



STATSRÅDETS KANSLI



Statsrådets framtidsredogörelse om klimat- och energipolitiken: vägen till ett utsläppsnålt Finland

SRR 8/2009 rd

Statsrådets framtidsredogörelse om
klimat- och energipolitiken:
vägen till ett utsläppssnålt Finland

Statsrådets kanslis publikationsserie | 29/2009

Utgivare
STATSRÅDETS KANSLI

PRESENTATIONSBLAD
15.10.2009

Författare

Typ av publikation
Statsrådets framtidsredogörelse

Uppdragsgivare

Datum då utredningen tillsattes

Publikationens namn (även den finska titeln)

Statsrådets framtidsredogörelse om klimat- och energipolitiken: vägen till ett utsläppssnålt Finland
Valtioneuvoston tulevaisuusselonteko ilmasto- ja energiapolitiikasta: kohti vähäpäästöistä Suomea

Referat

I framtidsredogörelsen från Matti Vanhanens andra regering utvärderas klimat- och energipolitikens utmaningar på lång sikt ur såväl global som nationell synvinkel. I redogörelsen drar statsrådet upp riktlinjer för de mål och åtgärder som visar vägen mot ett välmående och utsläppssnålt Finland.

Framtidsredogörelsen sträcker sig till mitten av detta århundrade, och vid behov ännu längre, och den omfattar både bekämpningen av klimatförändringen och anpassningen till effekterna. I redogörelsen behandlas dels energiproduktionen, dels också energianvändningen och trafiken samt skogarna och andra områden som är centrala med tanke på klimatskyddet.

Enligt riktlinjerna i redogörelsen arbetar statsrådet aktivt för att den globala uppvärmningen ska begränsas till högst två grader. Detta förutsätter att de strikta utsläppsbegränsningarna utsträcks till alla centrala länder. Som ett led i det internationella samarbetet förbinder sig Finland att minska sina egna utsläpp till en hållbar nivå – till minst -80 procent jämfört med 1990 års nivå före år 2050. För att stödja detta övergår man på lång sikt till energisystem och persontrafik på väg som i praktiken är utsläppsfria.

Bygandet av ett utsläppssnålt samhälle förutsätter kraftiga och snabba åtgärder på alla nivåer och sektorer. Det krävs att kommunerna, företagen, organisationerna och de enskilda medborgarna alla deltar i det gemensamma arbetet för klimatet. Klimataspekten ska integreras i allt beslutsfattande. Den nuvarande styrningen ska stärkas och nya styrmetoder tas i bruk.

Som faktaunderlag för redogörelsen beställdes rapporter om de viktigaste klimat- och energipolitiska frågorna. Intressegruppspaneler och nätdiskussioner bidrog med beredningsmaterial. Även utarbetandet av bakgrundsscenarier för redogörelsen byggde på ett aktiverande arbetssätt.

Nyckelord

klimat- och energipolitik, framtid, långsiktighet, beredskap, förutsägbarhet, klimatskydd, utsläppssnålt samhälle

Publikationsseriens namn och nummer

Statsrådets kanslis publikationsserie 29/2009

ISSN

0782-6036

ISBN (tryck)

978-952-5807-67-7

Sidantal

189

Språk

Svenska

Sekretessgrad

Offentlig

ISBN (PDF)

978-952-5807-68-4

Förläggare

Statsrådets kansli
Publikationen som PDF: www.vnk.fi/julkaisut
Ytterligare information: julkaisut@vnk.fi

Layout

Statsrådets kansli/Enheten för politikanalys

Distribution och försäljning

Universitetstryckeriet, Helsingfors
www.yliopistopaino.fi/kirjamyynni
Beställningar: books@yliopistopaino.fi

Tryckort

Universitetstryckeriet, Helsingfors, 2009

Innehåll

FÖRORD	7
1 INLEDNING: FINLAND SOM FÖREGÅNGARE INOM KLIMATSKYDD.....	10
2 VAD KRÄVS DET FÖR ATT UNDVIKA EN KLIMATKRIS?	13
3 KLIMATSKYDD – EN UTMANING FÖR GLOBAL POLITIK	26
4 UTVECKLINGSVÄGAR MOT ETT UTSLÄPPSSNÅLT FINLAND	46
5 HÅLLBAR KLIMATPOLITIK	56
6 VÄLSTÅND UTAN KLIMATBELASTNING	68
7 EN KLIMATSMART VARDAG	98
8 ANPASSNING TILL KLIMATFÖRÄNDRINGEN	117
9 EFFEKTIVARE STYRMEDEL	131
10 HUR KAN KLIMATPOLITIKEN INTEGRERAS?	144
SAMMANFATTNING AV RIKTLINJERNA	153
BILAGA 1: SCENARIERNA I REDOGÖRELSEN – BESKRIVNING OCH BEDÖMNING	156
BILAGA 2: ORDLISTA	181
BILAGA 3: FRAMTIDSREDOGÖRELSEN – BEREDNING OCH UTREDNINGAR	185

FÖRORD

Framtidsredogörelser har tagits fram en gång per regeringsperiod om en fråga som är avgörande med tanke på nationens framtid. Enligt regeringsprogrammet för Matti Vanhanens andra regering ska en klimat- och energipolitisk framtidsredogörelse utarbetas.

Syftet med denna framtidsredogörelse är att bedöma de klimat- och energipolitiska utmaningarna på lång sikt. Tidsspannet ger oss möjlighet att ha ett resonerande grepp och att fritt väga olika alternativ mot varandra. Det är meningen att redogörelsen ska visa vägen mot ett välmående och utsläppssnålt Finland.

Som faktaunderlag för redogörelsen beställdes flera utredningar om vissa av de centrala frågorna med tanke på klimat- och energipolitiken. De gällde bland annat förutsättningarna för global begränsning av klimatförändringen, klimatpolitikens kostnadseffektivitet och integreringen av klimataspekten i all politik.

Vi har försökt tillämpa ett inkluderande grepp. Vi har bett om medborgarnas och berörda aktörers synpunkter genom webbenkäter och webbdiskussioner, workshoppar och grupppaneler. Det har också varit ett mål att skriva redogörelsen på ett sätt som gör den lättillgänglig för allmänheten.

Fyra olika modellscenarier togs fram för redogörelsen i en process i flera faser. Scenarierna beskriver möjliga utvecklingsvägar mot ett utsläppssnålt Finland. Scenarierna ska inte ses som rekommendationer från regeringens sida, utan exempel på hur framtiden kan se ut. Varje scenario har sina starka sidor och sina utmaningar. På detta sätt önskar vi åskådliggöra vilka förändringar låga utsläppsnivåer kräver och åstadkomma offentlig debatt om hur vi vill att framtiden ska se ut.

Det lönar sig att läsa denna framtidsredogörelse tillsammans med andra regeringsdokument där riktlinjer för klimat- och energipolitiken dras upp. Den viktigaste av dessa är den långsiktiga klimat- och energistrategin. De viktigaste sektorsvisa handlingarna är

- inom transportpolitiken: den trafikpolitiska redogörelsen, kommunikationsministeriets klimatpolitiska program och utvecklingsprogrammet för kollektivtrafiken
- inom biståndspolitiken: det utvecklingspolitiska programmet
- i fråga om offentlig upphandling: statsrådets principbeslut om hållbar upphandling
- i fråga om anpassningen: den nationella anpassningsstrategin.

I klimat- och energistrategin på lång sikt bestämmer regeringen de politiska riktlinjerna i synnerhet fram till 2020. Den presenterar sektorsvis mål och konkreta åtgärder som Finland ska nå EU:s klimat- och energimål med. Denna redogörelse stöder och kompletterar det strategiarbetet. Vi går nu in på att granska politiken särskilt från 2020 och framåt och skisserar upp utvecklingsvägar mot en hållbar utsläppsnivå på lång sikt.

Framtidsredogörelsen ingår i regeringens och riksdagens framtidsdialog. Samordningsansvaret när det gäller att genomföra redogörelsen ligger på statsrådets kansli, men det är sektorministerierna som ska finna de flesta praktiska lösningarna.

I inledningen till denna redogörelse ställer man också upp målen för arbetet: Finland ska bli föregångare inom klimatskyddet. I det andra kapitlet beskrivs det vad klimatkrisen beror på och vad den lett till. Det tredje kapitlet behandlar klimatpolitiken som global utmaning.

I kapitel fyra och dess bilaga presenteras de utvecklingsvägar som utarbetats som exempel på Finlands väg mot ett utsläppssnålt samhälle. Det femte kapitlet placerar klimatskyddet i en vidare referensram: hållbar utveckling. I kapitel sex granskar vi sedan klimatpolitiken särskilt ur näringsgrenarnas synvinkel och i det sjunde med avseende på människors vardag.

Åttonde kapitlet presenterar den politik som krävs för anpassningen till klimatförändringen. I kapitel nio närmar vi oss klimatpolitiken med avseende på styrmedlen, och i det tionde kapitlet beskrivs sedan de administrativa förändringar som krävs för ett utsläppssnålt samhälle. I en sammanfattning över policybesluten återges statsrådets viktigaste riktlinjer.

Bilagan omedelbart efter sammanfattningen beskriver scenarierna för ett utsläppssnålt Finland. I den andra bilagan finns bakgrundsfakta: en beskrivning av beredningsprocessen och vem som deltagit i arbetet, en förteckning över bakgrundsutredningarna och lite centrala begrepp. Statsrådet behandlade inte bilagorna när den godkände redogörelsen.

Framtidsredogörelsen har utarbetats av statsrådets kansli (SRK) i samarbete med sektorministerierna. Expertgruppen för redogörelsen och de drygt 100 experter och företrädare för berörda aktörer som har deltagit i olika workshoppar och temadiskussioner har kommit med råd.

För beredningen i SRK har statsrådets politiskt sakkunniga i klimatfrågor Oras Tynkkynen svarat, och styrgrupp har varit en ministerarbetsgrupp ledd av miljöminister Paula Lehtomäki (28.9.2007–11.4.2008 miljöminister Kimmo Tiilikainen). I arbetsgruppen har också ingått förvarsminister Jyri Häkämies

(fram till den 4 april 2008 utrikesminister Ilkka Kanerva), finansminister Jyrki Katainen, arbetsminister Anni Sinnemäki (fram till den 25 juni 2009 arbetsminister Tarja Cronberg), bostadsminister Jan Vapaavuori, trafikminister Anu Vehviläinen, utrikeshandels- och utvecklingsminister Paavo Väyrynen och kultur- och idrottsminister Stefan Wallin.

1 INLEDNING: FINLAND SOM FÖREGÅNGARE INOM KLIMATSKYDD

Mänskligheten befinner sig i ett vägsval. Vi får allt fler vetenskapliga bevis som är allt mer övertygande: vi står inför en hotande klimatkris. I så fall skulle klimatförändringen i värsta fall till och med kunna skaka civilisationen i dess grundvalar.

När man står vid ett vägsval har man ännu möjlighet att välja. Mänskligheten kan fortsätta på den nuvarande vägen, där klimatförändringen skulle orsaka mänskligheten lidande, särskilt i fattiga länder. En okontrollerad uppvärmning skulle också förintaa ekosystem och kunna leda till möjligen oåterkalleliga och katastrofala störningar i klimatsystemet. Allt detta skulle få mycket negativa återverkningar också hos oss.

Alternativt kan vi göra ett annat vägval. Då börjar de globala utsläppen snabbt minska. Människans innovationsförmåga och ny teknik, offentliga styrmedel och medborgaraktivitet används för att jämna vägen för utsläppssnåla och utsläppsfria samhällen.

Framtidsredogörelsen granskar samhällsutvecklingen ur klimatutmaningens synvinkel. Ju längre fram i framtiden vi blickar, desto flera osäkerhetsfaktorer ser vi. Ett mål med redogörelsen är att väcka diskussion om klimatförändringen, bekämpningen av den och anpassningen till den. Redogörelsen identifierar och linjerar upp de politikområden som måste beaktas inom en nära framtid för att man ska få till stånd kännbara förändringar på längre sikt.

Denna framtidsredogörelse har tagits fram i en tid då en snabb ekonomisk tillväxt övergått i global recession. Den ekonomiska krisen innebär ändå inte att klimatskyddet blir mindre brådskande eller nödvändigt. Det är i stället så att vi genom att avvärja klimathotet i framtiden kan undvika flerfaldigt värre ekonomiska kriser orsakade av klimatförändringen.

Statsrådet betonar att en ekonomisk recession inte är en hållbar orsak för att skjuta upp utsläppsminskningar. Tvärtom: det går att finna gemensamma lösningar på kriser som pågår samtidigt. Att bygga om så att husen blir mer energieffektiva, att investera i förnybar energi och att satsa på spårvägar är bara några exempel på hur vi samtidigt som vi minskar utsläppen kan stimulera ekonomin och lyckas åstadkomma positiva strukturella förändringar för framtiden.

Att undvika en klimatkris kommer inte gratis. Genom rationellt planerad politik är det ändå möjligt att hålla kostnaderna på en skälig nivå.

Klimatskyddet innebär också betydande möjligheter. En ökad energieffektivitet och minskad materialanvändning (dematerialisering) ökar konkurrenskraften, ny teknik och bioekonomi skapar exportmöjligheter och inhemsk, förnybar energi arbetstillfällen. Genom utsläppsminskningar blir vi mindre beroende av den allt dyrare importenergin. Många klimatskyddsåtgärder innebär samtidigt mindre miljöskador och ohälsa i allmänhet.

Inget land kan ensamt få bukt med klimatförändringen. Alla länders insats behövs i det globala klimatarbetet. Lyckligtvis har allt fler länder klimatmål och en nationell klimatstrategi.

Också ett litet land kan påverka genom att föregå med gott exempel, tillämpa hållbara lösningar i praktiken och utveckla hållbar teknik. Men det skulle vara omöjligt att få tillväxtekonomier att godta utsläppsbegränsningar, om inte ens länder som hör till de rikaste i världen gick med på att dra sitt strå till stacken.

Finland har alla förutsättningar att bli föregångare i fråga om klimatskydd. Internationellt sett är vårt land ett rikt land med mycket kunnande. Vi har omfattande förnybara naturresurser och spetskompetens inom hållbar teknologi. Både den allmänna opinionen och den politiska ledningen i vårt land stöder starkt klimatskyddet.

Genom att vara en föregångare kan vårt land stärka sin internationella status och gynnas på den växande marknaden för utsläppssnål teknik. Det är när allt kommer omkring fråga om ett globalt moralisk val som är generations-överskridande.

I denna framtidsredogörelse presenterar statsrådet visioner och visar vägen mot ett utsläppssnålt Finland. I ett utsläppssnålt samhälle produceras välfärden med en bråkdel av de nuvarande utsläppen. Finlands utsläpp kommer då att ligga på en nivå som stöder begränsningen av den globala klimatförändringen till en acceptabel nivå och ger oss möjligheter att anpassa oss till den. Låga utsläppsnivåer kan också utgöra en början – under den senare halvan av århundradet kommer vi kanske att gå över till ett helt utsläppsfritt eller utsläppsneutralt samhälle.

Vägen mot ett utsläppssnålt samhälle kräver stora politiska beslut. Om vi vill dra ned på utsläppen måste vi vidta omfattande, djupgående och skyndsamma åtgärder på alla samhällsnivåer och inom alla samhällssektorer. Alla måste delta i den gemensamma klimatansträngningen; också kommuner, företag och enskilda individer måste delta.

Å andra sidan visar denna redogörelse att vi kan uppnå ett utsläppssnålt Finland. Även om många saker måste förändras ter sig många saker också mycket bekanta. Vi kommer att köra bil också i Finland av år 2050 – möjligen bara mindre än nu och med el som drivmedel i stället för bensin eller diesel. Industrin ger fortfarande jobb, men den måste vara radikalt utsläppssnålare. Vi behöver inte frysa i våra hem, men däremot kommer vi att slösa mindre med värme och att producera den utan utsläpp.

Ett utsläppssnålt Finland är inte bara möjligt att skapa – det kan också i många avseenden vara mer välmående än dagens Finland. Det går att producera varor och tjänster effektivt och hållbart. Nedsänkningar av klimatutsläppen medför samtidigt också många andra miljö- och hälsofördelar. När vi måste få ned utsläppen kan det samtidigt bli aktuellt att ompröva våra prioriteringar. Måhända uppskattar vi då allt mer de saker som fått stå i skuggan av den materiella välfärden: sociala relationer, fritid, kultur och omsorg om andra.

Denna redogörelse granskar klimat- och energipolitikens visioner fram till mitten av århundradet, och till och med längre än så. Det som mest säkert så långt in i framtiden är att stora förändringar kommer att ske i många avseenden. År 1968 var det knappast någon som kunde tänka sig Sovjetunionens sönderfall, Internet, Kinas frammarsch eller mobiltelefonernas utbredning. På motsvarande sätt kommer många saker fram till 2050 att förändras på sätt som vi nu omöjligen kan se.

Klimatförändringen är en utmaning för politiken både på grund av dess exceptionella utsträckning i tiden och på grund av dess omfattning. Klimataspekten måste bakas in i allt beslutsfattande och i alla politikområden. Det krävs ett samförstånd som sträcker sig över regeringsperioderna och partigränserna om vi ska kunna uppnå ett utsläppssnålt samhälle.

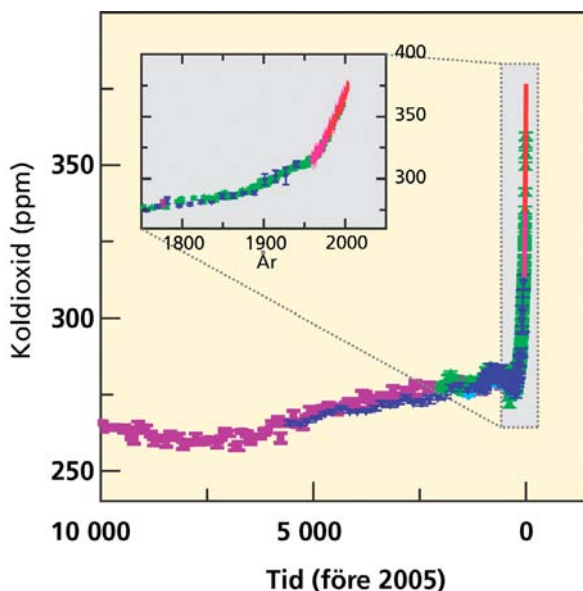
Denna redogörelse är ett instrument när det gäller att uppnå denna långsiktiga samsyn.

2 VAD KRÄVS DET FÖR ATT UNDVIKA EN KLIMATKRIS?

Klimatförändringen hotar att medföra stor skada för människan och miljön. Som värst kan effekterna vara oåterkalleliga och katastrofala. Om vi ska lyckas begränsa uppvärmningen till en acceptabel nivå, dvs. högst två grader, krävs det mycket omfattande globala utsläppsminskningar. Det bör fortfarande vara möjligt att minska utsläppen till en hållbar nivå, men tiden håller på att rinna ut.

Människosläktet har allt sedan den industriella revolutionen åstadkommit avgörande förändringar i atmosfären genom förbränning av fossila bränslen som bildats under årmiljoner. Halten av den växthusgas som människan framför allt producerat, dvs. koldioxid, har ökat med mer än en tredjedel i atmosfären och då nått en högre nivå än någonsin på åtminstone 650 000 år men kanske till och med på 20 miljoner år.

Figur 2.1 Hur koldioxidhalten i atmosfären varierar



Växlingar i atmosfärens koldioxidhalter under de senaste 10 000 (stora diagrammet) och 250 (lilla diagrammet) åren. Uppskattningarna bygger på glaciärborrningar (olika färger anger olika undersökningar) och direkta atmosfärmätningar (röda kurvor).

Källa: IPCC. 2007. IPCC Fourth Assessment Report. Working Group I Report "The Physical Science Basis. Summary for Policy Makers", s. 3.

Klimatet förändras också naturligt. De ökande halterna av växthusgaser i atmosfären har ändå förstärkt den naturliga växthuseffekten, och följden är att den globala medeltemperaturen redan nu har stigit med cirka 0,8 grader jämfört med den förindustriella tiden. Detta fenomen som i huvudsak människan åstadkommit kallas klimatförändring.

Uppvärmningen fördelar sig inte jämnt. På de arktiska områdena har temperaturen stigit nästan dubbelt snabbare än det globala genomsnittet. På fastlandet har uppvärmningen likaså varit nästan två gånger kraftigare än på havsområdet. Uppvärmningen sker heller inte nödvändigtvis jämnt över tiden, utan den kan ibland bli långsammare för att sedan åter ta fart.

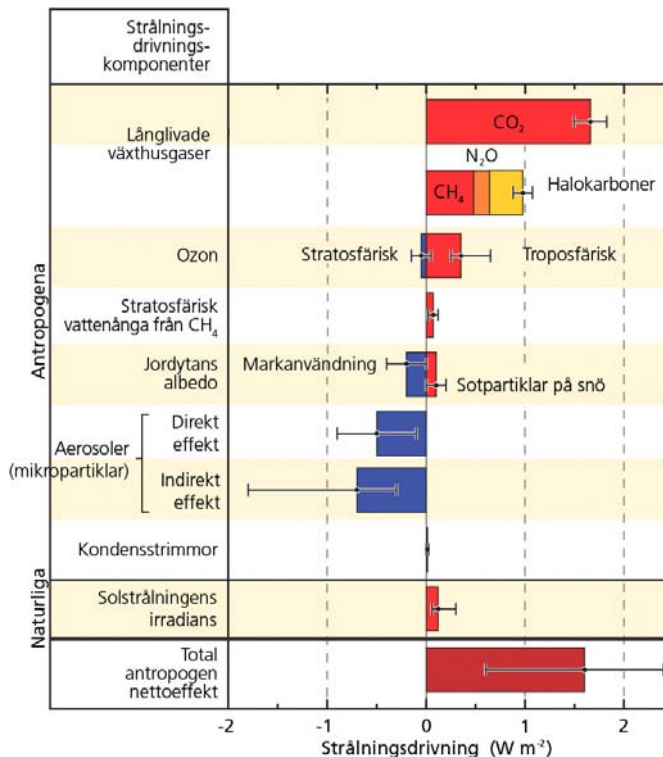
Den uppvärmning som vi hittills fått uppleva har redan nu medfört ett stort antal miljöförändringar. Till dessa hör bl.a.

- färre kalla perioder och fler heta perioder
- krympande glaciärer, arktiskt istäcke och permafrost
- högre havsyta
- förändringar i fråga om fördelningen mellan nederbörd, avdunstning och vindförhållanden
- värre och längre torrperioder och fler häftiga regn
- djur- och växtarter flyttar närmare polerna och högre upp på jakt efter svalare klimat.

Samtidigt har man inte observerat förändringar i fråga om alla klimatfaktorer och alla de observerade förändringarna beror inte på människan. Exempelvis verkar Antarktis havsis inte ha krympt och bedömningarna av om det finns en koppling mellan klimatförändringen och antalet tropiska cykloner går isär.

Klimatet påverkas inte bara av mänsklig aktivitet, utan också av naturliga faktorer såsom förändringar i solens strålningseffekt, vulkanutbrott och den säsongsvariation på södra halvklotet känt som ENSO-fenomenet (El Niño Southern Oscillation). De antropogena (av människan orsakade) faktorerna har bedömts påverka uppvärmningen över tio gånger mer än förändringarna i solstrålningen. Ingen känd teori lyckas på ett övertygande sätt förklara de observerade förändringarna utan människans bidrag.

Figur 2.2 Faktorer som påverkar klimatet



Pelarbredden utgör den bästa uppskattningen av strålningsdrivningens kvantitet. Sträckorna anger i sin tur osäkerhetsmarginalen för uppskattningen.

Källa: IPCC. 2007. IPCC Fourth Assessment Report. Working Group I Report "The Physical Science Basis. Summary for Policy Makers", s. 4.

Ruta 2.1 IPCC-processen

FN:s mellanstatliga klimatpanel (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) bildades 1988. Den ska utvärdera klimatrelaterad forskning till stöd för beslutfattande. Klimatpanelen bedriver ingen egen forskning och ger dessutom inga rekommendationer om politiken.

IPCC:s viktigaste produkter är de omfattande utvärderingsrapporterna, av vilka den färskaste är den 2007 publicerade fjärde utvärderingsrapporten (AR4). I början av processen lägger medlemsländerna och olika organisationer fram förslag om vem som ska skriva rapporten. Experterna är inte bundna av ståndpunkterna i de länder som föreslagit dem.

Huvudskribenterna ansvarar för det första utkastet till rapport. Utkastet bygger på expertgranskad litteratur och den utvärderas sedan av oavhängiga experter. AR4 utvärderades av mer än 2 500 experter. Kommentarer till utvärderingarna och huvudskribenternas svar på dessa publicerades på webben. Det är de vetenskapliga experterna som står för huvudtexten i rapporterna, och de har vetorätt om de anser att sammanfattningen för beslutsfattare inte stämmer överens med huvudtexten.

Klimatförändringen påverkar flera miljarder människors liv

Klimatförändringen är inte bara ett miljöproblem, utan i allra högsta grad en ekonomisk, social och politisk fråga och till och med en säkerhetsfråga. Även om effekterna – åtminstone på kort sikt och på visst håll i världen – kan vara positiva, är absolut största delen av följderna något eller mycket negativa, en del kanske till och med katastrofala.

Det prognostiseras bland annat att klimatförändringen kommer att

- utvidga de områden som lider av torka och försämra tillgången till vatten
- orsaka fler häftiga regn och öka risken för översvämning
- skada ekosystem och utsätta en väsentlig del av arterna för utrotningsshot
- försämra livsmedelsförsörjningen och förvärpa svälten
- öka sjukligheten och dödligheten.

Klimatförändringen kan också dramatiskt påverka livet för stora människomassor. Exempelvis kan en temperaturökning på två grader exponera ytterligare mellan en och två miljarder för vattenbrist. Enbart i Afrika kan mellan 75 och 250 miljoner människor vara exponerade för ökad vattenstress så tidigt som 2020 till följd av klimatförändringen, och 2080 kan 75 miljoner hektar land vara otjänligt för regnvattnat jordbruk.

Uppvärmningen ökar fattigdomen och ojämlikheten. Enligt FN:s utvecklingsprogram UNDP hotar klimatförändringen stanna upp utvecklingen och till och med tillintetgöra det som under flera generationer åstadkommits i fråga om fattigdomsbekämpning, hälso- och sjukvård, nutrition och utbildning.

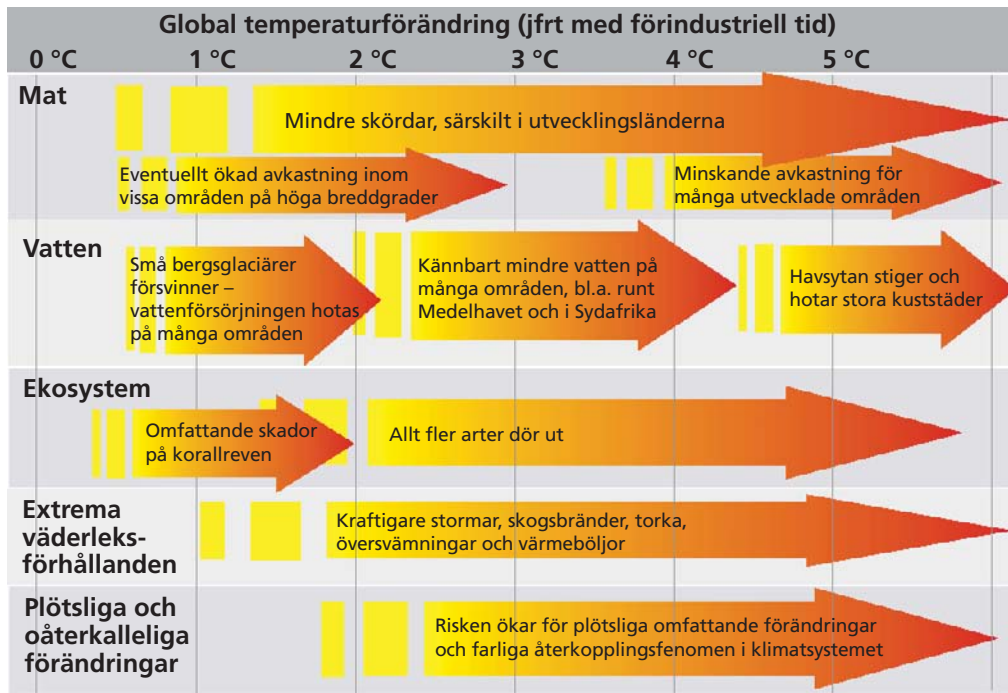
Om utvecklingen går tillbaka kan instabiliteten öka särskilt i fattiga och utsatta länder och i värsta fall leda till att stater faller sönder (failed states). Enligt en uppskattning kan upp till 200 miljoner människor tvingas lämna sina hem permanent till följd av stigande havsnivå, översvämningar och torrperioder. FN:s miljöprogram Unep har å sin sida gjort en analys enligt vilken Darfurkonflikten redan nu är starkt kopplad till ökenspridning och urlakning av jordmånen, vilka i sin tur hänger ihop med regional klimatförändring.

Klimatförändringens negativa effekter kan också bli dyra. I den rapport som den brittiska regeringen beställt av Stern beräknas det att kostnaderna för en okontrollerad uppvärmning kan stiga till 5–11 procent av världsekonomin, när man räknar in både ekonomisk och icke-ekonomisk skada. Om man också beaktar risken för återkopplingsfenomen kan kostnaderna stiga till 7–14 procent och om man viktat in de effekter som drabbar de fattigaste till och med 20 procent.

Ju varmare klimatet blir desto allvarligare blir de negativa effekterna. Dessutom kommer det att förekomma stor regional variation. Ett par graders uppvärmning

uppskattas öka skördeutfallet på höga och mellanhöga breddgrader, men att försämra den i tropiken. En kraftig uppvärmning skulle redan få den globala livsmedelsproduktion att börja sjunka överlag.

Figur 2.3 Uppskattningar av klimatförändringens effekter vid olika uppvärmningsnivåer



Grundar sig på källan: Stern, Nicholas. 2006. Stern Review on the Economics of Climate Change. Executive Summary, s. 5.

Det kommer väsentligt att bero på samhällenas anpassningsförmåga hur allvarliga effekterna blir. Utvecklade samhällen som förutsett förändringarna har det bäst förspänt, medan de fattiga och oförberedda samhällena ligger betydligt sämre till.

Ruta 2.2 Utvärderingar inom klimatologisk forskning

Den vetenskapliga uppfattningen om klimatsystemet och de förändringar i systemet som människan orsakat (antropogena förändringar) bygger på resultatet av forskning under flera årtionden. Dessa resultat har analyserats och testats inom forskarsamhället. Vi har med tiden fått väsentligt mer exakta och säkra kunskaper om klimatförändringen.

Inom den offentliga debatten försöker man tidvis ifrågasätta resultaten av klimatologisk forskning. Kritikerna av huvudfåran inom klimatologin, ofta kallade klimatskeptiker, påstår att klimatet inte förändras. Och vidare att såvida det sker förändringar så är de bakomliggande faktorerna naturliga. Om människan åstadkommer klimatförändringar är hennes andel eller förändringen liten. Eller även om människan skulle åstadkomma betydande förändringar i klimatet så är de skadliga effekterna av uppvärmningen obetydliga eller bekämpningen av dessa effekter oskäligt dyrt.

Inom en normal vetenskaplig process ska alla resultat utvärderas kritiskt och alternativa förklaringsmodeller granskas förutsättningslöst. Forskarsamhället har också vägt olika argument om exempelvis förändringar som gäller solfläckarna och molnigheten, mätfel och brister i modellerna. Utgående från denna analys har huvudfåran inom vetenskapen följande budskap: människan förändrar klimatet och klimatförändringen kan få mycket allvarliga konsekvenser. De följande decennierna måste man noggrant följa utvecklingen inom klimatologisk forskning för att kunna trygga korrekta politiska åtgärder.

Överraskningar att vänta?

Klimatsystemet innehåller återkopplingsmekanismer som kan komma att skynda på eller bromsa upp uppvärmningen. Till de viktigaste hör att

- atmosfärens innehåll av vattenånga ökar och det sker förändringar i molnigheten
- mark och vatten får sämre reflektionsförmåga (albedo) när is och snö smälter
- metan under permafrosten eller från lagringar i havsbotten frigörs
- växtligheten och haven förvandlas från kolsänkor till kolkällor.

Nettoeffekten av återkopplingsmekanismerna skyndar på uppvärmningen. Vissa av mekanismerna har vi emellertid än så länge bristfälliga kunskaper om och därmed har de inte kunnat beaktas fullt ut i klimatmodellerna.

Så sent som i IPCC:s fjärde utvärderingsrapport antogs det att inlandsisen på Antarktis och Grönland kommer att fortsätta i samma takt som tidigare. Detta innebär att havsytan kanske bara skulle ha stigit med 18–59 centimeter detta århundrade. Färska undersökningar har ändå visat att polarisarna förlorar i massa i allt högre takt. Enligt färska uppskattningar kommer havsytan att stiga med cirka en meter redan detta århundrade.

Uppvärmningen kan också utlösa icke-linjära och extrema förändringar som framskrider snabbt efter att ett visst tröskelvärde överskridits. Exempelvis kan den grönländska inlandsisen försvinna helt inom några århundraden om den globala medeltemperaturen stiger cirka 1–2 grader över nuvarande nivå – och även den västantarktiska inlandsisen om temperaturen stiger 3–5 grader. Om Grönlandsisen försvinner helt kan smältvattnet komma att höja havsytan med ca 7 meter och för Västantarktis del är motsvarande siffra 5 meter. En tregradig uppvärmning kan å sin sida medföra att stora arealer regnskog försvinner i Amazonas och att vi förlorar omfattande arealer av den boreala skogen.

Även om sannolikheten för vissa extrema förändringar är relativt eller mycket liten kan deras konsekvenser vara mycket dramatiska om de blir verklighet. Därför bör man ta hoten på allvar. Målet för klimatpolitiken ska inte bara vara att lindra skadorna av uppvärmningen, utan också att minimera risken för extrema, oåterkalleliga och möjligen katastrofala förändringar.

Ruta 2.3 Vad händer med Golfströmmen?

Golfströmmen gör klimatet i Nordeuropa mycket mildare. När klimatförändringen framskridit har frågan väckts om Golfströmmen kan komma att avta i styrka, vända eller till och med upphöra helt.

Enligt de senaste modellerna verkar det mycket sannolikt att Atlantens meridionala cirkulation – som Golfströmmen ingår i – kommer att försvagas. Cirkulationen kan till och med komma att halveras i styrka. Trots detta prognostiseras temperaturerna även på Nordatlanten att stiga något, eftersom klimatförändringen värmer upp så pass kraftigt. Däremot är det mycket osannolikt med plötsliga och kraftiga förändringar i cirkulationen redan detta århundrade.

Om cirkulationen av någon anledning avstannade helt skulle konsekvenserna vara kännbara. Då skulle nämligen

- havsytan på Nordatlanten ställvis snabbt stiga till och med en meter och på motsvarande sätt sjunka på södra halvklotet
- avrinningen i Sydeuropa minska och tillgången till vatten försämrats
- översvämningarna i Västeuropa öka till följd av smältvatten från snö
- skördarna bli sämre
- förändringar ske i ekosystemen i Västeuropa och Medelhavsområdet.

Vad ger upphov till utsläpp?

Människosläktet producerar utsläpp av växthusgaser genom att använda fossila bränslen, röja och försäma skog och använda kvävehaltig gödsel i jordbruket. Dessutom uppkommer det utsläpp i industriprocesser och vid boskapsuppfödning, risodling och avfallsnedbrytning.

En process kallas för en kolsänka när koldioxid i atmosfären binds upp av skog, jordmån och hav. De naturliga sänkorna har hittills fört bort en stor del av de utsläpp människan åstadkommit, vilket klart har bromsat upp uppvärmningen.

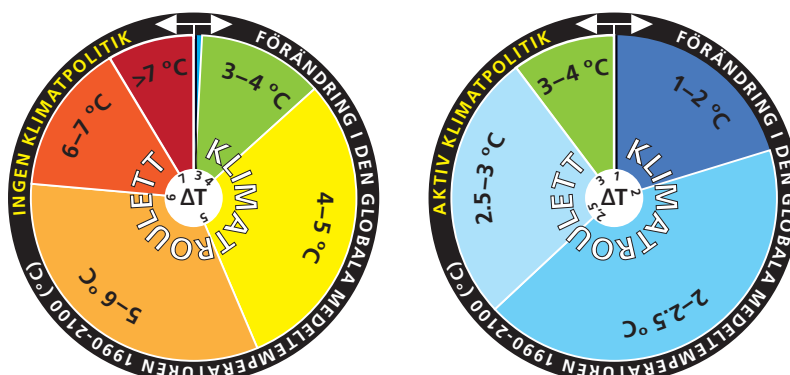
Figur 2.4 Globala utsläpp av växthusgaser

Klimatutsläppen har ökat hela tiden räknat från andra världskriget, med undantag av den korta nedgången under oljekrisen på 1970-talet, och från början av detta årtionde har utsläppstakten ökat med undantag av den senaste tidens ekonomiska nedgång. Den ökade takten har berott på den snabba ekonomiska tillväxten, på den allt mer koldioxidintensiva ekonomin och på de försvagade kolsänkorna. Mer än hälften av utsläppsökningen i början av 2000-talet kommer från Kina, som industrialiseras snabbt.

Uppskattningarna av hur utsläppen kommer att utvecklas i framtiden beror på vilka antaganden man gör om folkökning, ekonomisk tillväxt, teknisk utveckling och klimatpolitiken. Den mellanstatliga klimatpanelen IPCC uppskattar att utsläppen fram till 2030 kan öka med hela 90 procent från 2000 års nivå. I ett sådant scenario görs inget antagande om någon egentlig klimatpolitik, men i antagandena om mindre ökningar ingår försök att åtgärda miljöproblem i övrigt.

Till följd av utsläppen kan den globala medeltemperaturen enligt IPCC fram till utgången av detta århundrade stiga med ytterligare 1,1–6,4 grader. Jämfört med den förindustriella tiden kommer uppvärmningen även som minst att vara nästan två och som mest cirka sju grader. Jämförelsevis kan nämnas att den globala medeltemperaturen när den senaste istiden nådde sin största utbredning var 3–5 grader lägre än nu. Enligt en färsk uppskattning från det amerikanska MIT-universitetet kommer uppvärmningen att vara hela 3,5–7,4 grader, om vi inte begränsar utsläppen.

Figur 2.5 Uppskattad uppvärmning detta århundrade med (till höger) och utan (till vänster) klimatpolitik



Forskarna vid MIT har utarbetat två s.k. klimatrouletter för att åskådliggöra sannolikheterna för olika uppvärmningsnivåer. Roulethjulet till vänster beskriver med hur stor sannolikhet klimatet värms upp ett visst antal grader under de följande 100 åren om inga klimatpolitiska åtgärder vidtas. Roulethjulet till höger ger motsvarande värden ifall man driver en aktiv klimatpolitik.

Källa: Bilden publicerad med tillåtelse av MIT:s forskningsprogram Joint Program on the Science and Policy of Global Change (<http://globalchange.mit.edu/>). Tekniska uppgifter Sokolov et al. 2009. Probabilistic forecast for 21st century climate based on uncertainties in emissions (without policy) and climate parameters. Journal of Climate, Oct 2009, Vol. 22, Issue 19, s. 5175-5204. American Meteorological Society.

Eftersom klimatet reagerar på växthusgaserna med fördröjning kommer uppvärmningen att fortsätta också efter det att koncentrationerna av dessa gaser jämnat ut sig i atmosfären. De andra faktorerna kommer senare: havsytan kommer att fortsätta stiga i århundraden och till och med i årtusenden när medeltemperaturen jämnat ut sig då vattnet utvidgas när det blir varmare och

glaciärerna smälter. Den närmaste framtidens beslut om klimatpolitiken har således verkningar långt in i framtiden.

Mänsklig verksamhet värmer klimatet också indirekt exempelvis genom flygplanens kondensationstrimmor och sotpartiklar (black carbon) som ofullständig förbränning ger upphov till. Förändringar i jordytans reflektionsförmåga, dvs. albedot, uppskattas å sin sida som helhet inverka nedkylande.

Riskgränsen är två grader

Europeiska unionen har som mål uppställt att begränsa den globala uppvärmningen till högst två grader jämfört med den förindustriella tiden. Målet stöds också av de stora ekonomierna i Major Economics Forum. Till detta forum hör bl.a. Förenta staterna, Japan, Kina och Indien.

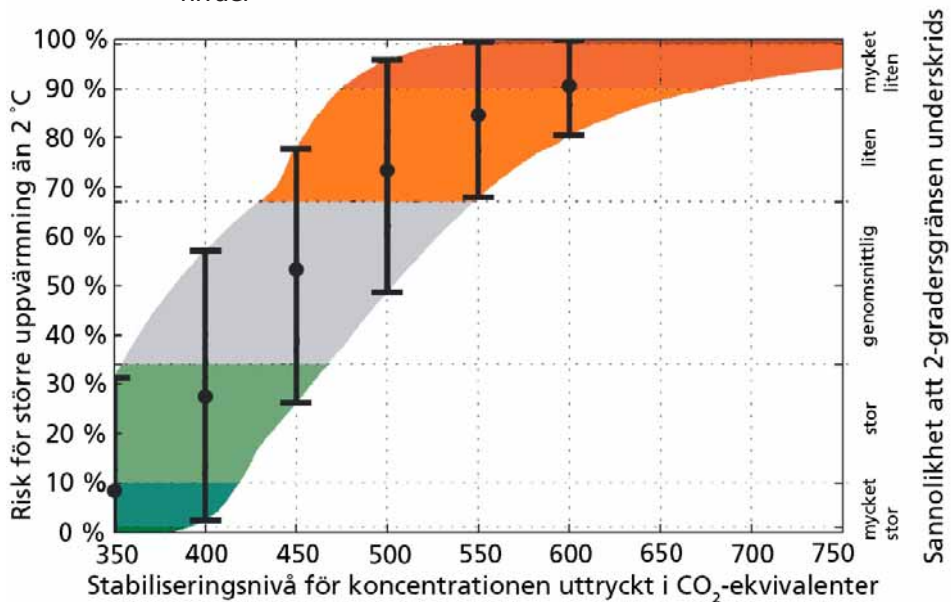
En uppvärmning på två grader kan anses vara som det politiskt mest realistiska målet som dessutom också eventuellt kommer att hålla de negativa konsekvenserna av klimatförändringen på en acceptabel nivå. Men inte heller detta är någon trygg nivå på uppvärmningen.

Redan en uppvärmning på 1,5–2,0 grader kan innebära bland annat en ökad risk för att arter dör ut, skördarna blir märkbart sämre i vissa afrikanska länder, vattenbristen förvärras för flera hundra miljoner människor och glaciärerna i Himalaya och på Tibets högland minskar med upp till 4/5. Med tanke på riskminimering vore det motiverat att försöka stoppa uppvärmningen på en lägre nivå än två grader. De fattigaste utvecklingsländerna och små östaterna har i klimatförhandlingarna krävt att uppvärmningen inte får överstiga 1,5 grader.

Det är fortfarande möjligt att begränsa höjningen av den globala medeltemperaturen till två grader, om klimatsystemet inte reagerar på utsläppen särskilt kraftigt, dvs. om den s.k. klimatkänsligheten inte visar sig vara stor. Enligt IPCC:s uppskattning kan det fortfarande gå att hålla sig inom två grader om man lyckas stabilisera koldioxidhalten i atmosfären till högst 350–400 miljondelar.

Det är ändå inte bara en vetenskaplig fråga hur koncentrationsmålet ska definieras, utan i allra högsta grad också en politisk och moralisk fråga. Målnivån beror i väsentlig grad på hur stor sannolikhet för att uppvärmningens risknivå överskrids man är beredd att godta. Ju högre målnivå för halten man väljer desto större är sannolikheten för att uppvärmningen överskrider två grader.

Figur 2.6 Sannolikhet att tvågradersmålet nås vid olika koncentrationsnivåer



Källa: Meinshausen, M. 2005. On the risk of overshooting 2 C. Paper presented on at Scientific Symposium "Avoiding Dangerous Climate Change", MetOffice, Exeter, 1-3 February 2005.

Om målnivån för halterna läggs enligt tvågradersmålet krävs det mycket snabba och drastiska utsläppsminskningar. Globalt borde man enligt IPCC få utsläppen att börja minska senast 2015. Fram till mitten av århundradet borde utsläppen fås att minska med minst 50–85 procent från 2000 års nivå.

Tiden att vända trenden är knapp, så det krävs kraftfulla åtgärder genast. Varje år utan globala åtgärder för utsläppsminskningar kan leda till att den högsta nivån på halterna växthusgaser stiger med fem miljondelar (5 ppm CO₂-ekv.). Om åtgärderna skjuts upp med så lite som tio år kan det hända att det i praktiken är omöjligt att nå tvågradersmålet.

Utsläppsminskningarna bör emellertid inte upphöra 2050. Under andra hälften av århundradet måste de globala nettoutsläppen i praktiken skäras ned till noll. Och fortsatt därefter måste man sannolikt till och med nå en negativ utsläppsnivå, dvs. växthusgaser som redan finns i atmosfären borde fås bort.

Det har än så länge gjorts mycket få undersökningar av mycket radikala utsläppsminskningars genomförbarhet. Utifrån olika aktörers scenarioarbete ter det sig ändå som om det vore ekonomiskt-tekniskt möjligt att minska de globala utsläppen 50–85 procent med den teknik vi känner till i dag och som finns inom

synhåll. Det finns tekniska möjligheter till ännu större nedskärningar men då kan kostnaderna komma att bli oskäligt höga.

Även om det obestridligt utgör en stor utmaning att snabbt få ned utsläppen underlättas uppgiften delvis av utvecklingens gång. Exempelvis kommer de fossila bränslena att bli dyrare när olja och gas, som är billiga att exploatera, sinar, och detta kommer att ge incitament till effektivare energianvändning och att göra de förnybara energikällorna mer konkurrenskraftiga. Samtidigt kommer framtagningen av hållbar teknik att sänka kostnaderna för utsläppsminskningarna.

Ruta 2.4 Plan B – vad händer om klimatförändringen spårar ur?

Vissa forskare anser att det finns risk för att klimatförändringen överstiger – eller redan har överstigit – den tröskel där återkopplingsmekanismerna ohämmat börjar förstärka uppvärmningen. I så fall skulle det inte ens räcka med att människan får ned sina utsläpp till noll för att stoppa uppvärmningsspiralen.

Däremot skulle det alltså gå att få ned takten på klimatförändringen genom att först skära ned de globala utsläppen så mycket som möjligt och därefter försöka åstadkomma negativa utsläppsnivåer. Detta kan lyckas bland annat genom beskogning, genom att avskilja den koldioxid som kommer av bioenergiproduktion och genom kolbindning i träkol. Det kan också hända att man måste ta fram tekniska metoder för att ta upp koldioxid från atmosfären.

Dessutom har det föreslagits att man ska överväga att kyla ned klimatet genom att förändra jordglobens reflektionsförmåga. Möjliga metoder kunde vara exempelvis att på artificiell väg öka snö- och istäcket, gynna trädslag som återspeglar solljus bättre och göra byggnadsytor ljusare.

Betydande risker är förknippade med att förändra klimatet på artificiell väg. Det finns ytterst lite kunskap om vilka effekter åtgärderna får och om hur kostnadseffektiva och hållbara de är. Därför behövs det mer forskning på området.

Statsrådets riktlinjer

- Klimatförändringen är ett av de klart största hoten för människans välbefinnande detta sekel. Det måste synas i politiken för att bekämpa detta hot hur allvarlig och brådskande frågan är.
- Ett rättvist bidrag ska lämnas till utsläppsminskningen så att uppvärmningen med tillräckligt stor sannolikhet kan begränsas till högst två grader. Stöd ska ges till målet att få de globala utsläppen att börja minska senast 2015 och att lyckas skära ned dem till klart mindre än hälften av nivån 2000 senast 2050.
- Utsläppsmålen ska uppställas i syfte att bekämpa de negativa konsekvenserna av uppvärmningen, men också för att minimera risken för extrema, oåterkalleliga och möjligen katastrofala förändringar. Vid behov ska målen justeras när vetenskapliga fakta preciseras.

- En tvärvetenskaplig expertgrupp ska tillsättas för att följa den klimatologiska, klimattekniska och klimatpolitiska utvecklingen. Gruppen ska lämna statsrådet rapporter och rekommendationer till stöd för beslutsfattandet.
- Forskningen i extrema och plötsliga klimatförändringar och i återkopplingsmekanismerna ska öka. Det krävs analyser av metoderna för att minska halterna av växthusgaser i atmosfären och kyla ned klimatet på ett hållbart och säkert sätt.

3 KLIMATSKYDD – EN UTMANING FÖR GLOBAL POLITIK

Det är huvudsakligen industriländerna som hittills orsakat uppvärmning, men vi får inte bukt med klimatförändringen utan betydande utsläppsbegränsningar också i utvecklingsländerna. Framtida klimatöverenskommelser ska vara så heltäckande och effektiva som möjligt. Den internationella ansvarsfördelningen kräver att man finner rättvisa lösningar för alla länder. Man måste stärka klimataspekten inom utrikespolitiken, och en tillräcklig finansiering måste tryggas när det gäller att överföra hållbar teknik, stoppa avskogningen och åstadkomma anpassning till uppvärmningens negativa effekter i utvecklingsländerna.

Klimatet är gemensamt för hela världen. Växthusgaserna värmer upp klimatet lika mycket oavsett var de genereras. Däremot varierar ansvaret för att klimatet förändras avsevärt mellan olika länder och människogrupper.

Medlemsländerna i industriländernas samarbetsorganisation OECD och de fem utvecklingsländer som genererar mest utsläpp står sammanlagt för tre fjärdedelar av de globala utsläppen. Däremot ger de 700 miljoner människor som lever i Afrika söder om Sahara upphov bara till knappt två procent av de globala energirelaterade utsläppen – mindre än Kanada med sina drygt 30 miljoner invånare. EU:s andel av de globala utsläppen är cirka 13 procent.

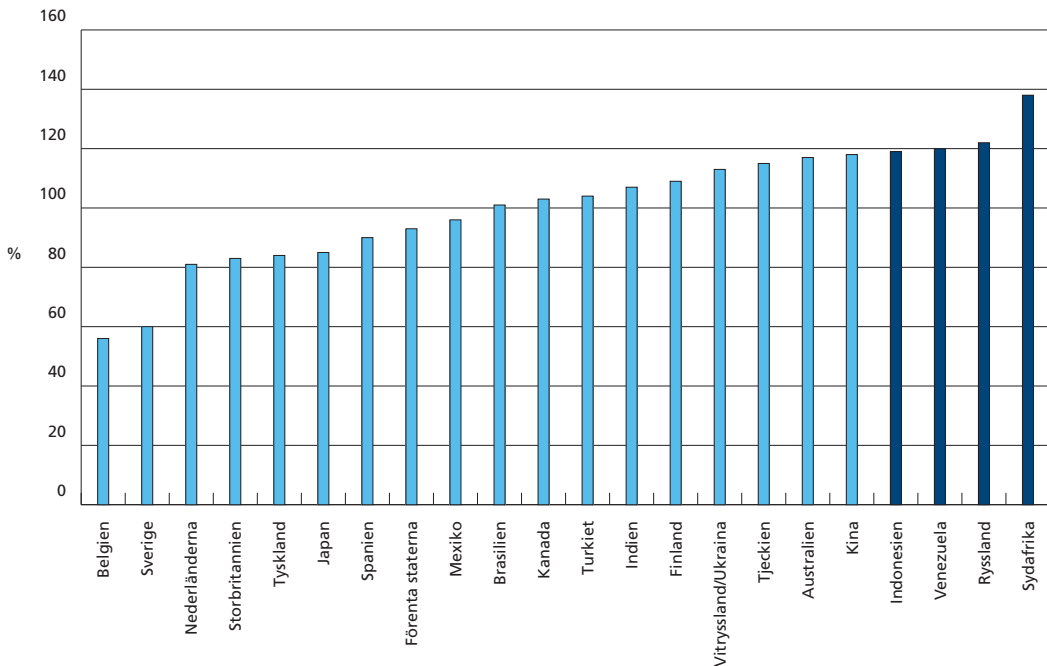
Vissa utvecklingsländers betydelse som orsakare av klimatförändring ökar stort om man också räknar med andra utsläpp än de energirelaterade. Enbart avskogningen i Indonesien har vissa år orsakat mer utsläpp än den totala energianvändningen i Latinamerika och Afrika tillsammans.

Man brukar bara räkna med de utsläpp som uppkommer inom respektive lands gränser. Vissa utsläpp uppkommer emellertid vid förbrukning av varor som producerats i andra länder. Industriländerna är ofta nettoimportörer av utsläpp – de importerar mer utsläppsorsakande produkter än de exporterar – medan utvecklingsländerna är nettoexportörer.

Uppskattningsvis uppkommer redan en tredjedel av Kinas utsläpp av produktion för konsumtion i andra länder. Exportökningen är sannolikt också den viktigaste orsaken till den snabba ökningen av landets utsläpp under den senaste tiden. Också Finland är en nettoexportör av utsläpp, eftersom vi producerar pappers- och metallvaror för flera tiotal miljoner människor. Våra totala utsläpp skulle ändå inte förändras märkbart även om import och export skulle beaktas.

Kalkylerna kompliceras av att det virke som utgör råvara för pappersprodukter bundit upp koldioxid i ett tidigare skede.

Figur 3.1 Exempel på de konsumtionsrelaterade utsläppen i olika länder



Olika länders produktionsrelaterade CO₂-utsläpp i förhållande till de konsumtionsrelaterade utsläppen 2001. Länderna med värden under 100 % är nettoimportörer av utsläpp, dvs. tillverkningen av de produkter som importeras till dessa länder ger upphov till mer utsläpp än tillverkningen av de produkter som exporteras från dem. Länderna med värden över 100 % är i sin tur nettoexportörer.

Källa: Peters, G., Hertwich, E., 2008. CO₂ embodied in international trade with implications for global climate policy. Environmental science and technology 42 (5), 1401–1407.

Internationell klimatpolitik

Den första internationella klimatologiska konferensen ordnades 1979 under Meteorologiska världsorganisationens (WMO) ledning. Konferensen erkände att klimatförändringen är ett globalt hot och man uppmanade stater att börja agera för att bekämpa problemet. År 1988 hölls ett klimatmöte i Toronto för beslutsfattare och forskare med FN:s och WMO:s stöd. Då rekommenderades det att de globala koldioxidutsläppen skulle minskas med en femtedel fram till 2005.

Fyra år senare ingicks FN:s ramkonvention om klimatförändringar på FN:s konferens om miljö och utveckling i Rio de Janeiro. Målsättningen blev då att begränsa uppvärmningen till en tolerabel nivå.

Staterna åtog sig att skydda klimatet enligt gemensamt men differentierat ansvar. Detta innebär i praktiken att det är de rika ländernas plikt att visa vägen när det gäller att begränsa utsläppen. I enlighet med det lovade industriländerna att frysa sina utsläpp på 1990 års nivå senast år 2000. För utvecklingsländerna uppställdes inga utsläppsmål, men alla länder berörs av skyldigheter att bl.a. följa utsläppen, utveckla teknik och främja nationell klimatpolitik.

Klimatkonventionen ledde inte till att utsläppen stävjades på eftersträvat sätt. Konventionen kompletterades 1997 genom Kyotoprotokollet, där industriländerna åtar sig att minska sina utsläpp med i genomsnitt fem procent från 1990 års nivå fram till 2008–2012. De rättsligt bindande utsläppsmålen varierar mellan de olika länderna så att Island tillåts öka sina utsläpp med tio procent, medan EU ska minska sina med åtta procent. Protokollet innefattar de viktigaste utsläppen men även vissa av de sänkor som binder upp dessa. Vissa av åtagandena kan skötas genom köp av utsläppsminskningsenheter från utlandet.

Protokollet har ratificerats av alla betydelsefulla stater med undantag av Förenta staterna, och det trädde i kraft 2005. Förhandlingar om en ny överenskommelse för tiden efter 2012 inleddes på klimatkonferensen på Bali 2007. Det är meningen att dessa förhandlingar ska avslutas i Köpenhamn i slutet av 2009.

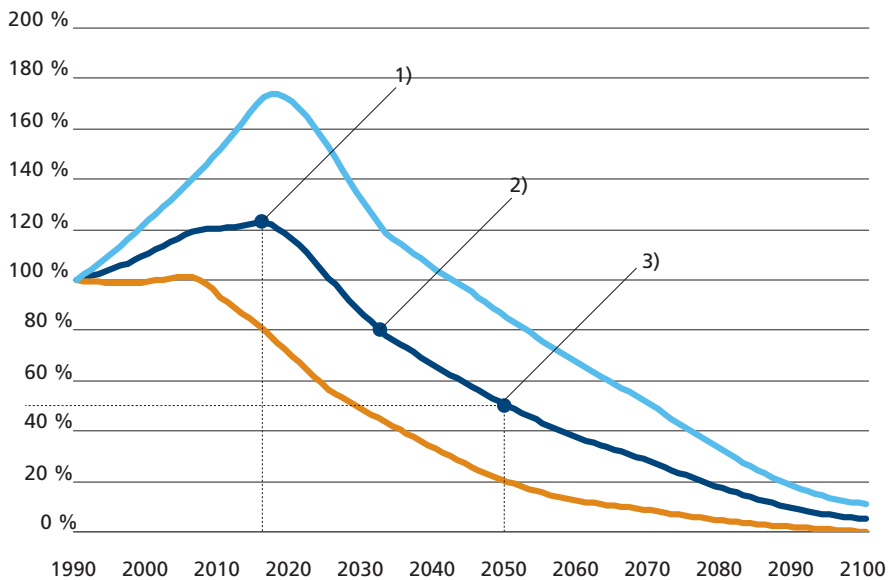
De förhandlingar som inleddes på Bali inbegriper nu också för första gången en granskning av både industriländernas och utvecklingsländernas åtgärder för att begränsa utsläppen. Överenskommelsen ska också innefatta ett stopp för avskogningen i utvecklingsländerna, anpassning till klimatförändringens effekter, tekniköverföring och den finansiering som behövs för att stödja fattiga länder.

Klimatdebatten har inom den internationella politiken utvidgats till kretar utanför de egentliga klimatförhandlingarna. Såväl FN:s generalförsamling och säkerhetsråd som flera av underorganisationerna har behandlat klimatskyddsfrågor. I samband med Balikonferensen diskuterade handels- och finansministrarna problematiken. Klimatet håller på att bli ett fast och integrerat inslag i all internationell politik.

Vem har ansvaret?

För att vi ska ha ens 50 procents chans att uppnå tvågradersmålet krävs det enligt IPCC:s bedömning att de rika industriländerna minskar sina utsläpp med minst 25–40 procent från 1990 års nivå senast 2020. Inom samma tid borde ändå utvecklingsländerna med snabb tillväxt lyckas begränsa sina utsläpp med 15–30 % i förhållande till vad som uppnås utan särskilda åtgärder.

Figur 3.2 Utsläppsscenarier som siktar på att halvera de globala utsläppen



- U-länder = Länder utanför bilaga 1 till FN:s ramkonvention om klimatförändringar
- Globalt
- I-länder = Bilaga 1-länder enligt FN:s ramkonvention om klimatförändringar

- 1) Utsläppen som högst och börjar sjunka före 2020.
- 2) Enligt scenariot når koncentrationerna av växthusgaser i atmosfären sin högsta nivå, 550 ppm CO₂-ekv., före mitten av århundradet och sjunker till ca 450 ppm CO₂-ekv. före århundradets slut.
- 3) 50-procentig nedskärning senast 2050.

Källa: Meinshausen, M. 2007. Stylized emission path. Background note prepared for the UNDP Human Development Report, 2007.

Uppvärmningen kan begränsas till en acceptabel nivå endast genom ett omedelbart och heltäckande internationellt samarbete som är mer effektivt än någonsin tidigare. I så fall krävs det en lösning som olika stater kan anse vara tillräckligt rättvis, dvs. från de utfattiga afrikanska länderna till Förenta staterna och från de små östaterna till de oljeproducerande länderna.

Det är de rika länderna som bär huvudansvaret för uppvärmningen. Av de industriella utsläpp som hittills samlats i atmosfären har ungefär fyra femtedelar sitt ursprung i de nuvarande industriländerna. Förenta staterna och EU har genererat mer än hälften av utsläppen i världen, trots att de i dagens läge bara har cirka en åttondel av världens befolkning.

De framväxande ekonomierna och utvecklingsländerna orsakar dock snabbt allt mer utsläpp. Enligt Internationella energioorganets (IEA) baslinjescenario sker 97 procent av den globala ökningen av energirelaterade utsläpp fram till 2030 i länder utanför OECD. Även om de rika länderna skulle skära ned sina utsläpp till noll skulle utsläppsökningen enbart i utvecklingsländerna i sig räcka för att redan under de närmaste årtiondena överskrida den globala utsläppsnivå som tvågradersmålet förutsätter.

Utsläppsnivån per invånare varierar väsentligt mellan olika länder. De genomsnittliga energirelaterade utsläppen i världen är fyra ton per person och år, men i Förenta staterna ligger man på tjugo ton och i Indien på bara ett ton per person. En genomsnittlig finländare ger upphov till cirka elva ton utsläpp om året – nästan tre gånger mer än en kines och fyrtio gånger mer än en bangladeshare i genomsnitt.

Också inom länder finns det betydande skillnader. Även om den genomsnittliga utsläppsnivån per person fortfarande är låg i Indien, säger en uppskattning att de 150 miljoner rikaste indierna redan nu ger upphov till utsläpp över en hållbar nivå. På motsvarande sätt ligger ofta de utsläppsmängder som fattiga i industriländer ger upphov till typiskt sett under det nationella genomsnittet.

Också utsläppsintensiteten varierar stort mellan samhällena. Exempelvis producerade Ukraina sex gånger mer utsläpp per bnp-euro än EU. Näringsstrukturen i vårt land innebär att vårt samhälle är drygt en femtedel mer utsläppsintensivt än EU-genomsnittet. Globalt sett är de mest utsläppsintensiva länderna de tidigare socialistländerna, de oljeproducerande länderna och de kolberoende tillväxtekonomierna som Kina och Sydafrika.

En rättvis fördelning av ansvaret

Det råder numera en tämligen omfattande samsyn om att de globala utsläppen behöver minskas avsevärt. Den största politiska utmaningen är att lyckas fördela de globala utsläppsminskningarna mellan länderna. I debatten om ansvarsfördelningen framförs ofta fyra kriterier.

I en lösning baserad på det historiska ansvaret är det i synnerhet de länder som orsakat uppvärmningen hittills som ska göra utsläppsminskningar. Detta skulle innebära mycket drastiska utsläppsförpliktelser för tidigt industrialiserade länder som Storbritannien. Däremot skulle de utvecklingsländer som nu mycket snabbt ökar sina utsläpp knappast alls behöva genomföra begränsningar.

En ansvarsfördelning baserad på betalningsförmåga skulle beakta landets ekonomiska utvecklingsnivå. De länder som bäst har råd med det skulle minska sina utsläpp mest. En sådan modell skulle ändå kräva betydande utsläppsminskningar också av sådana rika stater som genererar relativt sett lite utsläpp.

Och på motsvarande sätt skulle fattiga stater som genererar mycket utsläpp komma undan med mycket små begränsningar.

Ett tredje sätt att fördela ansvaret är att försöka uppnå lika marginalkostnader. På detta sätt skulle man försäkra sig om att nå klimatmålen på det globalt sett mest kostnadseffektiva sättet. Konsultföretaget McKinsey har bedömt att det i Kina finns lika mycket av världens ekonomiska potential för utsläppsminskning fram till 2030 som i Förenta staterna och Västeuropa sammanlagt. Den modellen skulle ändå kräva märkbara utsläppsminskningar också i de fattiga länderna.

Det fjärde sättet är att inom ett visst tidsintervall fördela utsläppsrätterna jämnt mellan alla invånare i världen. Styrkan med denna modell kan anses vara att alla har lika rätt till den globala klimatresursen och därmed borde också rätten att belasta den delas lika. Om man vill nå samma utsläppsnivå överallt krävs det ändå både att industriländerna gör radikala nedskärningar och att stater som Kina som håller på att industrialiseras också gör stora utsläppsminskningar. Om man tillämpar IPCC:s uppskattning för utvecklingen enligt tvågradersmålet skulle en globalt hållbar utsläppsnivå 2050 uppgå till 0,75–2,5 ton koldioxid per invånare.

De grundläggande sätten att fördela ansvaret kan tillämpas och kompletteras på många sätt. Inom sektorsmodellen fördelas skyldigheterna i fråga om utsläppsminskning per industrigren och då används bästa specifika effekt som grund. Exempelvis kan man som utgångspunkt inom stålindustrin ta den hittills lägsta utsläppsmängden per tillverkad ton stål. På detta sätt skulle modellen ge de effektivaste företagen en konkurrensfördel inom industrisektorn.

Sektorsmodellen kräver en omfattande insamling av uppgifter internationellt och en sektorsspecifik analys, vilket höjer kostnaderna och begränsar deras tillämplighet. Modellen kan inte täcka in alla utsläppskällor och den kan därmed inte ersätta de nationella utsläppsmålen. Den kan få företag att välja den mest utsläppssnåla cementen, men inte ersätta den klimatbelastande cementen med utsläppsbindande trä inom byggbranschen.

Sektorsmodellen kan emellertid komplettera de nationella utsläppsmålen inom vissa centrala industrisektorer. Sektorsanalysen kan också användas som en av grunderna för ansvarsfördelningen mellan länderna, och vidare skulle de länder som håller på att industrialiseras kunna inleda sin medverkan i utsläppsbegränsningen genom sektorsförpliktelser.

Ett mer pragmatiskt tillvägagångssätt kan vara att dela in länderna i olika grupper utifrån utvecklings- eller utsläppsnivå. Industriländerna, övergångs-ekonomierna och de rikare utvecklingsländerna skulle då i enlighet med modellen i Kyotoprotokollet omfattas av kvantitativa skyldigheter som gäller

utsläppstak. Tillväxtekonomier som Kina skulle åläggas att förbinda sig vid en utsläppssnål utvecklingsväg där utsläppsökningen begränsas i förhållande till den förväntade utvecklingen. De fattigaste utvecklingsländerna skulle koncentrera sig på anpassning till effekterna av klimatförändringen och främjande av hållbar utveckling med stöd från de rika länderna.

Vid fördelningen av ansvaret är det viktigt att utgångsuppgifterna är tillförlitliga. Det är i synnerhet de uppskattningar som gäller utsläppen från markanvändning, skogsbruk och förändrad markanvändning som är osäkra. Därför måste man säkerställa att de uppgifter som man utgår från och som gäller utsläpp och kolsänkor har tillräcklig vetenskaplig grund för att resultatet ska bli rättvist.

På längre sikt ska man kräva att alla länder har strategier för låga utsläppsnivåer. I framtiden kan man kanske också komma att ställa sådana krav på större företag.

När industriländerna fördelar ansvaret mellan sig ska man enligt EU använda åtminstone följande fyra kriterier:

1. Förmåga att betala för utsläppsminskningarna inom landet och att köpa utsläppsrätter från utlandet.
2. Potentialen till utsläppsminskning.
3. Tidiga åtgärder för att minska utsläppen.
4. Befolkningsutvecklingen och total utsläppsnivå.

Ruta 3.1 Greenhouse Development Rights-modellen

Forskningsinstitutet Stockholm Environment Institute har tillsammans med de icke-statliga organisationerna tagit fram en modell som kallas Greenhouse Development Rights (GDR). Enligt den ska förpliktelserna som avser utsläppsminskning och finansiering fördelas mellan länderna utifrån deras ansvar och förmåga. Modellen bygger dels på att klimatförändringen ska begränsas till högst två grader, dels på att utvecklingsländerna har rätt att utvecklas.

Ansvaret ska då fastställas som utsläpp efter 1990 för befolkningar över en viss utvecklingsnivå. Förmågan ska å sin sida räknas utifrån inkomsterna för den del av befolkningen som ligger över en viss utvecklingsnivå. På detta sätt skulle man garantera alla länder en viss lägsta utvecklingsnivå innan de åläggs att begränsa sina utsläpp.

Modellen ger anmärkningsvärda resultat. Av EU skulle GDR kräva nedskärningar på mer än etthundra procent fram till 2025. Av dessa skulle största delen genomföras genom finansiering av utsläppsminskningar i utvecklingsländerna. Å andra sidan skulle finansieringen från de rika länderna göra det möjligt att åstadkomma de behövliga utsläppsminskningarna i länder som Kina och Indien.

Europas och Finlands roll i den globala gemenskapen

Även om världssamfundet vaknat upp till klimatkrisen långsamt har mycket skett runt om i världen de senaste åren. Man kan vänta sig att klimatskyddet tar fart när de internationella konventionerna, nationella målen och utsläppshandelsordningarna börjar få faktisk effekt. Finland bör aktivt följa hur föregångarländerna går framåt.

Tabell 3.1 Exempel på vissa länders klimatpolitik 2007–2009

Land	Politik
Australien	Förbud mot glödlampor Fond på 500 miljoner australiska dollar för förnybar energi
Brasilien	Nationellt klimatprogram med sikte på att minska energiförbrukningen med 10 % fram till 2030, öka kapaciteten för produktion av förnybar energi med 7 000 MW fram till 2010 och få stopp på avskogningen senast 2015
Sydafrika	Inmatningstariff för vind, småskalig vattenkraft, biogas och solkraft
Nederländerna	Miljöskatt på utgående flyg Energieffektivitetsprogram för byggnader (ökar energieffektiviteten för 500 000 byggnader med 30 % åren 2008–2011) Program för förnybar energi avseende byggnader
Indonesien	Nationellt klimatprogram med sikte på att öka andelen förnybar energi till 17 % fram till 2025 och till 30 % senast 2050 och att beskoga 36 miljoner hektar markområde som lider av krympande skogsarealer
Indien	Nationellt klimatprogram med åtgärder för energieffektivitet, förnybar energi och beskogning Inmatningstariff för sol- och vindkraft (målet är en kapacitet på 10,5 GW 2012) Energieffektivitetskrav på nya byggnader
Storbritannien	Klimatlag med bindande minskningsmål och tillhörande åtgärder Energilag med inmatningstariffer och fullmakter att öka stödet för förnybar värmeproduktion
Japan	Nationellt energisparprogram med åtgärder bl.a. för hushållens och industrins energitjänster, energieffektiva byggnader och tillämpningsområdet för energisparlagen Nya normer för fordonens bränsleförbrukning
Kina	Nationellt klimatprogram där målsättningen bl.a. är att minska samhällets energiintensitet med 20 % och öka skogsarealen med 20 % fram till 2010 Nya krav på energieffektivitet för byggnader: en minskning med 50 % jämfört med genomsnittet på 1980-talet
Mexiko	Nationellt klimatprogram där utsläppen når sin högsta nivå 2012, varefter de minskar med 50 % fram till 2050
Norge	Kolneutralitetsprogram med investeringsstöd, skatter, utveckling av kollektivtrafiken och stöd för att bekämpa avskogning i utvecklingsländerna Bioenergistrategi med nya investeringsstöd, skyldigheter som gäller offentliga byggnader och FoU-stöd Inmatningstariffer för vind, vattenkraft och bioenergi
Sverige	Regeringens strategi eftersträvar en utsläppsreducering utanför den handlande sektorn på 40 %, en effektivisering av energiförbrukningen med 20 % och en ökning av den förnybara energins andel till 50 % senast 2020
Tyskland	Nationellt klimatprogram: 29 författnings- och finansieringsprojekt inom olika sektorer; målsättning att minska utsläppen med 40 % fram till 2020 En särskild fond för rådgivning och långivning för energieffektivitet i små och medelstora företag

Land	Politik
Nya Zeeland	Utsläppshandel från 2008 för vissa skogar och från 2010 för energiproduktionen och industrin Energieffektivitetsprogram för hushåll, trafik, statsförvaltning och företag där målet är en inbesparing på ca 205 petajoule fram till 2025 Energiprogram med sikte på att andelen förnybar energi är 90 % år 2025
Förenta staterna	Tillskott på 800 miljoner US-dollar i skattestöd och annat stöd och på 800 miljoner US-dollar till energieffektivitet 2008 Budgetpropositionen för 2010 innehåller sammanlagt 150 md US-dollar för ren energi i 10 år, utsläppshandel och stegvis utfasning av de fossila stöden samt 16 md US-dollar för byggnaders energieffektivitet

Det viktigaste klimatpolitiska samarbetsforumet för Finland är Europeiska unionen, som konsekvent varit lokomotivet för internationellt klimatskydd. Kyotoprotokollet kan anses ha uppkommit och klarat sig ur riskåren efter det att Förenta staterna drog sig ur huvudsakligen tack vare EU:s ihärdighet. Också målet att begränsa uppvärmningen till högst två grader, som blir allt populärare bland förhandlarna, är en idé som ursprungligen presenterades av EU.

EU:s utsläppshandelsordning kan anses vara det globalt sett mest omfattande klimatpolitiska styrmedlet, och många andra områden använder den som modell. Det klimat- och energipaket som EU antog i slutet av 2008 innehåller trots sina brister de mest ambitiösa mål och åtgärder som godkänts i någon nämnvärt stor utsträckning. Genom det förbinder sig EU att fram till 2020 skära ned sina utsläpp med 20 procent från 1990 års nivå under alla omständigheter och rentav med 30 procent om de andra centrala länderna också deltar.

Utan EU:s kontinuerliga ledarskap är det knappast möjligt att åstadkomma tillräckligt ambitiösa överenskommelser. Unionen bör alltså fortsätta att vara motor för klimatskyddet. Finland stöder och försöker stärka EU:s roll som föregångare. Samtidigt måste också andra viktiga länder delta i utsläppsbegränsningen på ett konstruktivt sätt.

Att bevara EU:s ledande ställning kräver inte bara aktivitet och initiativrikedom inom den internationella klimatpolitiken, utan också bevis på hemmaplan. EU-länderna, däribland Finland, måste på ett trovärdigt sätt kunna påvisa att de är på väg att uppfylla de klimat- och energimål de själva antagit. En tillräckligt stor andel av utsläppsminskningarna måste uppnås kostnadseffektivt inom unionen.

Även om utsläppen i Finland är höga i förhållande till befolkning och ekonomi är vår andel av utsläppen globalt bara några promille och dessutom sjunkande. Också ett litet land kan påverka den globala utvecklingen genom att målmedvetet försöka vara föregångare inom klimatskyddet och genom att visa vägen för andra länder. De nordiska länderna kan vara utvecklare och tillämpare av hållbara lösningar och kommersialisera hållbar teknik som kan utnyttjas världen över.

Klimatskydd och utrikespolitik

Klimatförändringen är en världsomfattande ekonomisk, social och politisk fråga samt allt mer också en säkerhetsfråga. Det rör sig om ett problem som kan lösas bara genom ett omfattande internationellt samarbete som kan främjas med utrikespolitiska metoder. En särskilt viktig politisk signal utgörs av att den högsta statsledningen är engagerad i frågan även i fortsättningen, men man bör också förankra klimatdiplomatiken på alla nivåer inom utrikesförbindelserna.

Finland främjar det internationella klimatskyddet särskilt som en del av EU och driver aktivt på när det gäller att integrera klimataspekten i allt multilateralt samarbete. Viktiga internationella forum är FN-organisationerna och FN-konventionerna, Världshandelorganisationen WTO och internationella finansinstitut som Världsbanken och de regionala utvecklingsbankerna. Av de olika regionala forumen är de viktigaste för Finlands vidkommande Nordiska rådet och Arktiska rådet. Även forum som sammanträder under friare former har bildats som komplement till de officiella organisationerna. Bland dessa kan man nämna de stora utsläpparländernas Major Economies Forum (MEF).

Klimatskyddet kommer sannolikt att kräva förändringar också i de globala förvaltningsstrukturerna. FN-systemet måste reformeras och stödinstitutionerna för klimatkonventionerna stärkas. Trovärdiga övervakningsmekanismer och sanktioner måste fås fram för framtida överenskommelser. För närvarande är det Världshandelorganisationen WTO som har det effektivaste verkställighets-systemet, och därmed kan det finnas anledning att stärka dess koppling till klimatkonventionerna. Finland har också länge stött ett stärkande av FN:s miljöprogram (Unep) genom att uppgradera den till en världsmiljöorganisation, Uneo.

Många negativa effekter av klimatförändringen – exempelvis mat- och vattenbrist, fattigdom och klimatflyktingskap – kan skärpa och i extrema fall till och med utlösa konflikter, särskilt i fattiga och utsatta länder. Ur säkerhetssynpunkt kan klimatförändringen fungera som hotmultiplikator, men å andra sidan innebär klimatskyddet ökat inbördes beroende, vilket också kan bidra till att säkerhetsproblemen löses.

Klimatsäkerhet kräver åtgärder som vore motiverade under alla omständigheter. Bland dessa kan nämnas bl.a. att stärka det internationella samarbetet, att förebygga kriser och att främja hållbar utveckling i fattiga länder plus civil krishantering.

Klimatförändringens verkningar när det gäller Finlands säkerhet är huvudsakligen indirekta och de framkommer till största delen på lång sikt. Om uppvärmningen medför en med instabil värld med sämre levnadsförhållanden kan inte heller Finland undgå många av hoten. Vissa effekter, såsom fler eller

kraftigare extrema väderleksfenomen kan emellertid redan på kort sikt åtminstone temporärt försvaga möjligheterna att upprätthålla samhällets basfunktioner.

Klimatförändringen är ett genomgående tema i den säkerhets- och försvarspolitiska redogörelse som godkändes i början av 2009. Vi bör ytterligare lyfta fram klimataspekten och konkretisera den i den nationella säkerhets- och försvarspolitiken. På samma sätt måste vi bidra till att klimatfrågor behandlas i internationella säkerhetsforum såsom FN:s säkerhetsråd.

Handelspolitik och tekniköverföring

Internationell handel och klimat är sammankopplade till varandra på flera delvis motstridiga sätt. En okontrollerad klimatförändring kan leda till en global ekonomisk kris och försämrade internationella relationer, vilket på ett allvarligt sätt skulle bryta ned förutsättningarna för handel. Med klimatet kan också leda till att transportkostnaderna stiger och till att handeln med varor från länder som är fripassagerare begränsas.

Frihandel kan anses vara en förutsättning för effektiv överföring av hållbar teknik och innovationer från ett land till ett annat. Däremot kan en liberalisering av handeln försvåra klimatskyddet, om den stimulerar till sådan ekonomisk verksamhet som ger upphov till utsläpp, särskilt internationella transporter.

Klimataspekten har märkts tämligen dåligt inom den internationella handelspolitiken. EU har som mål fört fram att handels- och miljöavtalssystemen ska vara jämbördiga, dvs. att det ena inte ska vara underställt det andra. WTO skulle dessutom också kunna fylla en funktion som reglerare av den internationella utsläppshandeln. Målet bör vara att alla produktkostnader återspeglar produkternas faktiska samhällseliga kostnader.

Också priset på internationella transporter måste fås att återspegla klimatskadan genom utsläppshandel eller internationella skatter. På detta sätt ser man till att inga tillverkare får en orättvis konkurrensfördel genom att lägga ut kostnaderna på andra. Det primära målet måste vara en heltäckande internationell lösning, men EU är också berett att gå vidare självständigt, om Internationella civila luftfartsorganisationen ICAO och Internationella sjöfartsorganisationen IMO inte lyckats komma överens om utsläppsbegränsningar. Systemet ska kunna beakta transporternas betydelse för ekonomin i avlägsna regioner och de fattigaste utvecklingsländerna.

En liberalisering av handeln med klimativänliga produkter, tekniker och tjänster kommer att få marknaden att växa, öka stordriftsfördelarna med anknytning till specialisering och därmed hjälpa till att förbättra utbudet och sänka priserna. Det räcker med att avlägsna handelsbegränsande tullar och tekniska

handelshinder för tolv produkter för att enligt Världsbankens uppskattning öka exporten av ren teknik till utvecklingsländerna med 14 %. Därför måste handeln med klimativänliga produkter och tjänster underlättas.

Industriländerna har genom klimatkonventioner åtagit sig att främja överföring av hållbar teknik till utvecklingsländer. Utvecklingsländerna anser att åtagandena hittills inte har genomförts i tillräcklig utsträckning. De fattiga länderna betonar den offentliga sektorns roll, medan rika länder å sin sida anser att det primära är tekniköverföring mellan företag på kommersiella villkor.

I framtida klimatkonventioner måste tekniköverföringen påskyndas väsentligt och man måste finna permanenta och fungerande lösningar på hur tillräcklig finansiering kan ordnas. Dessutom behövs det stöd för att höja beredskapen och förbättra investeringsklimatet i utvecklingsländer, så att de kan ta emot och dra nytta av den nya tekniken.

Immateriella rättigheter garanterar ersättning för teknik och erbjuder således ett incitament för den som tar fram lösningar. De länder som låter bli att iakttä sådana rättigheter är i allmänhet inte lockande målländer för företag som säljer teknik. Ändå är det så att priset på hållbar teknik kan bli så pass högt när det säljs på kommersiella villkor att fattiga länder inte har några möjligheter att införa den.

Enligt Europeiska kommissionens uppskattning begränsar licensavgifterna inte generellt sett tekniköverföringen i någon nämnvärd omfattning. Också utredningarna om spridningen av teknik mot uttunning av ozonskiktet pekar på att de immateriella rättigheterna utgör ett betydande hinder bara i undantagsfall.

Om man ändå kan göra en välgrundad bedömning att rättigheterna oskäligt bromsar upp överföringen bör man inom WTO försöka finna nya sätt att balansera upp utvecklarnas och användarnas intressen. Också då bör man i första hand välja åtgärder som inte försvagar teknikutvecklarnas förtroende för att de immateriella rättigheterna skyddas i målländerna.

Att hjälpa fattiga länder

Klimatförändringen hotar de resultat som uppnåtts genom årtionden av utvecklingssamarbete och egna ansträngningar i utvecklingsländerna när det gäller att främja mänsklig utveckling. En orkan eller översvämning kan vrida utvecklingens klocka bakåt med flera år. Hållbar utveckling kan uppnås i utvecklingsländer bara om vi lyckas hålla klimatförändringen på en tolerabel nivå. Och dessutom leder kampen mot klimatförändringen inte till hållbara resultat utan att fattigdomen minskas.

Utvecklingssamarbetet fyller en viktig funktion när det gäller att främja klimatskydd, särskilt i de minst utvecklade länderna där marknadsmekanismerna fungerar bristfälligt. Å andra sidan kan samarbetet påverka bara i begränsad utsträckning. Industrieländerna använde cirka 104 miljarder US-dollar till offentligt utvecklingsbistånd 2007. Men om man ser bara på de 20 största länderna utanför OECD kan man konstatera att de använde nästan tre gånger den summan på energistöd. Med tanke på klimatet förutsätter hållbar utveckling åtaganden och en politisk kursändring också av utvecklingsländerna själva.

Utvecklingssamarbetet stöder utvecklingsländernas deltagande i det gemensamma klimatarbetet på många sätt. Bland annat kan man genom det hjälpa utvecklingsländerna att ta fram anpassningsplaner, att kalkylera utsläpp, att ta emot klimatprojekt och att delta i internationella förhandlingar. Genom utvecklingssamarbetet stöds också praktiska projekt som främjar utsläppsbegränsning och anpassning, exempelvis när det gäller energiförbrukning och energiproduktion samt inom jord- och skogsbruket.

I vissa fall kan utvecklingssamarbetet ändå leda till ökad klimatbelastning. Exempelvis använde Världsbanksgruppen så sent som räkenskapsåret 2008 två tredjedelar av energifinansieringen till att främja användningen av fossila bränslen. Med hjälp av medel inom utvecklingssamarbetet har man också kunnat genomföra projekt som inte i tillräcklig utsträckning förberett sig för följderna av uppvärmningen. En skola klarar inte nödvändigtvis av en orkan eller så har jordbruket inte anpassats till allt värre torrperioder.

Utvecklingssamarbetet måste utvärderas och granskas internationellt i syfte att se till att det bättre stöder både kampen mot klimatförändringen och anpassningen till dess konsekvenser. Med andra ord måste denna samarbetsform miljösäkras (climate proofing).

Utvecklingsländerna måste få hjälp med att välja en utvecklingsväg som leder till mindre utsläpp. I stället för att främja användningen av fossila bränslen måste det offentliga utvecklingsbiståndet användas till förbättring av energieffektiviteten, utnyttjande av förnybar energi och hållbart skogsbruk. Också inom klimatfinansieringen måste de allmänna principerna för biståndspolitik följas så långt det är möjligt. Marknadsmekanismer av samma typ som den nuvarande mekanismen för en ren utveckling (CDM) kan utgöra stöd för utveckling mot låga utsläpp, särskilt i länder med snabb industrialisering.

Finlands utvecklingspolitiska program betonar miljöfrågorna, särskilt klimatfrågorna, som en väsentlig del av hållbar utveckling i vid bemärkelse. Det långsiktiga målet är ett koldioxidneutralt utvecklingssamarbete. Den globala klimatkrisen är akut och ger anledning att påskynda måluppfyllelse.

Det man lärt sig inom utvecklingssamarbetet är att utvecklingen måste ses om en helhet. Om man inte kopplar klimatet till utvecklingsländernas egen planering, exempelvis till strategierna för fattigdomsminskning, saknas utvecklingsländernas egenansvar och då blir inte resultatet hållbart. Partnerländernas utvecklingsplaner måste ha ett starkare inslag av hållbar utveckling i allmänhet och klimatet i synnerhet.

Utvecklingsländernas beredskap att bedriva hållbar klimatpolitik nationellt och i internationella förhandlingar måste stärkas bland annat genom utbildning och breddad kunskapsbas. Ett möjligt verktyg vore att i dessa länder stödja ett slags nationella Sternrapporter, dvs. analyser av å ena sidan klimatförändringens och å andra sidan utsläppsminskningens kostnader. Man når resultat snabbare om man förbättrar förutsättningarna för en fungerande förvaltning och införande av bästa praxis.

Avskogningen måste stoppas

En knapp femtedel av utsläppen i världen kommer av avskogning och av skogarnas allt sämre kollager, särskilt i utvecklingsländer. I början av 2000-talet förlorade vi globalt drygt sju miljoner hektar skog per år. Detta motsvarar hela Irlands yta. Mest minskade skogarna i Sydamerika, Afrika och Sydostasien. Däremot ökar skogsarealen i Förenta staterna, EU och Kina, och i så gott som alla industriländer fungerar skogarna som sänkor.

De utsläpp som uppkommer när regnskog på torvmark röjs motsvarar hela åtta procent av de globala utsläppen av fossilt bränsle. Bara skogsbränderna i Indonesien 1997–1998 frigjorde koldioxid till en mängd som motsvarande två femtedelar av utsläppen från fossila bränslen det året. Dessa skogar hotas bland annat av förstöring för att röja vägen för produktionen av palmolja, av olaglig avverkning och av småböndernas markröjningar och svedjebränningar.

Internationella samfundet har länge ansträngt sig för att bekämpa avskogningen i utvecklingsländerna och för att främja hållbart skogsbruk. I det skogsdokument som FN:s generalförsamling antog betonas det att skogarna är av väsentlig betydelse när det gäller att stärka hållbar utveckling och bekämpa fattigdom. Det har ändå visat sig svårt att lösa problemet bland annat på grund av att det fattas finansiering.

Vi måste stoppa avskogningen och övergå till hållbart skogsbruk och hållbar markanvändning om vi vill förhindra klimatförändringen. Enligt Sternrapporten kommer en halvering av avskogningen att kräva cirka 6,5 miljarder dollar om året. Europeiska kommissionens uppskattning är 15–25 miljarder euro om året, när man beaktar de dynamiska effekterna på jord- och skogsbruksprodukter. Även då skulle utsläppsminskningarna vara relativt billiga, 10–20 dollar per ton koldioxid.

Att få stopp på avskogningen och övergå till hållbart skogsbruk är det viktigaste sättet att delta i det gemensamma klimatarbetet för många utvecklingsländer. Om man belönar utvecklingsländerna för att de förhindrar avskogningen kan man kanske få med dem på ett heltäckande klimatavtal och bidra till att man kan uppställa mer ambitiösa globala utsläppsmål. Men vill man åstadkomma faktiska utsläppsminskningar får åtgärderna på ett håll inte leda till snabbare avskogning på annat håll och dessutom måste de uppnådda utsläppsminskningarna vara permanenta. Uppföljningssystemet måste vara tillräckligt starkt så att man kan garantera att åtgärderna får genomslag.

Inom det internationella samarbetet måste målsättningen vara att stoppa den globala avskogningen och att få nettoarealen att börja öka, bl.a. genom att hållbart skogsbruk främjas, senast 2020 i enlighet med EU:s och Finlands tidigare åtaganden. De områden som är mest värdefulla med tanke på den biologiska mångfalden och kolbalansen måste prioriteras. Inom klimatförhandlingarna måste man försöka finna en fungerande mekanism som kan stödja utvecklingsländer att använda och skydda sina skogar hållbart. Finland stöder arbetet för detta inom sin egen utvecklingspolitik.

En balanserad befolkningsutveckling stöder klimatskyddet

Det som mest driver på utsläppen är dels ökat välstånd och industrialisering, dels befolkningsökning. Enligt FN:s genomsnittskalkyl kommer världens befolkning att fram till 2050 att öka med nästan tre miljarder, dvs. till nio miljarder människor. Enligt scenariot för långsam folkökning kommer denna siffra att ligga under åtta miljarder, medan en snabb folkökning däremot kan få den att stiga till över tio miljarder.

Enligt en viss uppskattning beror hälften av utsläppsökningen i världen fram till 2025 på ökad folkmängd. Fram till mitten av århundradet skulle en utveckling med låg befolkningsökning kunna spara in drygt 11 miljarder ton koldioxid per år – samma mängd som Kina och Förenta staterna för närvarande tillsammans ger upphov till genom användning av fossila bränslen.

Kontinuerlig befolkningstillväxt är i slutändan en omöjlig utvecklingsgång både för den mänskliga utvecklingen och för klimatets bärkraft. I vissa rika länder är folkökningen fortsatt tämligen snabb, vilket belastar klimatet mer än genomsnittet. Detta beror på att utsläppsnivån där är högre per capita. En okontrollerad folkökning i fattiga länder ökar å sin sida fattigdomen och ofta också avskogningen.

Det är lättast att få balans på folkökningen när människan kan tillfredsställa sina grundläggande behov på ett adekvat sätt, när det finns tillräcklig tillgång till bra tjänster för sexuell och reproduktiv hälsa och när attityderna i samhället stöder

en skälig familjestorlek. Nyckeln till detta är utbildning av kvinnor och flickor samt egenmakt.

Både när det gäller att främja klimatskydd och när det gäller att främja mänsklig utveckling är det motiverat att öka finansieringen och rikta in en större del av utvecklingssamarbetet på arbete som balanserar befolkningsutvecklingen. Till detta mål bidrar bland annat grundläggande hälso- och sjukvård, skolgång för flickor, förbättring av kvinnors ställning och bättre tillgång till prevention.

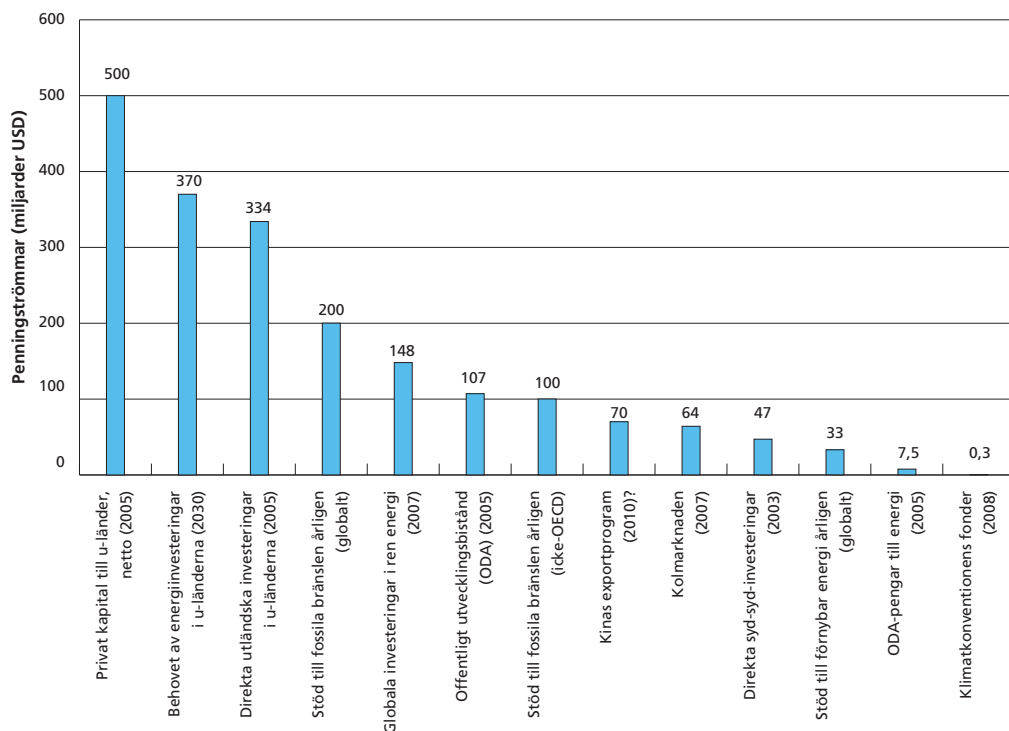
Finansieringen som utmaning

Klimatarbetet kommer att medföra betydande kostnader för utvecklingsländerna. De kommer inte att kunna stå för dem ensamma. Enligt en uppskattning från FN:s utvecklingsprogram UNDP behöver utvecklingsländerna årligen tilläggsfinansiering på 25–50 miljarder US-dollar för att begränsa utsläppen. Enligt Internationella energiorganet IEA kan beloppet stiga till 65 miljarder 2030. Världsbanken har bedömt att anpassningen till uppvärmningen kräver finansiering på 10–40 miljarder dollar 2030, och biståndsorganisationen Oxfam tror att beloppet kommer att uppgå till åtminstone 50 miljarder om året.

Sammanlagt beräknas utvecklingsländernas behov av klimatfinansiering vara mellan flera tiotal och över etthundra miljarder dollar per år. Det kan alltså komma att behövas tilläggsfinansiering i samma storleksordning som man årligen lägger ned på utvecklingssamarbete.

Ingen källa räcker i sig för att täcka ett så pass omfattande behov. I stället behövs både offentlig och i allt större utsträckning också privat finansiering, både stöd från rika länder och egna satsningar i utvecklingsländer. Finansieringen ska dessutom vara tillräcklig, förutsebar och hållbar.

Figur 3.3 Klimatfinansieringen i förhållande till andra globala finansieringsströmmar



Exempel på storleksklasser när det gäller investeringar och penningströmmar.

Källa: Greenstream. 2008. Kansainvälinen ilmastoneuvottelut. Investointi- ja rahoituskysymykset. Loppuraportti 28.9.2008. s. 25.

Finansministeriet har preliminärt uppskattat att Finlands andel av klimatfinansieringen i utvecklingsländerna 2020 skulle kunna vara cirka 100 miljoner euro om året. Om man gör pessimistiska antaganden skulle beloppet som mest kunna stiga till 400–500 miljoner euro. Dessutom kommer stödbehovet att vara större 2030.

En betydande del av pengarna till utsläppsbegränsningar i utvecklingsländerna kan erhållas på den privata marknaden genom utsläppshandel och direkta investeringar i hållbar teknik. Erhållande av privatfinansiering kan underlättas genom internationell långivning. Däremot är det svårt att få pengar till anpassningen till klimatförändringen direkt från marknaden.

Om man vill få ihop till tillräcklig finansiering bör man överväga nya och innovativa källor. I samband med EU:s klimat- och energipaket beslutades det att en del av intäkterna av utauktioneringen av utsläppsrätterna inom unionens utsläppshandel skulle användas till att stödja klimatarbetet i fattiga länder.

Norge har föreslagit att en del av den kommande klimatöverenskommelsens utsläppsrätter ska auktioneras internationellt. Mexiko har lagt fram ett förslag om ett fondbaserat system för alla länder. Schweiz har föreslagit en global kolskatt, medan de fattigaste utvecklingsländerna å sin sida föreslagit beskattning av den internationella flygtrafiken eller bränsleskatt.

När man diskuterar penningströmmar av den här storleksordningen måste man fästa särskild uppmärksamhet vid verksamhetens utfall, kostnadseffektivitet, samordning, god förvaltning och tillförlitlig uppföljning. Finansieringen bör huvudsakligen styras via de befintliga kanalerna. Mottagarländerna måste både förbinda sig mer och delta i större utsträckning i beslutsfattandet. Dessutom är det viktigt att stödet riktas så att det särskilt hjälper de allra mest utsatta länderna och människogrupperna.

De offentligt finansierade klimatåtgärderna i utvecklingsländerna uppfyller kriterierna för offentligt utvecklingsbistånd. Eftersom det krävs utveckling för att dessa länder ska kunna anpassa sig till uppvärmningen är det ibland hart när omöjligt att i praktiken säga var ett utvecklingsprojekt slutar och ett klimatprojekt tar vid. Medlen för utvecklingssamarbete används också till att stödja klimatförhandlingarna och utvecklingsländernas deltagande. Finland försöker särskilt förbättra kvinnans ställning inom den internationella klimatpolitiken och utvecklingsländernas nationella klimatpolitik.

Ruta 3.2 Den ekologiska skulden

De fattiga länderna har haft stora skulder till de rika länderna. Som en motpol till denna traditionella skuld har man börjat tala om ekologisk skuld där de rika länderna är skuldsatta gentemot de fattiga länderna till följd av överdimensionerad användning av de gemensamma miljöresurserna. Industrieländerna har använt största delen av mänsklighetens gemensamma kolbudget och lämnat bara en bråkdel till utvecklingsländerna och de kommande generationerna.

Den ekologiska skulden definieras, avgränsas och beräknas på mycket varierande sätt. Biståndsorganisationen Christian Aid har fördelat klimatansvaret i förhållande till ländernas folkmängder, inkomster, möjligheter att minska utsläppen och utsläppen efter 1992. Den globala klimatskulden definieras som priset för att bekämpa och anpassa sig till klimatförändringen; priset blev då uppskattningsvis cirka en procent av bruttonationalprodukten. Om man räknar på detta sätt blir EU:s klimatskuld drygt 200 miljarder US-dollar.

Enligt prognoserna kommer klimatförändringen att förvärra exempelvis problemen relaterade till torka och orkaner, som ger upphov till direkta och möjligen kännbara ekonomiska kostnader. Eftersom industrieländerna har orsakat merparten av uppvärmningen hittills frågar man sig om de är förpliktade att ersätta de fattiga länderna för skadeverkningarna.

Statsrådets riktlinjer

- Målinriktat arbete ska utföras i syfte att åstadkomma heltäckande och effektiva överenskommelser inom klimatförhandlingarna. Finland föregår med gott exempel, utvecklar och inför hållbara lösningar som kan tillämpas inom klimatskyddet också på annat håll i världen.
- I förhandlingarna ska en rättvis ansvarsfördelning eftersträvas så att alla stora utsläppsgenererande aktörer kan fås med i arbetet med att begränsa utsläppen. Åtgärderna vidtas inom ramen för tvågradersmålet i syfte att få industriländerna att skära ned sina utsläpp och utvecklingsländerna att begränsa sina, så att utsläppen per capita i olika länder på lång sikt närmar sig en hållbar nivå.
- EU:s ledande ställning inom det internationella klimatskyddet ska ges stöd och om möjligt stärkas. Finland deltar aktivt och initiativrikt i klimatförhandlingarna.
- Arbetet för att stärka klimataspekten inom det internationella samarbetet ska vara aktivt i alla forum. Klimatfrågan ska integreras bättre till en del av utrikespolitiken och alla bilaterala relationer.
- De internationella institutionerna för klimatskydd ska stärkas och en reformering av FN-systemet stödjas i syfte att främja detta mål. Utvecklingsländerna ska stödjas när det gäller att förbättra deras beredskap för nationell klimatpolitik och deltagande i klimatförhandlingarna.
- Handeln som främjar klimatskydd bör snabbt liberaliseras. Det måste exempelvis inom WTO förhindras att vissa länder skaffar sig orättvisa konkurrensfördelar genom att undvika klimatförpliktelser.
- Priset på internationella transporter måste avspegla kostnaderna för de utsläpp som de ger upphov till.
- Överföringen av klimatbesparande teknik till utvecklingsländerna ska påskyndas väsentligt bland annat genom att förbättra utvecklingsländernas förutsättningar att ta emot sådan teknik. Utvecklingssamarbetet ska bli koldioxidneutralt snarast möjligt.
- Man ska gå in för att göra biståndsfinansieringen hållbar med avseende på klimatet inom de internationella utvecklingsbankerna och andra forum. Det offentliga utvecklingsbiståndet till användning av utsläppsgenererande fossila bränslen ska fasas ut stegvis.
- Målsättningen måste vara att stoppa den globala avskogningen och att få den totala skogsarealen att börja växa före 2020, bl.a. genom att hållbart skogsbruk främjas. Fattiga länder ska stödjas att uppnå målet.
- Utvecklingssamarbete som balanserar upp befolkningsutvecklingen ska prioriteras och ökas även av klimatskäl. Det som särskilt ska prioriteras är grundläggande utbildning, trygghet av hälsovårdstjänster för sexuell och reproduktiv hälsa och förbättring av kvinnors ställning.
- Det krävs betydande tilläggsfinansiering för att stödja klimatarbetet i utvecklingsländer. Beredskap ska skapas för att öka den offentliga finansieringen för egen del enligt en rättvis fördelning inom ramen för den internationella överenskommelse som nås.

- Nya och innovativa sätt att samla tillräcklig finansiering ska övervägas. Det kan till exempel röra sig om utnyttjande av intäkterna från auktionering av utsläppsrätter.

4 UTVECKLINGSVÄGAR MOT ETT UTSLÄPPSSNÅLT FINLAND

Avsikten med bakgrundsscenarierna i denna framtidsredogörelse är att i debatten föra in exempel på möjliga utsläppssnåla utvecklingsvägar. Scenarierna visar att Finland kan reducera utsläppen med minst 80 procent fram till mitten av århundradet på många olika sätt. Exempelvis kan samhällsstrukturen, kärnkraftens andel och industrins energibehov se mycket olika ut i ett Finland med låga utsläpp. Alla utvecklingsvägar innebär ändå att vi måste övergå till ett så gott som utsläppsfritt energi- och transportsystem. Varje scenario har sina egna starka sidor och utmaningar, och det är inte meningen att ett ska väljas för att förverkligas.

Scenarierna är logiska beskrivningar av hur den framtida utvecklingen kan se ut. Med hjälp av dem går det att åskådliggöra hurdana framtidsutsikter och utvecklingsvägar som är möjliga utifrån ett antal antaganden om politik, tekniska utvecklingar, förändrat beteende och utveckling av ekonomin och relationer mellan stater. Scenarierna kan användas till att identifiera vad som behöver göras för att framtiden ska se ut på önskat sätt eller för att undvika icke-önskade framtida situationer. Däremot är de inga prognoser och man försöker inte gissa hur framtiden kommer att se ut.

Scenarier kan grovt taget utarbetas på två olika sätt. Scenarier som bygger på prognoser (forecasting) försöker förutse den kommande utvecklingen på grundval av tidigare utvecklingstendenser, nuläge och framtida förändringskrafter. I scenarier enligt den andra metoden, s.k. backcasting, beskriver man den framtida situation som eftersträvas och därefter diskuteras vägarna att nå denna framtid. Båda sätten har sina fördelar och de kan tillämpas parallellt.

Scenarierna erbjuder möjlighet att jämföra olika alternativ och en utvärderande diskussion. Klimat- och energipolitiska scenarier kan användas bland annat för att

- öka medvetenheten och få aktörerna att engagera sig
- slå fast vilka mål som ska eftersträvas
- planera vilka åtgärder måluppfyllelse kräver
- skissa upp färdplaner och tidsplaner för åtgärderna på väg mot målen
- identifiera möjligheter och hotbilder
- utvärdera hur olika politiska vägval inverkar och göra en omvärldsanalys.

Internationellt har flera långsiktiga klimat- och energiscenarier tagits fram. De mest använda är IPCC:s globala SRES-scenarier, som granskar hur de globala utsläppen och klimatförändringen utvecklas om ingen klimatpolitik bedrivs.

Statens tekniska forskningscentral VTT har tidigare utrett möjligheterna att fram till 2050 reducera utsläppen i Finland med 60–66 procent i förhållande till 1990 års nivå. Scenarierna i denna framtidsredogörelse är de första i Finland där man kartlägger vägar mot en utsläppsnivå som ligger i linje med tvågradersmålet. För första gången har man också skissat upp flera från varandra avvikande sätt att märkbart minska på utsläppen.

I regeringens klimat- och energistrategi ligger tonvikten i scenariogranskningen på perioden fram till 2020. Fram till 2050 beskrivs ett basscenario med trender utan några nya klimatpolitiska åtgärder, och dessutom finns en riktgivande vision om hur energiförbrukningen och utsläppen utvecklas. De långsiktiga scenarierna i denna framtidsredogörelse ger en parallell och kompletterande infallsvinkel till de scenarier som finns i strategin.

Scenarierna i denna redogörelse har flera syften. Meningen är att de ska granska

1. om det är möjligt att reducera utsläppen i Finland med minst 80 procent
2. hurdana olika utvecklingsvägar mot ett utsläppsnålt samhälle som kan skisseras upp
3. vilka förändringar som behövs för dessa utvecklingsvägar och med vilken tidtabell
4. vilka starka och svaga sidor de olika utvecklingsvägarna har.

Med en utsläppsreducering på minst 80 procent som mål

Med det långsiktiga nationella målet uttrycks de strategiska avsikterna både för de nationella aktörerna och för EU och det internationella samfundet. Genom en ambitiös målsättning visar Finland sitt åtagande att tillföra sitt rättvist dimensionerade bidrag till det globala gemensamma klimatarbetet. På detta sätt är det lättare att få med andra länder.

Inom EU kommer cirka 2/5 av utsläppen av omfattas av utsläppshandel 2020. Inom denna handlande sektor är ett utsläppshandelssystem som inbegriper hela EU det primära sättet att garantera utsläppsminskningar. Den exakta fördelningen av utsläpp mellan medlemsländerna sker på marknadsvillkor och således är det inte lätt att förutse när en viss del av minskningarna inom vår handlande sektor kommer att realiseras inom landet ett visst år och hur stor del av utsläppsrätterna som kommer att vara föremål för extern handel.

Fram till 2050 kan utsläppshandeln ändå komma att förändras på många sätt. Dessutom utgör denna handel inget hinder för stater att uppställa nationella mål, och många av EU:s medlemsländer har redan gjort detta. Enligt visionen i regeringens klimat- och energistrategi kommer våra nationella utsläpp 2050 att ha minskat med 70 procent i förhållande till 1990 års nivå.

Finland har förbundit sig vid EU:s gemensamma mål att lyckas skära ned de globala utsläppen så att uppvärmningen inte överstiger två grader. I linje med detta uppställer statsrådet som mål att Finlands nationella utsläpp senast 2050 ska ha reducerats med minst 80 procent från nivån år 1990. Målet innebär att Finland 2050 får generera högst cirka 14 miljoner ton koldioxidekvivalenter i utsläpp, dvs. ungefär lika mycket som trafiken för närvarande ger upphov till bara i sig.

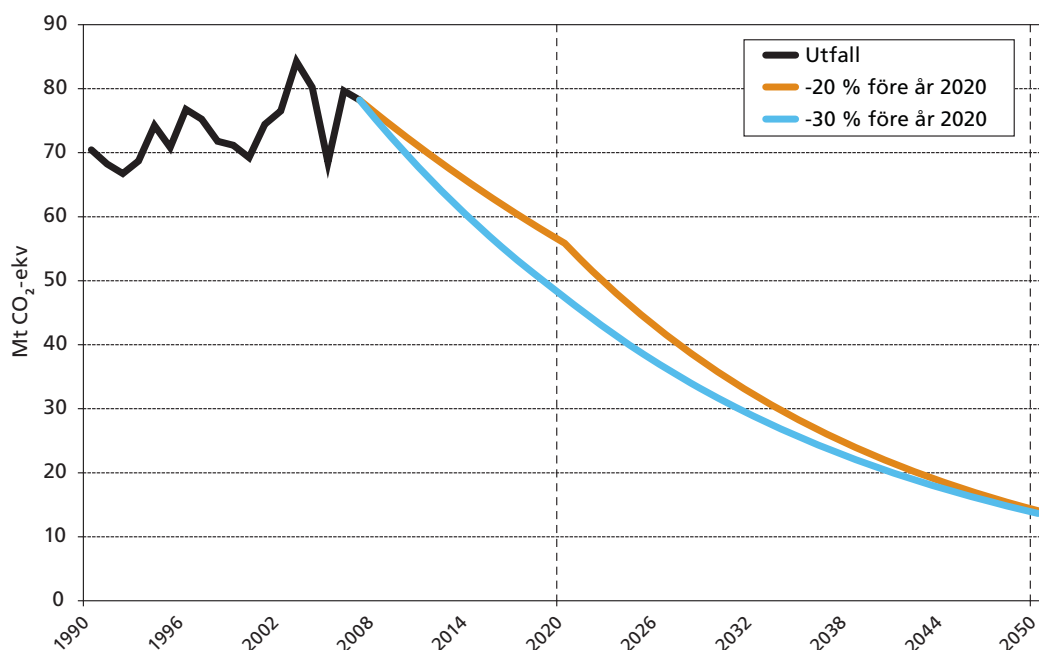
När utsläppsminskningarna fördelas tidsmässigt beror bl.a. på vilka skyldigheter man kommer överens om i de internationella klimatförhandlingarna och inom Europeiska unionen. Om EU håller fast vid målet att senast 2020 få ned utsläppen med 20 procent i förhållande till 1990 års nivå och om Finland inte bestämmer sig för strängare målnivåer nationellt, kommer utsläppsminskningarna enligt den långsiktiga målbilden för lägre utsläpp att koncentreras till slutet av perioden. Från 2007 års nivå skulle det fram till 2020 krävas en årlig utsläppsreducering på i genomsnitt 2,6 procent i Finland, medan takten bör öka till 4,5 procent 2020–2050.

Om EU däremot åtar sig en strängare 30-procentig utsläppsminskning fram till 2020 måste våra årliga reduktioner bli cirka 3,8 procent fram till 2020 och efter det 4,1 procent. Med andra ord ligger kravet på årlig utsläppsminskning på en relativt jämn nivå hela perioden.

För att begränsa riskerna med klimatförändringen är det bäst att minska utsläppen så mycket och så snabbt som möjligt, eftersom det ger en större möjlighet att vid behov uppnå målen med låga utsläpp av växthusgaser. Om utsläppsminskningarna koncentreras till början av perioden, kan man också effektivare förhindra att man låser sig vid användningen av kol, dvs. investerar i konstruktioner som innebär höga utsläpp i flera decennier. I och med att tekniken utvecklas kan dock en del av utsläppsminskningarna vara lättare att genomföra i framtiden än vad de är nu.

En utsläppsminskning på minst 80 procent är det lägsta värdet inom det intervall (–80–95 %) enligt tvågradersmålet som IPCC utgått från för industriländer i sin utvärdering. Minskningen ligger i linje med EG-kommissionens, Europaparlamentets och ministerrådets ståndpunkter. Vid sidan av EU måste övriga industriländer förbinda sig till motsvarande utsläppsminskningar och de snabbt växande utvecklingsländerna bära sitt ansvar i enlighet med landets utvecklingsnivå. Målet är dessutom i samma storleksordning som i många föregångarländer och stöder därmed målet enligt denna redogörelse att Finland ska bli en av föregångarna inom klimatskyddet.

Figur 4.1 Riktgivande utvecklingar mot målet för år 2050



I beskrivningen av utvecklingsvägarna har man inte tagit ställning till om målen för utsläppsminskningarna nås genom åtgärder i hemlandet eller delvis genom att man finansierar utsläppsminskningar någon annanstans. Om utsläppshandel eller flexibla mekanismer utnyttjas för att utsläppsmålen ska uppnås, blir utsläppsminskningarna mindre i hemlandet.

Tabell 4.1 Vissa länders utsläppsmål fram till 2050

Land	Mål	Anmärkning
Maldiverna	−100 %	koldioxidneutralt 2020
Costa Rica	−100 %	koldioxidneutralt 2021
Norge	−100 %	koldioxidneutralt 2030
Nya Zeeland	−100 %	koldioxidneutralt 2040
Sverige	−100 %	koldioxidneutralt
Storbritannien	−80 %	klimatlag med minimimål
Förenta staterna	−80 %	president Obamas förslag

Målen satta utifrån nivån 1990. Med koldioxidneutralt avses en situation där landet uttryckt i nettovärde inte genererar några utsläpp alls. Då uppkommer det mycket lite utsläpp och resterande utsläpp kompenseras genom utsläppsminskningar på annat håll.

Vilka faktorer bestämmer den framtida utvecklingen?

Den framtida utvecklingen beror på många olika faktorer. Vissa kan Finland påverka direkt och i stor utsträckning, men andra bara indirekt och i liten utsträckning.

Den grundläggande variabeln är befolkningen. Utsläppsmängden står i relativt direkt proportion till befolkningen. Scenarierna i denna redogörelse utgår från antagandet att Finlands folkmängd ökar från nuvarande 5,3 miljoner till 5,7 miljoner fram till 2050.

Takten på den ekonomiska tillväxten inverkar betydligt på mängden utsläpp. Sedan beror det på näringsstrukturen hur pass koldioxidintensiv tillväxten är. Antagandena om den ekonomiska utvecklingen varierar i de aktuella scenarierna, men enligt alla kommer Finlands ekonomiska tillväxt att vara stor fram till 2050. Dessutom kommer industrin att moderniseras och tjänstevolymen att växa. Övergången till ett utsläppssnålt samhälle innebär att kopplingen mellan ekonomin och utsläppen försvagas och att den ekonomiska tillväxten allt mindre syns i utsläppen.

Också den tekniska utvecklingen har en avgörande roll. Alla scenarier antar att den utsläppssnåla tekniken kommer att utvecklas märkbart och att energieffektiviteten blir bättre inom alla sektorer fram till 2050.

De olika energiformernas andel beror på priset. Ju dyrare de fossila bränslena är, desto konkurrenskraftigare blir de utsläppssnåla alternativen. Scenarierna utgår från antagandet att priserna på fossila bränslen stiger när källorna sinar och att priserna på hållbara lösningar sjunker när tekniken utvecklas och kommersialiseras.

En relativt svårgripbar faktor är värderingarna. Också i framtiden kommer människors värderingar och attityder att förändras, vilket påverkar beteendet och politiken. Man kan anta att människors beredskap att agera för att begränsa utsläppen ökar ytterligare allteftersom klimatförändringen fortskrider.

Också klimatförändringen inverkar på förutsättningarna för klimatpolitik när den framskrider. I Finland antas den bland annat minska uppvärmningsbehovet, öka produktionen av vindkraft, vattenkraft och biomassa och förbättra förutsättningarna för jordbruk. Men samtidigt kommer många risker att öka. Scenarierna utgår från att uppvärmningen globalt sker enligt tvågradersmålet.

Utvecklingen i Finland som en del av det globala skeendet

Den internationella utvecklingen påverkar förutsättningarna för Finlands klimatpolitik på många olika sätt. Ju fler länder som åtar sig att begränsa utsläppen, desto mindre blir hotet mot vår konkurrenskraft. Internationellt klimatsamarbete påskyndar utvecklingen av hållbar teknik och sänker priset på sådan teknik genom att marknaden för hållbara lösningar växer.

I många fall är utsläppsminskning till nytta på lång sikt oavsett vad andra länder gör. Finlands andel av de globala utsläppen är ändå så pass liten att våra ytterst

utsläppssnåla utvecklingsvägar är meningsfulla bara som en del av ett omfattande internationellt samarbete. Om världen i övrigt inte i tillräcklig utsträckning deltog i det gemensamma klimatarbetet, skulle inte ens radikala insatser från hela Europa räcka för att begränsa uppvärmningen tillräckligt.

Scenarierna enligt denna framtidsredogörelse utgår från antagandet att man lyckas få med alla centrala utsläppsgenererande länder i klimatsamarbetet. Arbetet skulle dessutom ha varit för omfattande om man velat ta fram olika globala scenarier där man skulle ha tittat på andra alternativ.

Starka klimatöverenskommelser kräver målmedvetna insatser, och Finland förbinder sig för sin del till detta arbete som en del av EU. Möjligheterna att göra framsteg inom den internationella klimatpolitiken förbättras av säker klimatologi, allmän medvetenhet, de politiska beslutsfattarnas åtaganden och utveckling av hållbara lösningar.

Man måste också skapa beredskap för riskscenarierna. Vi kan stå inför en mer instabil värld där striden om sinande naturresurser eskalerar och där ojämlikhet och fattigdom ökar. Attityderna kan komma att bli hårdare, det internationella samarbetet kan hamna i kris och stater komma att sluta sig. Under sådana förhållanden skulle det vara i praktiken omöjligt att begränsa klimatförändringen till en acceptabel nivå.

I framtiden kommer befolkningsökningen, behovet av att förbättra livsmedelsförsörjningen och förändrade konsumtionsvanor att öka efterfrågan på livsmedel globalt sett. Denna utveckling återspeglar sig också i jordbruket i Finland och på så sätt också i de möjligheter man har att genomföra klimatskyddet inom jordbruket. När scenarierna togs fram hade man emellertid inte tillgång till sådant material med vars hjälp man hade kunnat beakta den ökade efterfrågan på livsmedel.

Hur togs scenarierna fram?

Målet med scenarierna enligt denna redogörelse var att som exempel skissa upp vissa möjliga utvecklingsvägar mot ett utsläppssnålt Finland. Med hjälp av dem försöker man uppskatta hur utsläppen i praktiken kan minskas till en hållbar nivå. Scenarierna kompletterar, preciserar och illustrerar den långsiktiga visionen i regeringens klimat- och energistrategi.

Förhoppningen är att scenarierna återspeglar de olika synpunkter på möjliga lösningar som förekommer i den politiska debatten. I syfte att väcka debatt har det varit en medveten strävan att hitta så olika sätt som möjligt att komma fram till det eftersträlvade målet, och således kan vissa val tyckas vara överraskande eller radikala.

Man har inte försökt göra något scenario mer realistiskt eller mer lockande än de andra, och alla utvecklingsvägar har både starka och svaga sidor. Sannolikt är den linje som väljs under de kommande årtiondena en kombination av de bästa sidorna i alla scenarier.

Först måste det eftersträfvade målet, måltillståndet, uppställas i scenarierna: ett Finland där man som en del av det internationella samarbetet lyckats reducera utsläppen till en hållbar nivå 2050. Sedan diskuteras vägarna att nå detta mål (backcasting).

Scenarioarbetet är en kombination av ett kvalitativt och ett kvantitativt grepp. Framtiden presenteras som berättelser, och strävan har varit att varje berättelse ska ge en internt konsekvent bild av ett utsläppssnålt Finland. Konsultföretag har sedan kalkylerat om framtidsbilderna till siffror och granskat deras energiförbrukning, energikällor och utsläpp. På detta sätt har man kunnat testa hur konsekventa och välfungerande vägarna är, identifiera eventuella problempunkter och uppskatta hur realistiskt det är att nå utsläppsmålet.

Olika antaganden om bl.a. slutlig energiförbrukning och kärnkraftens andel utgör utgångsfakta i beräkningen. På grund av den osäkerhet som det långa tidsperspektivet för med sig har beräkningen inte siktat på detaljerade uppgifter, utan snarare på en gestaltning av vilken storleksordning det är fråga om. Scenariobeskrivningarna rättades och preciserades sedan utifrån kalkylen.

Scenarierna granskar Finlands nationella utsläpp av växthusgaser, och det är meningen att utsläppsmålet ska nås genom nationella insatser. Utsläppsbindande sänkor och utsläpp som indirekt påverkar klimatet ligger utanför analysen.

Kalkylen beaktar hur klimatförändringen påverkar behovet av uppvärmning och nedkylning och produktionen av vatten- och vindkraft. Uppvärmningen har emellertid en tillväxtökande effekt på skog och jordbruksgröda, men denna effekts eventuella inverkan när det gäller produktionen av bioenergi beaktas inte i kalkylerna på grund av de osäkerhetsmoment som är kopplade till detta. Osäkerhetsmomenten i utsläppskalkylen återspeglar sig också i kalkylerna i scenarierna. Exempelvis är det svårt att mäta de utsläpp som kommer från jorden, och det är också många osäkerhetsmoment förknippade med dem.

På övergripande nivå styrdes scenarioarbetet av ministerarbetsgruppen och expertgruppen för framtidsredogörelsen. Ministerarbetsgruppen slog fast principerna för scenarioarbetet:

1. scenarierna måste utmynna i en hållbar utsläppsnivå
2. scenarierna måste vara faktiska alternativ till varandra
3. scenarierna ska förutsättningslöst bedöma olika alternativ
4. flera olika metoder ska tillämpas i scenarioarbetet.

Statsrådet tar inte ställning till detaljerna i scenarierna och väljer heller inte ut ett scenario för att förverkligas.

Framtidsbilderna återspeglar de synpunkter som ficks fram genom en process i flera etapper, nämligen:

- webbenkäten på dinasikt.fi i slutet av 2007
- paneler med berörda grupper våren 2008
- scenarioworkshoppar och webbenkäter hösten 2008
- expertworkshoppar i årsskiftet 2008/2009
- en omfattande webbenkät i början av 2009.

Utifrån workshopparna och webbenkäterna tog man med hjälp av konsulter fram preliminära scenariobeskrivningar. Utvecklingsvägarna finslipades i expertworkshoppar i syfte att tydligare få fram skillnaderna mellan scenarierna och göra dem mer konsekventa och trovärdiga. Webbenkäterna ordnades för att få in synpunkter från allmänheten på scenarierna. I kalkylfasen gjordes ytterligare preciseringar i scenariobeskrivningarna.

Ruta 4.1 Möjliga vägar att göra Finland utsläppssnålt

Experter tog fram fyra scenarier för framtidsredogörelsen. Dessa utvecklingsvägar utgör exempel på hur Finland kan bli utsläppssnålt och de döptes utifrån respektive ledande tanke: effektivitetsrevolution, en hållbar vardagskilometer, själv är bäste dräng och tekniken avgör.

Vägarna skiljer sig från varandra i flera avseenden. I ett utsläppssnålt Finland kan å ena sidan exempelvis den slutliga energiförbrukningen, näringsstrukturen, region- och samhällsstrukturen och sätten att producera energi se ut på flera olika sätt. Å andra sidan är vissa faktorer gemensamma för alla utvecklingsvägar.

Resultatet av scenarioarbetet har beskrivits i bilagan efter detta kapitel. Statsrådet tar inte ställning till de enskilda scenarierna och de antaganden de innehåller.

Bilagan presenterar i början energiförbrukningen sektorsvis enligt de olika utvecklingsvägarna. Därefter går man igenom olika alternativa sätt att täcka energibehovet som kommit fram under scenarioarbetet. Granskningen gäller el- och värmeproduktion, den inhemska och den exportbaserade energins andel och olika energiformer.

Med hjälp av uppgifter om energiförbrukning och energiproduktion och kompletterande sektorsvisa uppskattningar har man kunnat beräkna klimatutsläppens omfattning och fördelning inom de olika scenarierna. Detta jämförs med nuläget inom respektive sektor och sammanräknat med utsläppsmålet för 2050.

Utifrån resultatet diskuteras sedan utmaningarna och möjligheterna inom förbrukningen och produktionen av energi och när det gäller utsläppen inom olika sektorer. Utvecklingsvägarna bedöms med avseende på ekonomi, rättvisa och miljö. Bilagan innehåller också en presentation av vilka synpunkter allmänheten framförde på scenarierna i webbenkäten. Avslutningsvis granskas vissa alternativa sätt på vilka den faktiska utvecklingen kan avvika från vad som presenteras i scenarierna.

Slutsatser för Finland

Scenarierna skiljer sig avsevärt från varandra i många avseenden. Vissa åtgärder verkar ändå behövas oavsett vilken framtida utvecklingsväg som väljs.

Utgångspunkten för samtliga vägar mot ett utsläppssnålt Finland är att det gemensamma globala klimatarbetet går framåt. Därför måste man göra allt man kan för att så många länder som möjligt ska förbinda sig vid tillräckligt stränga utsläppsbegränsningar.

Energieffektiviteten måste bli väsentligt bättre inom alla sektorer – detta är motiverat oavsett vilka energikällor som behovet tillgodoses med. Detta kräver bl.a. att normerna för nybyggen görs strängare och ligger nära nolleenergi-gränsen och att man ställer krav också på ombyggandet. På grund av att byggnadsbeståndet förnyas långsamt måste redan de hus som uppförs på 2010-talet byggas i enlighet med krav som ligger i linje med målen för 2050. Hushållsapparater och andra maskiner måste få strängare normer på EU-nivå.

Utveckling, kommersialisering och införande av utsläppssnål teknik behövs oavsett utvecklingsväg. Särskilt inom den energiintensiva industrin och vid övergången till bioekonomi krävs det s.k. tekniksprång. Då krävs det extra satsningar på forskning och utveckling, internationellt tekniksamarbete och styrmedel som ger upphov till en hemmamarknad.

Inom samtliga scenarier behövs det märkbart mer förnybar energi. En ökad användning av bioenergi kräver att utvinningen och lagringen blir effektivare och att arbetskraft utbildas. Dessutom behövs det nya lösningar för att integrera stora kvantiteter vind i energisystemet.

Inom trafiken kan de största utsläppsminskningarna åstadkommas genom snabbt införande av effektiv fordonsteknik. Detta kräver kraftfulla styrmedel. Kollektivtrafik, gång och cykel måste bli mycket populärare, och för detta behövs det sannolikt både investeringar i spårvägar och ekonomiska styrmedel. Dessutom krävs det tilläggssatsningar för att vi ska lyckas utveckla och införa hållbara biobränslen.

Det är mycket svårt att i stor utsträckning minska utsläppen från jordbruket om inte konsumtionsvanorna förändras. Minskad konsumtion av livsmedel som ger upphov till stora utsläpp och ersättande av dem med mer klimatvänliga alternativ skulle underlätta måloppfyllelse när det gäller utsläppsminskning. Man kan minska utsläppen också genom att utveckla produktionsmetoderna i hela kedjan. Ökad material- och energiåtervinning av avfall och förbud mot deponering av biologiskt nedbrytbart avfall innebär att utsläppen från avfallshanteringen reduceras i samtliga scenarier.

Dessutom underlättas utsläppsminskningen inom vissa scenarier bland annat genom

- modernisering av näringsstrukturen
- minskat trafikbehov
- avskiljning och lagring av koldioxid inom energiproduktionen och industrin
- utbyggnad och användning av kärnkraft inom fjärrvärmeproduktionen
- förebyggande av uppkomsten av avfall.

Scenarioarbetet för att kartlägga långsiktiga utsläppssnåla utvecklingsvägar måste fortsätta och vidareutvecklas. Vägarna bör uppdateras regelbundet exempelvis när klimatologin blir mer exakt och tekniken utvecklas. Arbetet med scenarierna stärker granskningen av de långsiktiga målen och de åtgärder som leder till måluppfyllelse. Behovet av detta betonades i regeringens klimat- och energistrategi.

Det lönar sig för Finland att aktivt delta i det internationella samarbetet för att utveckla globala scenarier med låga utsläppsnivåer. Faktorer som påverkar framtiden måste granskas på ett övergripande sätt – det gäller såväl teknisk-ekonomiska faktorer som samhälleliga, kulturella, nationella och internationella faktorer. Man ska inte bara bekämpa klimatförändringen utan också tänka på hur man kan anpassa sig till den. I det fortsatta arbetet måste man också göra en övergripande granskning av skogarnas roll som råvarukällor till bioenergi och för industrin samt också som sänkor.

Statsrådets riktlinjer

- Målsättningen ska vara att utsläppen i Finland som en del av det internationella samarbetet 2050 har reducerats med minst 80 procent från nivån 1990. På kort och medellång sikt minskas utsläppen i en takt som garanterar att det långsiktiga målet nås.
- Arbetet ska fortsätta för att med ett inkluderande grepp utveckla scenarierna för ett utsläppssnålt Finland.
- Scenarierna ska uppdateras regelbundet och publiceras under nästa regeringsperiod 2011–2015.
- De uppdaterade scenarierna ska granska möjligheterna att senast 2050 nå ett utsläppsneutralt Finland, dvs. ett samhälle som uttryckt i nettovärde inte ger upphov till några utsläpp alls.
- Utarbetandet av globala scenarier enligt målet att begränsa uppvärmningen till två grader ska främjas. Även riskscenarier där klimatpolitiken inte går framåt enligt målsättningen ska granskas.

5 HÅLLBAR KLIMATPOLITIK

Klimatskyddet ska stödja en miljömässigt, socialt och ekonomiskt hållbar utveckling. Många åtgärder för att minska utsläppen har betydande positiva bieffekter för samhället. Vissa åtgärder kan emellertid också ha skadliga effekter om de planeras dåligt. En övergång till ett utsläppssnålt samhälle kräver att man bryter sambandet mellan tillväxt och utsläpp, dvs. så att välfärden kan öka samtidigt som utsläppen minskas radikalt. Vi kanske också måste tänka över vad vi avser med tillväxt och välfärd och hur de ska mätas.

Den klassiska definitionen av hållbar utveckling är en utveckling där dagens behov tillgodoses utan att kommande generationers möjligheter att tillgodose sina egna behov försämras. De nu levande generationernas välbefinnande får således inte produceras på kommande generationers bekostnad exempelvis genom att oåterkalleligt förstöra miljön. En okontrollerad klimatförändring står således i bjärt kontrast till en hållbar utveckling.

Hållbar utveckling anses ofta bestå av tre pelare: en miljömässig, en social och en ekonomisk pelare. En faktiskt hållbar utveckling borde beakta alla tre dimensioner, även om det inte fullt ut går att undvika val och prioriteringar dem emellan.

Utvecklingens hållbarhet ska mätas inte bara nationellt utan också globalt. I de rika industriländerna har den lokala miljöbelastningen generellt sett minskat, men samtidigt har produktion och miljöproblem överförs till länder med snabb industrialisering. Lokalt hållbar utveckling kan således visa sig vara ohållbar i ett globalt perspektiv.

Samtidigt måste man beakta verkningarna i ett långsiktigt perspektiv. En stor del av klimatförändringens negativa konsekvenser kommer att märkas först efter flera tiotal, hundratal eller till och med tusental år. Den utvecklingsväg i fråga om utsläpp som vi väljer måste hålla de skadliga följdverkningarna av uppvärmningen inom acceptabla gränser långt in i framtiden. Exempelvis får klimatförändringen inte ens leda till att inlandsisen på Grönland oåterkalleligt smälter under de kommande århundradena.

Man har försökt lösa många problem på sätt som skapat nya problem på annat håll. Exempelvis gjorde man det lättare att förvara mat genom att ta fram kylanläggningar som använder freoner. Sedan försökte man bekämpa den ozonförlust som orsakades av freonerna genom att införa föreningar som kraftigt eskalerar klimatförändringen. På senare tid har man lagt fram bevis för att en del av de biobränslen som enligt planerna ska minska utsläppen i stället

kan driva på klimatförändringen och samtidigt försämra livsmedelsförsörjningen och den biologiska mångfalden.

Klimatskyddsåtgärder kan både stödja och försvåra en hållbar utveckling. En hållbar klimatpolitik måste sträva efter att identifiera lösningar som ger samverkans effekter (s.k. win-win-lösningar) och sedan prioritera dessa. Till exempel minskar främjande av kollektivtrafik och effektivare energianvändning utsläppen, samtidigt som de också producerar samhällsnytta.

På motsvarande sätt måste man försöka gallra bort åtgärder som både belastar klimatet och även i övrigt försämrar förutsättningarna för hållbar utveckling (s.k. lose-lose-lösningar). Som exempel kan nämnas skattelättnader och stöd för användning av fossila bränslen, som både ökar klimatutsläppen och genererar ekonomiska kostnader.

Ruta 5.1 Försiktighetsprincipen

Försiktighetsprincipen anses vara ett av de centrala rättesnören inom miljöpolitiken. Den klassiska lydelsen på principen fanns i Riodeklarationen från 1992: "Om det föreligger hot om allvarlig eller oåterkallelig skada, får inte avsaknaden av vetenskaplig bevisning användas som ursäkt för att skjuta upp kostnadseffektiva åtgärder för att förhindra miljöförstöring."

Inom klimatskyddet kan principen åskådliggöras genom att man tänker sig två extrema alternativ. I det första minskar mänskligheten utsläppen till en hållbar nivå, men senare vetenskaplig kunskap visar att klimatförändringen är ofarligare än väntat. I det andra visar sig de vetenskapliga uppskattningarna om hur pass allvarlig uppvärmningen är hålla streck, men mänskligheten har inte gjort något för att minska på utsläppen.

I det första alternativet blir mänskligheten tvungen att betala några procent av sin bnp i onödan för utsläppsminskningen, medan mänskligheten i det andra drabbas av en klimatkris vars skadliga följder för människorna och miljön potentiellt är katastrofala.

Försiktighetsprincipen påminner oss om att det är bättre att ta det säkra före det osäkra. Att minska på utsläppen i en situation där det delvis råder vetenskaplig osäkerhet är ett rationellt val.

Miljömässig hållbarhet

Klimatpolitiken kan dels bromsa in klimatförändringen, dels också ha många andra positiva och negativa effekter på miljön och naturen. Dessa effekter kan gälla

- biologisk mångfald
- konsumtionen av energi, vatten, kemikalier och råvaror
- luftföroreningar, belastningen av sjöar och vattendrag eller utarmning av jordmånen
- avfall och risken för storolyckor
- oljud och negativa konsekvenser för landskapet.

Klimatförändringen är en av de mest största orsakerna till att ekosystem förs-
vinner och arter dör ut. Därför stöder klimatskyddet i princip också natur-
skyddet. Beroende på vilka instrument man väljer att tillämpa kan effekterna
ändå också vara delvis skadliga.

Att samla ihop blad och barr samtidigt som skogsflis och att skörda stubbar för
att få energi kan försvaga skogarnas näringsbalans och minska mängden murket
trä, något som utrotningshotade organismer absolut behöver. Uppdämda
dammar kan förändra den lotiska miljön på ett sätt som försämrar levnads-
möjligheterna för de organismer som är beroende av den.

Användningen av palmolja och andra råvaror som duger till livsmedels-
produktion för produktion av biobränslen ökar deras efterfrågan och höjer
priserna. Detta ökar trycket att röja skog på andra områden till odlingsmark
trots att odlingen av råvarorna till biobränslen får hållbarhetscertifikat. Slut-
resultatet blir att produktionen kan ge upphov till koldioxid i mångfaldig mängd
jämfört med fossila bränslen. Den ökande efterfrågan på livsmedelsbaserade
råvaror får också återverkningar på matpriserna och kan förvärra hungern i
fattiga länder.

Att skära ned klimatutsläppen minskar typiskt sett också de lokala luft-
föroreningarna. Exempelvis innebär minskad användning av fossila bränslen
nedsänkningar av försurande svaveldioxidutsläpp.

Däremot innebär det visserligen att koldioxidutsläppen minskar när bilparken blir
allt mer diesel driven, men utan särskilda filter ökar samtidigt utsläppen av de
hälsovådliga finpartiklarna. Följden blir vanligen densamma när man ersätter
tunn eldningsolja med pelletar, flis eller ved för att värma upp småhus eller när
man bygger bostadshus vid livligt trafikerade bilvägar. En betydande utbyggnad
av kärnkraften skulle öka miljö- och hälsoriskerna kopplade till uranproduktionen
och även mängden radioaktivt kärnavfall och risken för att kärnmaterial hamnar
i fel händer.

Vanligen ökar de åtgärder tydligast andra miljö- och hållbarhetsfördelar som
innebär en effektivisering av energi- och råvaruanvändningen, minskar trafik-
behovet, förebygger avskogning och minskar uppkomsten av avfall. Det är
lättare och mer lönsamt att förebygga problem än att ägna sig åt eftervård.
Således är det ekologiskt hållbar klimatpolitik att väsentligt förbättra eko-
effektiviteten, dvs. att få ut mer med mindre miljöbelastning.

Social hållbarhet

Klimatet är också en rättvisefråga. Uppvärmningens negativa konsekvenser
kommer att drabba de fattiga länderna och fattiga människor först och
kraftigast. Orkanen Katrina i Förenta staterna och värmeböljan i Europa

sommaren 2003 visade att de redan utsatta grupperna som äldre, barn och fattiga är de som är mest sårbara vid extrema väderleksförhållanden också i de rikare länderna.

Klimatet påverkar också rättvisan mellan generationerna. Det är närmast dagens generationer som har nytta av utsläppsproduktionen, medan en stor del av skadeverkningarna kommer att drabba kommande generationer. Å andra sidan får de kommande generationerna också ärva det välstånd som skapats med hjälp av utsläppen.

Man kan anse att klimatförändringen utmanar den samhälleliga hållbarheten på ett fundamentalt plan. En okontrollerad uppvärmning kan undergräva grunden för många stater. Då kan även demokratin och de mänskliga rättigheterna vara hotade.

Det är sällan som klimatpolitikens för- och nackdelar fördelas lika. Strikta utsläppsminskningar kan till exempel skapa nya jobb inom industrin för hållbar teknik, men samtidigt kan de påskynda en strukturomvandling inom processindustrin och därmed förlust av arbetstillfällen. De positiva och negativa sidorna måste därför jämnas ut på samhällsekonomisk nivå och då får ingen grupp av människor lämnas vind för våg.

Man räknar med att konsumentpriserna på energi kommer att stiga något till följd av utsläppsnedskärningar. Hur hushållens kostnader faktiskt påverkas beror bl.a. på i vilken utsträckning människor effektiviserar sin energianvändning och hur mycket prisökningen kan kompenseras på annat håll.

De direkta energiutgifternas, dvs. utgifterna för el, värme och bränsle, andel av den privata konsumtionen är i genomsnitt bara cirka åtta procent i Finland. Prisstegringen kommer ändå att drabba hushållen på olika sätt. I ljust av konsumentundersökningar ser det ut som om dyrare energipriser relativt sett mest skulle påverka pensionärer, arbetslösa och ensamföräldrar. Stigande energipriser har också indirekta verkningar genom att varor och tjänster blir dyrare.

Det är möjligt att kombinera social rättvisa och klimatpolitik. Men då måste styrningen vara välplanerad och förutsägbar så att det är möjligt att anpassa sig till förändringar. Den sociala dimensionen måste ingå när klimatpolitik planeras och utvärderas. Låginkomsthushållen kan kompenseras för eventuella höjningar av energiskatterna exempelvis genom stöd till deras investeringar i energi-effektivitet, sänkning av andra skatter och större inkomstöverföringar.

Huvudsakligen råder det heller inte några konflikter mellan klimat- och regionalpolitik. De flesta åtgärderna för att minska utsläpp är antingen neutrala regionalt sett eller så har de mycket liten inverkan på hur regionerna utvecklas i förhållande till varandra. Klimatpolitiken kan också stödja regionalpolitiska mål. En decentraliserad energiproduktion baserad på förnybar energi ser ut att ha de största effekterna. I en av bakgrundsutredningarna ses biobaserad energiproduktion som en ny betydande möjlighet att skapa företagsverksamhet och arbete i synnerhet på landsbygden. Det är dock klart att enbart bioenergi inte räcker för att vända den regionala utvecklingen. De effekter som ett flertal faktorer har är dessutom svåra att bedöma. Exempelvis stigande transportkostnader kan å ena sidan försvaga randområdenas ställning, å andra sidan leda till att produktionen blir mer lokal.

De regionalpolitiska åtgärderna ska i princip bidra till utsläppsminskning och till anpassning till uppvärmningen. Å andra sidan kan man stärka den regionala dimensionen i klimatskyddsåtgärderna. Det skulle exempelvis eventuellt gå att bevilja större bidrag för energieffektivitet inom kallare områden. Man kan också försöka kompensera för klimatpolitikens eventuella regionala olägenheter genom regionalpolitiken.

Klimat och kön

Klimatet har också kopplingar till jämställdheten på åtminstone fyra olika sätt. Kvinnor och män skiljer sig åt i förhållande till hur de

- ger upphov till utsläpp
- lider av uppvärmningens effekter
- deltar i utformningen av klimatpolitiken
- upplever effekterna av klimatskyddet.

Enligt en svensk undersökning producerar män å ena sidan i genomsnitt mer utsläpp än kvinnor bland annat för att de reser mer och står för 3/4 av bilkörningen. Å andra sidan använder kvinnorna i genomsnitt mer pengar på konsumtionsnyttigheter. Naturligtvis är variationen större inom grupperna än mellan könen.

Klimatförändringens effekter drabbar könen olika i synnerhet i utvecklingsländerna. I fattiga länder är det i stor utsträckning kvinnorna som står för vatteninsamlingen och exempelvis i Afrika söder om Sahara sköter de 60–80 procent av hushållens matförsörjning.

En förvärrad brist på vatten och mat ökar i synnerhet kvinnornas arbetsbörda. Vidare var också 2/3 av dem som dog i Frankrike under den varma sommaren i Europa 2003 kvinnor, eftersom värmeböljan var särskilt påfrestande för de äldre.

Inom de internationella klimatförhandlingarna har en dryg fjärdedel av medlemmarna i de olika ländernas delegationer varit kvinnor. Kvinnornas andel av delegationscheferna har stannat kring femton procent. Man bör därför stärka kvinnornas delaktighet i klimatskyddet i alla led och på alla nivåer. Också kvinnors och mäns syn på hur klimatpolitiken ska genomföras kan skilja sig åt.

Ruta 5.2 Åldrande och klimatet

Två av våra dagars megatrender – den åldrande befolkningen och klimatförändringen – är sammanlänkade. En åldrande befolkning minskar trafikens andel av konsumtionen och gör att vår ekonomi allt mer är ett servicesamhälle. I synnerhet de allra äldsta väljer boende efter närheten till service och behovet av nya serviceboendeformer. Detta kan bidra till en mer enhetlig samhällsstruktur.

Man måste beakta den allt högre medelåldern när man planerar anpassningsåtgärder. Exempelvis måste beredskapen för värmeböljor, epidemier och översvämningar fungera väl när befolkningsstrukturen domineras av äldre.

Åldrandet kan förvärra matchningsproblemet på arbetsmarknaden, särskilt regionalt. Detta kan i sin tur bromsa upp klimatskyddsåtgärder. Det kan i framtiden bli svårt att hitta folk som vill jobba med skogsmaskiner eller som busschaufförer. Tillgången till arbetskraft kan förbättras genom arbetskrafts- och utbildningspolitiska åtgärder.

Ekonomisk hållbarhet

I de flesta undersökningar uppskattas priset vara skäligt till och med på betydande utsläppsminskningar. Enligt FN:s mellanstatliga klimatpanel (IPCC) kommer en begränsning av uppvärmningen till cirka två grader som mest att kosta mindre än 3 procent av världens samlade bruttonationalprodukt 2030 och mindre än 5,5 procent 2050.

De regionala skillnaderna är dock stora, och därmed måste internationella överenskommelser innefatta mekanismer som innebär att kostnadsbördan inte blir alltför stor någonstans. Dessutom är betydande osäkerhetsfaktorer kopplade till kostnadsuppskattningarna.

Tre eller fem procent av världens bnp skulle otvivelaktigt vara ett stort belopp. Det skulle också i praktiken innebära en fördröjd ekonomisk tillväxt med ett eller ett par år. Detta kan ställas i proportion till att man uppskattat kostnaderna för den åldrande befolkningen i Finland till cirka sex procent av bnp. Och det är under alla omständigheter billigare att bekämpa klimatförändringen än att låta bli.

Utsläppsminskningens kostnader i Norden uppskattades i en undersökning som Nordiska ministerrådet beställde. Enligt den rapporten skulle det 2050 kosta en procent av bruttonationalprodukten att minska utsläppen med 70 procent från 1990 års nivå. Internationella energioorganet IEA och konsultföretaget McKinsey

kom fram till en uppskattning i samma storleksordning när det analyserade vad tilläggsinvesteringarna skulle komma att kosta. Statens tekniska forskningscentral VTT kom i sin tur fram till att de direkta tilläggskostnaderna för utsläppsnedskärningar med 60 procent i Finland högst skulle uppgå till cirka 0,6 procent av bruttonationalprodukten 2050.

En betydande del av de globala utsläppsminskningarna kan åstadkommas till relativt små eller till och med negativa kostnader. Exempelvis skulle man kunna få ned utsläppen med sex procent genom att lägga ned energistöden i världen, samtidigt som den ekonomiska tillväxten kan fås att öka.

Enligt Internationella energiorganet IEA kan man uppnå cirka en tredjedel av de minskningar som krävs för att halvera de energirelaterade utsläppen med metoder som samtidigt sparar pengar – som mest drygt hundra dollar per minskat ton koldioxid. Däremot skulle den dyraste tiondelen av utsläppsminskningarna kunna stiga till flera hundra dollar per ton.

Uppskattningarna av klimatpolitikens ekonomiska effekter och sysselsättningsverkningar beror i avgörande grad på vilka antaganden man gör och vilka beräkningsmodeller man använder. Man får ett lägre pris på klimatskyddet i kostnadsberäkningarna bland annat när man använder intäkterna från energiskatter och auktioneringen av utsläppsrätter till att sänka andra skatter och till att främja ny teknik och när man integrerar alla utsläppsgenererande sektorer, växthusgaser och sänkor i åtgärderna.

Tabell 5.1 Hur olika antaganden påverkar uppskattningarna av klimatskyddets ekonomiska effekter 2030

Antagande	Inverkan på bnp globalt
<i>De mest pessimistiska antagandena (worst case-scenario)</i>	−3,4 %
Klimatskatter används till att främja klimatskydd och ändra skattestrukturen	+1,9 %
Tillämpning av den allmänna jämviktsmodellen (i stället för de mer ungefärliga ekonometriska modellerna eller tillväxtmodellerna)	+1,5 %
Teknikutvecklingens reaktion på incitament (induced technological change)	+1,3 %
Positiva bieffekter (t.ex. mindre luftföroreningar)	+1,0 %
Flexibla mekanismer	+0,7 %
Backstop-teknik (utsläppsfri oändlig energi såsom vind- och solkraft)	+0,6 %
Undvikande av klimatförändringens skadeverkningar	+0,2 %
<i>De mest optimistiska antagandena (best case-scenario)</i>	+3,9 %

Genomsnittlig inverkan på världens bnp 2030 när koldioxidhalten begränsas till 450 ppm (ca 500–550 ppm CO₂-ekv.).

Vi måste mäta rätt saker

Det huvudsakliga målet med klimatpolitik är att minska utsläppen av växthusgaser. Samtidigt har utsläppsminskningarna många bieffekter som bör beaktas när politiken planeras och följs upp. Positiva bieffekter kan vara till exempel att

- lokala luftföroreningar och andra miljöskador minskar
- importberoendet minskar och energisäkerheten tryggas
- energiförbrukningen och därmed energiutgifterna minskar
- arbetstillfällen skapas
- innovationer tar fart.

Negativa bieffekter kan å sin sida vara att

- kostnaderna stiger
- konkurrenskraften försvagas, om alla länder inte deltar
- arbetstillfällen försvinner
- tekniska lösningar har vissa risker.

Uppskattningarna om vilka positiva bieffekter klimatskyddet har när man minskar de lokala luftföroreningarna varierar beroende på undersökning och betingelser. Den samhällsnytta som kommer av att miljöskadorna och ohälsan minskar kan ändå i vissa fall täcka en skälig andel av kostnaderna för utsläppsreducering.

Bruttonationalprodukten (bnp) är det mest använda måttet på vad samhällsekonomin producerar, och detta mått används också allmänt för att mer generellt beskriva länders utvecklingsnivå. En av de största bristerna med bnp är att måttet inte beaktar de ekologiska och sociala kostnaderna för ekonomisk utveckling.

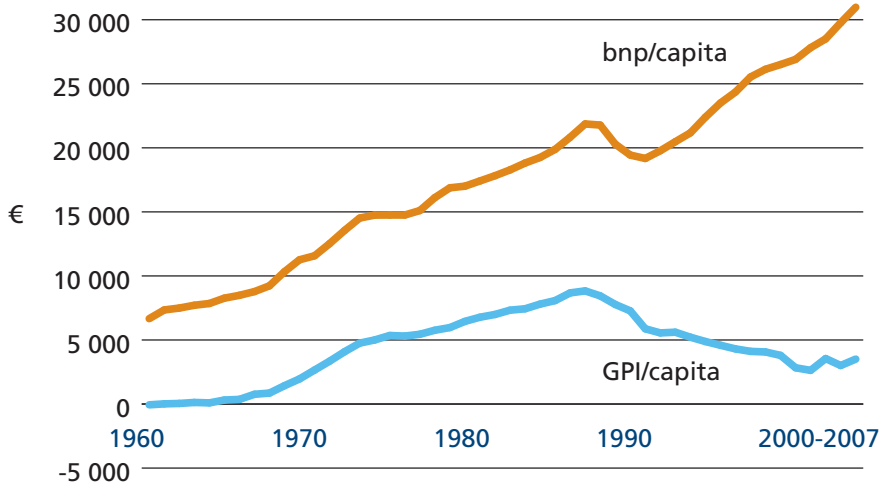
Exempelvis ökar kalhuggning i regnskogen bruttonationalprodukten trots att de negativa effekterna på ekosystemtjänsterna kan vara flerfaldiga i förhållande till den erhållna nyttan. Om bnp används som det viktigaste måttet på lyckad politik kan den leda oss till att maximera den kortsiktiga direkta monetära nyttan, även om de totalekonomiska och långsiktiga effekterna skulle vara klart negativa.

Vid sidan om bnp har många nya mått föreslagits. Exempelvis beaktar forskningsinstitutet Redefining Progress' indikator på faktiska framsteg (Genuine Progress Indicator, GPI) bland annat värdet på frivilligarbete, hushållsarbete, barnomsorg och utbildning. Men på kostnadssidan beaktas sedan trafikolyckor, brottslighet, miljöförstöring, klimatbelastning och ozonnedbrytning.

Skillnaderna mellan dessa indikatorer avspeglas i att Förenta staternas GPI hållit sig på ungefär samma nivå 1950–2000 samtidigt som bnp har mer än fördubblats. Finlands GPI ökade fram till 1989, varefter det sjunkit fram till de

senaste åren. På 2000-talet har GPI sjunkit till samma nivå som i början av 1970-talet eller till och med under den.

Figur 5.1 Bruttonationalproduktens och GPI-indikatorns utveckling i Finland 1960–2007



Siffrorna är per invånare till 2000 års priser.

Källa: Hoffrén, Jukka & Rättö, Hanna: GPI hinnoittelee taloudellisen hyvinvoinnin. Tieto&Trendit 2/2009. April 2009. Statistikcentralen. s. 47.

Ruta 5.3 Ekosystemtjänster

Naturen har ett egenvärde, men den är också rent konkret oersättlig för människan. Med ekosystemtjänster avses tjänster som vi får "gratis" av naturen. Till dessa hör

- produkter, dvs. mat och vatten
- reglerande tjänster såsom förebyggande av översvämningar, torka och erosion
- upprätthållande tjänster: jordmånens produktivitet och näringsämnenas kretslopp
- kulturtjänster såsom rekreation, andliga värden och andra immateriella fördelar.

Efterfrågan på ekosystemtjänsterna ökar allteftersom befolkningen och ekonomin tillväxer och den materiella välfärden ökar. Klimatförändringen är ett av de största hoten mot tillgången till tjänsterna eftersom den bland annat förutses störa livsmedelsförsörjningen, förvärra vattenbristen och rubba ekosystemens förmåga att förnya sig.

Ekosystemtjänsterna har ett stort ekonomiskt värde, globalt 16–54 biljoner (miljoner miljoner) US-dollar per år. Det är emellertid mycket svårt att uppskatta värdet eftersom uppgifterna är bristfälliga och många ekosystemtjänster är sådana att inget marknadsvärde räknats ut för dem. Delvis är det till och med omöjligt att mäta värdet i pengar eftersom man mäter grundvalen för hela mänsklighetens liv. Det är ändå bättre att försöka kvantifiera än att låta bli att uppskatta värdet.

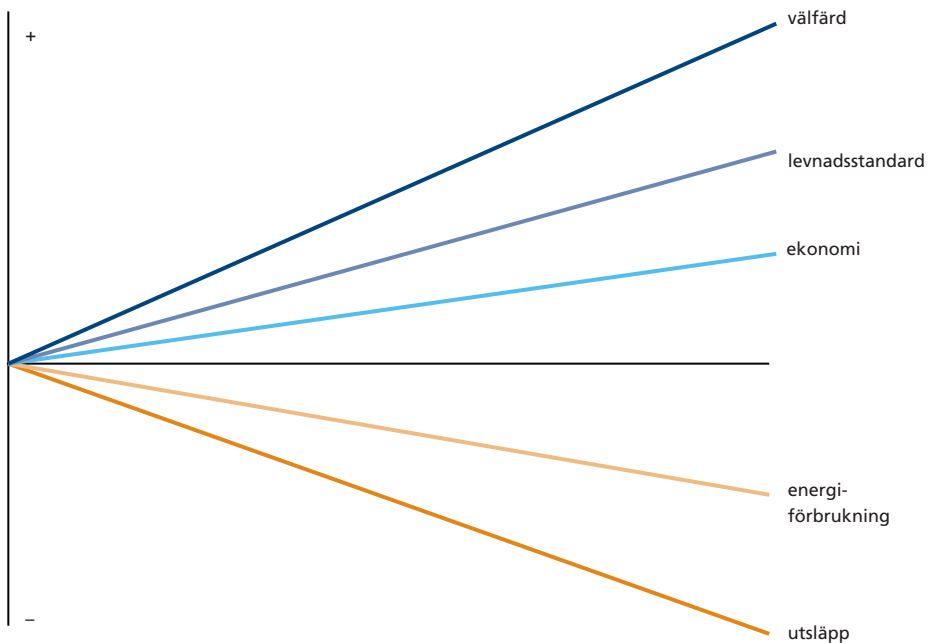
Välfärd i ett utsläppsnålt samhälle

Inom den miljöpolitiska forskningen talar man om att bryta sambandet mellan ekonomisk tillväxt och ökad miljöbelastning, som traditionellt varit kopplad till den. Man har delvis lyckats med detta: de industrialiserade samhällenas koldioxidintensitet har minskat klart sedan början av 1980-talet.

I Sverige har elförbrukningen ökat med tre procent på femton år, trots att bruttonationalprodukten per invånare ökat med 70 procent under samma period. I Kalifornien har man lyckats sänka både energi- och elförbrukningen per invånare till 1960-talets nivå. Också i Finland har samhället blivit mindre elintensivt från början av 1990-talet, medan den totala elförbrukningen har fortsatt att växa snabbt i takt med ekonomins volym.

När man möter klimathotet räcker det emellertid inte med att den relativa kopplingen mellan ekonomi och belastning försvagas. Dessutom krävs det absolut att sambandet mellan tillväxt och utsläpp bryts, dvs. samhällseliga mål ska kunna nås samtidigt som klimatutsläppen dramatiskt minskar.

Figur 5.2 Att bryta sambandet mellan samhällseliga mål och negativ klimatpåverkan



Det som är önskvärt med tanke på klimatet är att ersätta materiell konsumtion med immateriell. Vi kunde parallellt med att öka den materiella välfärden försöka öka livskvaliteten och fritiden. En uppskattning är att om hela världen 2050 tillämpar den genomsnittliga arbetstiden i Europa i stället för den amerikanska kommer energikonsumtionen att vara en femtedel mindre.

Klimathotet kan utgöra skäl nog för industrisamhällena att se över prioriteringsordningen för sina strävanden. I Finland har ekonomin och energiförbrukningen fördubblats på tre årtionden, men samtidigt syns det materiella välståndet ändå enligt undersökningar knappt alls i den lycka vi finländare upplever. Däremot måste vi komma ihåg att finländarna enligt många undersökningar hör till de lyckligaste i Europa och att vi eventuellt hade känt oss mindre lyckliga utan ekonomisk tillväxt.

I en jämförande undersökning som universitetet i Cambridge gjort tycktes skillnaderna i hur lyckliga människor känner sig förklaras bland annat av

- vilket förtroende man har för staten och andra människor
- hur omfattande sociala nätverk man har
- om man har en nära vän eller partner
- om man har ett jobb som ger en känsla av självrespekt.

Ingen av dessa faktorer förutsätter nödvändigtvis en hög utsläppsnivå. Däremot ökar en höjning av de fattiga befolkningsgruppernas och de fattiga ländernas materiella välstånd typiskt sett känslan av lycka och dessutom är den enligt den traditionella utvecklingsmodellen också kopplad till ökade klimatutsläpp.

Övergången till ett utsläppssnålt samhälle kan fördröja ekonomisk tillväxt och ökad materiell välfärd. Den kan också kräva åtgärder av vilka en del kan ta sig uttryck i att dagens generationer måste ge avkall på tillväxttakten i välståndet. Det verkar till exempel sannolikt att flygplanstransporter och bilåkning baserad på fossila bränslen på grund av klimatbegränsningar inte i framtiden kan vara så lätt och billigt som för närvarande.

Däremot kan många av de utsläppsminskande lösningarna öka människors välbefinnande. Exempelvis

- om byggnaderna blir mer energieffektiva kommer energiutgifterna att minska och boendetrivseln sannolikt att öka
- om kollektivtrafiken börjar fungera bättre kommer särskilt de bilfrias möjligheter att förflytta sig att förbättras och dessutom kan den tid som bilisterna tillbringar i rusningstrafik komma att förkortas
- om människor börjar gå och cykla i större utsträckning kommer de att vara friskare och deras förväntade livslängd att öka
- om man börjar äta mer vegetabilier kommer många hälsorisker att minska och den förväntade livslängden att öka.

Statsrådets riktlinjer

- Klimatpolitiken ska utvärderas med avseende på hållbar utveckling. Primärt ska sådana metoder väljas som är miljömässigt, socialt och ekonomiskt hållbara.
- Hållbar utveckling ska granskas i ett globalt perspektiv och långsiktigt. De nationella utsläppen ska inte minskas med metoder som ökar utsläppen eller försvårar hållbar utveckling på annat håll i världen.
- Det sociala perspektivet ska stärkas när man planerar klimatpolitik. Man ska försöka kompensera de mest låginkomsttagande och mest utsatta grupperna för den eventuella kostnadsökningen till följd av utsläppsreducerande åtgärder.
- Klimatmålen ska beaktas inom regionalpolitiken. Vidare ska man utreda möjligheterna att koppla den regionala aspekten till de utsläppsreducerande åtgärderna.
- Klimatpolitiken ska också utvärderas ur ett genusperspektiv. Kvinnors deltagande i den klimatpolitiska beslutsprocessen ska stärkas inom internationella förhandlingar.
- Analysen av klimatpolitikens konsekvenser för ekonomin och sysselsättningen ska förbättras och bli mer mångsidig.
- En ökning ska ske när det gäller att analysera ekosystemtjänsternas betydelse. Man bör försöka beakta tjänsternas värde särskilt när man fattar beslut som kan leda till att tillgången till tjänsterna hotas.
- Mått på hållbar välfärd ska utvecklas, testas och tillämpas som komplement till bruttonationalprodukten.

6 VÄLSTÅND UTAN KLIMATBELASTNING

Ekonomin kan blomstra också i ett utsläppssnålt samhälle, men då måste vi göra en genomgripande översyn av vårt sätt att fungera. Särskilt den energiintensiva industrin måste göra s.k. tekniksprång. Vi måste försöka genomföra klimatskyddet utan att riskera konkurrenskraften. På lång sikt måste vi eftersträva ett helt utsläppsfritt energisystem. Här intar en radikalt förbättrad energieffektivitet och utveckling och införande av hållbar teknik en nyckelställning. Samtidigt kan nya inkomstkällor och arbetstillfällen skapas.

Världen står inför en ny industriell revolution. Industrisamhällena måste under de kommande årtiondena byggas om så att vi får ned utsläppen till en bråkdel av det nuvarande.

Revolutionen är samtidigt dels en enorm utmaning, dels en möjlighet. Å ena sidan krävs det radikala reformer och det kommer att kosta. Å andra sidan innebär en sådan revolution investeringar, tekniksprång och nya jobb. Också denna industriella revolution kommer att ha vinnare, och det lönar sig för Finland att försöka vara en av dem.

Fyrtio år framåt i tiden kommer Finland att vara en mycket annorlunda plats att leva, bo och arbeta i än i dag. Förändringarna ingår i den globala utvecklingen. En stor del av världen satsar stort på utbildning och forskning, och vidare sprids de vetenskapliga och tekniska framstegen allt snabbare. Omvälvande innovationer kan födas i gränsyterna mellan olika teknologier.

I de ekonomiskt utvecklade länderna kommer man övervägande att konsumera immateriella produkter och tjänster. Tillväxtekonomierna kännetecknas däremot av att tillväxten fortfarande bygger på materiell produktion och konsumtion, eftersom en stor del av befolkningen ännu inte kunnat tillfredsställa ens sina grundläggande behov. Gränserna mellan olika sektorer kommer att bli allt lägre. Det blir svårare att skilja mellan varor och tjänster, och tjänsten kan vara en del av produkten. Dessutom kan man vänta sig en kraftig internationalisering av tjänsterna.

Öst- och Sydostasien och Brasilien förväntas få en allt större betydelse i världsekonomin och även Rysslands roll kommer sannolikt att stärkas. Nya innovationskluster kommer att uppkomma särskilt där produktionen ökar kraftigt. Finlands ställning inom den internationella arbetsfördelningen kan komma att förändras, men know-how kommer att kvarstå som en viktig konkurrensfördel.

Energi, råvaror och vatten blir dyrare bland annat till följd av folkökning och ekonomisk tillväxt. Det kommer också att råda brist på jordbruksmark. Detta tvingar fram mycket effektivare tillverkningsprocesser. Tekniska genombrott och sociala innovationer är i nyckelställning när det gäller att klara sig med allt mindre naturresurser och strängare utsläppsmål. Våra finländska naturresurser kan i framtiden komma att vara en allt viktigare framgångsfaktor om vi utnyttjar dem på ett hållbart sätt.

Vad genererar utsläpp i Finland?

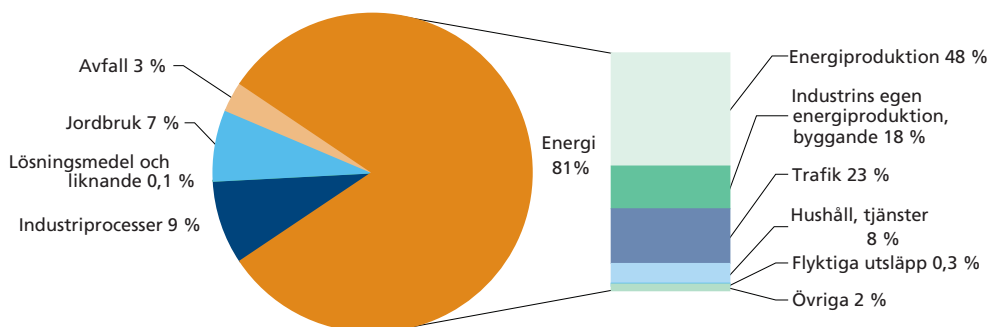
År 2007 genererade Finland sammanlagt något under 80 miljoner ton klimatutsläpp omräknat till koldioxid, dvs. i koldioxidekvivalenter (CO₂-ekv.). Av vår negativa klimatpåverkan beror cirka 85 procent på koldioxid, 8 procent på dikväveoxid och 6 procent på metan. De övriga utsläppen, såsom fluorerade kolväten dvs. F-gasers, andel uppgår bara till omkring en procent.

Totalt har utsläppen ökat med 10 procent från 1990, som är referensår i de internationella klimatförhandlingarna. Ökningen beror på koldioxid: dessa utsläpp har ökat med en femtedel, medan utsläppen av dikväveoxid under samma period minskat med 13 och av metan med nästan 30 procent.

Den klart största utsläppskällan i Finland är energiproduktionen, som ensam står för cirka två tredjedelar av alla utsläpp. Påverkan består av den koldioxid som uppkommer vid förbränning av stenkol, olja, naturgas och torv. Utsläppen har ökat i takt med energiförbrukningen.

Den näststörsta utsläppskällan är trafiken. Dess andel av alla utsläpp är en knapp femtedel. Industriprocesserna och de F-gaser som används inom industrin orsakar direkt cirka nio procent av utsläppen i Finland. Jordbruket ger direkt upphov till sju procent av utsläppen, avfallshantering till tre.

Figur 6.1 Utsläppen av växthusgaser i Finland sektorsvis 2007



Exkl. sektorn markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk.

Källa: Statistikcentralen. 2009. Växthusgasinventering.

I Finland binder skogstillväxten upp mer koldioxid än vad som frigörs genom avverkning. Under perioden 1990–2007 har skogarna årligen bundit upp koldioxid till en mängd som motsvarar 30–55 procent av utsläppen inom andra sektorer. Samtidigt belastas vår koldioxidbalans av jordbruksmark, torv-produktionsområden och skogsavverkning.

I mitten av århundradet kommer utsläppskällorna och utsläppsfördelningen i Finland att se tämligen annorlunda ut än i dag. Olika möjliga sätt att utveckla Finland till ett utsläppssnålt samhälle framgår av de scenarier som beskrivs i bilagan till redogörelsen. De största klimatfördelarna när det gäller att minska utsläppen i Finland kan utifrån utsläppsfördelningen som den ser ut i dag uppnås särskilt genom

1. energieffektivitet i el- och värmeanvändningen
2. förnybara och utsläppsfria energikällor
3. energieffektiva fordon och utsläppssnåla energikällor
4. minskat trafikbehov och hållbara transportformer
5. utsläppssnåla lösningar inom industriprocesserna
6. förändring av matproduktionen och livsmedelskonsumtionen i utsläppssnålare riktning.

En stark och utsläppssnål industri

Finlands näringsstruktur är relativt industridominerad. Även om industrins andel har minskat står den fortsatt för nästan 2/5 av bruttonationalprodukten och sysselsätter nästan en femtedel av arbetskraften. Om man tar med de jobb inom servicesektorn som direkt eller indirekt är beroende av industrin ökar industrins betydelse för samhällsekonomin och sysselsättningen ytterligare.

En del av industrin i Finland är synnerligen energiintensiv, och mest energi förbrukas av skogsindustrin och metallförädlingen. Sammanlagt förbrukar industrin hälften av all energi. Transporterna konsumerar betydande mängder bränsle inom godstrafiken.

Tillverkningen av järn och stål ger upphov till stora mängder koldioxid och salpetersyreproduktion till dikväveoxid. Processutsläppen har ökat med en femtedel sedan 1990. Samtidigt har produktionen ändå blivit effektivare. Exempelvis har de specifika utsläppen från stålframställning minskat med mer än en femtedel.

Många av industriprocesserna är relativt energieffektiva och utsläppssnåla sett i ett internationellt perspektiv. Enligt industrins egna uppskattningar kan utsläppen per ton stål vara till och med hälften lägre än i Europa i genomsnitt, när man beaktar utsläppen från gruvindustrin. Skillnaderna i energiförbrukning när det gäller zinkproduktion kan var till och med det flerdubbla mellan olika produktionsanläggningar.

Om produkterna ändå tillverkas är det med tanke på klimatet motiverat att tillverka dem så effektivt som möjligt. Dessutom är det också viktigt för Finlands samhällsekonomi att ha en stark tillverkningsindustri i landet även i framtiden.

Men processindustrin kan klara sig bra bara genom att moderniseras. Det stigande energipriset, strängare utsläppskrav och tillväxtekonomiernas ökande produktion tvingar fram ännu effektivare energi- och råvaruanvändning och dessutom utsläppsminskningar. Industrin måste göra tekniksprång och övergå till utsläppsfri energi.

I Finland tillverkas och bearbetas stål, koppar, zink och nickel. Utsläppsminskning är den största utmaningen inom de metallförädlingsbranscher som är beroende av köpt energi och som har betydande processutsläpp.

Utsläppen från metallproduktion kan minskas genom att förbättra energieffektiviteten, öka användningen av returråvaror, ersätta fossila bränslen med förnybara och övergå till utsläppsfri el. Dessutom kan man uppnå utsläppsminskningar genom att ersätta koldioxidintensiva metaller med metaller som genererar mindre utsläpp.

På längre sikt behövs det ändå radikala innovationer som gör det möjligt att öka produktionen samtidigt som utsläppen minskas. Stålintustrins internationella miljöprojekt Ulcos försöker finna sätt att halvera de specifika utsläppen genom avskiljning och lagring av koldioxid, genom elektrolys som utnyttjar utsläppsfri elproduktion och genom ersättning av stenkolk med träkol.

Kemiindustrins andel av industrins totala energiförbrukning är en femtedel. Utsläppen kan skäras ned bland annat genom effektivare processer, bättre värmeutnyttjande och tillämpning av industriell bioteknik.

Till de mest utsläppsintensiva industrigrenarna hör cementtillverkning, som genererar nästan lika mycket klimatutsläpp som slutprodukten väger. Här kan utsläppen minskas bland annat genom att blanda biprodukter från industrin i cementblandningarna, göra anläggningarna mer effektiva och byta bränsle. Realistiskt sett är den sammanlagda potentialen för utsläppsreducering i Finland cirka en procent av utsläppen i hela landet. På längre sikt kan de viktigaste metoderna vara att ersätta cement med mindre koldioxidintensiva byggmaterial och att avskilja och lagra koldioxid.

Skogsindustrin och transporter

Skogsindustrin förbrukade nästan 3/5 av all el och energi inom industrin i Finland 2007. Hälften av energin producerades med träbränsle. Värme går åt mest i avdunstnings-, torknings- och kokprocesserna, medan el förbrukas framför allt inom produktion och pumpning av raffinörmassa. Fossila bränslen används också direkt inom industrins processer.

Det går redan med dagens teknik att förbättra skogsindustrins energieffektivitet med uppskattningsvis ca 20 procent i nya och med ca 30 procent i gamla fabriker. Energianvändningen kan effektiviseras bland annat genom att använda frekvensomriktare i elmotorer och öka användningen av returfiber. Tillgången till nyttoenergi kan ökas genom att torka bränsle, förgasa svartlut, förbättra el-värmeförhållandet, dvs. öka elens andel av energin, och utnyttja processvärme som fjärrvärme i kommunerna. Dessutom kan man ersätta fossila bränslen och torv med trä- och åkerbiomassa och övergå till utsläppsfria alternativ när det gäller köpt el.

I Finland försöker företagens och forskningsinstitutens gemensamma aktiebolag Metsäklusteri Oy finna radikalt nya energi- och materialeffektiva lösningar. En lovande framtidsutsikt är bioraffinaderierna, dvs. integrerade anläggningar som producerar papper, energi, biobränsle, kemikalier och biomaterial av biomassa. På detta sätt kan man skapa nya produkter och ersätta användningen av icke förnybara naturresurser med annat.

Cirka en fjärdedel av utsläppen från trafiken kommer från paket- och lastbilar. Man kan genom rationalisering av logistiken i många fall få ned energiförbrukningen inom transporterna med 10–20 procent. Internationella energiorganet IEA uppskattar att man till skälig kostnad kan förbättra energieffektiviteten med minst 30 procent fram till 2050 med hjälp av tekniska lösningar. Tilläggsåtgärder på utveckling av fordonsteknik kan åstadkomma till och med ännu större förbättringar av energieffektiviteten. Energieffektiviteten kan förbättras exempelvis genom att i framtiden utsträcka den utsläpps-differentiering som gäller vid beskattning av person- och paketbilar också till lastbilar.

De specifika utsläppen är i allmänhet väsentligt mindre inom tåg- och fartygs-trafiken. Att byta från vägtransporter till tåg- och sjötransporter är lockande särskilt på längre sträckor och när tung last såsom bilar och stora virkespartier transporteras. Detta talar för satsningar på samhällsekonomiska och hållbara projekt för spårvägstrafik och sjöfart.

Också inom vägtrafiken måste man försöka finna alternativ till fossila bränslen. Inom den tunga trafiken ter det sig tekniskt svårt att helt övergå till el, men olika hybridtekniker kan minska på bränsleförbrukningen bland annat inom

stadstrafiken. På kort och medellång sikt kan naturgas och hållbara biodrivmedel och på lång sikt grön vätgas ersätta oljan.

Koldioxidläckage och vindläckage

Med koldioxidläckage avses vanligen risken för att industriproduktionen till följd av utsläppsgränserna överförs till länder som inte omfattas av dem. Detta skulle leda till sämre ekonomi och sysselsättning i de länder som begränsar utsläppen. Eftersom utsläppen därmed också skulle flyttas med produktionen, som är mer koldioxidintensiv i vissa av de länder som inte omfattas av begränsningarna blir läckaget sannolikt skadligt också för klimatet. Samma mekanism gäller i princip också för matproduktion.

Det finns tre huvudsakliga mekanismer som orsakar koldioxidläckage, nämligen

1. konkurrenskraft: utsläppsgränserna höjer priset på utsläppsintensiva produkter, vilket kan leda till att den produktion som omfattas av begränsningarna förlorar marknadsandelar till produktionen utanför begränsningarna
2. investeringar: utsläppsgränserna kan styra investeringarna till produktion som inte omfattas av begränsningarna, om detta ger bättre avkastning på kapitalet
3. energipriset: när efterfrågan på energi minskar på grund av utsläppsbegränsningarna sjunker energi priset, vilket åter kan öka efterfrågan på energi och därmed utsläppen på annat håll.

Risken för koldioxidläckage varierar stort mellan och inom olika sektorer. För de flesta företag inom tjänstesektorn och även för många industriföretag har priset på energi och utsläppsrätter marginell betydelse sett till helheten. Också inom den energiintensiva industrin placeras produktionen dels utifrån klimat- och energikostnaderna, dels också utifrån bland annat avståndet till marknaden, tillgången till kompetent arbetskraft och priset på arbete och råvaror.

Det väsentliga med avseende på koldioxidläckage är i vilken utsträckning företagen kan överföra kostnaderna för utsläppsbegränsningar till produktpriserna. Ju lättare det är att överföra kostnaderna på kunderna, desto mindre är hotet för koldioxidläckage. Möjligheten att överföra kostnaderna till priserna varierar bland annat beroende på om branschen är öppen för internationell konkurrens eller inte. För Finlands del är frågan viktigare än i snitt till följd av den exportdrivna och utsläppsintensiva näringsstrukturen. Därmed måste vi ta risken för koldioxidläckage på allvar.

IPCC har uppskattat att koldioxidläckaget på grund av Kyotoprotokollet 2010 kan vara av storleksordningen 5–20 procent av utsläppsminskningarna. Enligt en utredning publicerad av Internationella energiorganet IEA har EU:s första utsläppshandelsperiod inte kunnat konstateras ge upphov till koldioxidläckage inom någon bransch som bedömts vara sårbar. Enligt OECD kommer

koldioxidläckaget att uppgå till en dryg procent av utsläppsminskningarna, om alla industriländer halverar sina utsläpp från 2005 års nivå fram till 2050.

För klimatets del kan detta läckaget delvis motverkas med ett motsatt fenomen, som därför ibland kallats vindläckage. Detta fenomen går ut på att utsläppsbegränsningarna kan stimulera till utsläppsminskningar också i länder som inte omfattas av begränsningarna.

Det finns flera mekanismer utanför utsläppsbegränsningarna som genererar klimatfördelar. Till och med begränsningar som är geografiskt avgränsade ger upphov till följande:

- priset på hållbar teknik sjunker
- en marknad för leverantörer av hållbar teknik uppkommer och även andra länder uppmuntras att utnyttja hållbara lösningar
- begränsningarna skapar investeringssäkerhet och uppmuntrar till omfattande och långsiktiga investeringar i hållbar teknik
- politiker och den allmänna opinionen uppmuntras till klimatskydd genom gott exempel
- ett politiskt tryck skapas genom att länder bevisligen förbinder sig till gemensamt klimatarbete
- klimatpolitiskt know-how skapas och sprids.

Att jämka samman klimatskydd och konkurrenskraft

Det mest hållbara sättet att bekämpa risken för koldioxidläckage är att få till stånd en internationell lösning där bindande utsläppsbegränsningar omfattar en så stor del som möjligt av den industriella produktion som genererar utsläpp. För Finlands skogs- och metallindustri vore det viktigt att också av de länder som nu inte begränsar sina utsläpp lyckas få med Förenta staterna, men dessutom också särskilt Kina. På detta sätt skulle företagen garanteras så lika villkor som möjligt oberoende av etableringsland.

Men inte ens ett heltäckande avtal undanröjer nödvändigtvis helt hotet mot konkurrenskraften, eftersom det knappast är politiskt realistiskt att ålägga produktionen i tillväxtekonomierna samma kostnadsbelastning som företagen i industriländerna. Diskrepansen kan korrigeras genom att de nationella utsläppsmålerna kompletteras med sektorsvisa skyldigheter inom de mest utsläpps-intensiva industribranscherna.

Man kan försöka bekämpa nackdelar för konkurrenskraften genom åtgärder på EU-nivå och med nationella medel. Företag inom de mest sårbara industribranscherna kan beviljas gratis utsläppsrätter inom EU:s utsläppshandel, och på detta sätt skjuter man upp övergången till auktionering av utsläppsrätter. Också direktstöd kan tillämpas.

Man har inom EU som ett alternativ diskuterat gränsskydd för utrikeshandeln, dvs. s.k. klimattullar på produkter från länder som inte begränsar sina utsläpp. Många rättsliga och handelspolitiska problem är förknippade med sådana tullar, och därmed kan man inte tänka sig dem som primär metod. Men de måste utredas som ett möjligt instrument i en situation där man inte lyckas få tillräckligt många centrala länder att delta i utsläpps begränsningarna.

Det förekommer stor variation i kostnaderna för olika sätt att minska utsläppen och för styrmedel som uppmuntrar till användning av dessa. Man kan uppnå samma utsläppsmål till skälig kostnad, men också genom mycket dyra lösningar. Det går att motverka negativa effekter för konkurrenskraften genom att bedriva en så kostandseffektiv klimatpolitik som möjligt.

Man kan försöka maximera klimatfördelarna med utsläppsgränser utanför begränsningsområdet på många olika sätt. Begränsningarna ska beröra ett så stort marknadsområde som möjligt så att tillräcklig efterfrågan på hållbar teknik skapas och dessutom ett starkt politiskt tryck. Vi bör undvika att förbinda oss alltför starkt till enstaka tekniska lösningar, och resten av världen måste beredas tillfälle att dra fördel av att vara producenter av hållbar teknik. Det är också bra att förena begränsningarna med ett omfattande internationellt samarbete, exempelvis genom att stödja de fattiga ländernas klimatarbete.

Integrera tjänsterna i klimatarbetet

Tjänsternas betydelse för Finlands ekonomi har ökat i jämn takt och prognostiseras fortsätta öka. För närvarande uppkommer nästan 2/3 av värdeökningen och mer än 2/3 av arbetstillfällena inom tjänstesektorn. De viktigaste privata tjänstesektorerna är handeln och affärlivstjänster. Också turismen, restauranger och kaféer och IT-branschen sysselsätter många finländare.

Hela tjänstesektorn förbrukar energi motsvarande cirka 30 terawattimmar om året. Av denna mängd uppskattas de privata tjänsternas andel vara cirka 20 terawattimmar. Tjänsternas utsläppsintensitet under deras livscykel är i genomsnitt mindre än hälften av motsvarande värde för industriproduktion. Industrin ger upphov till drygt ett kilo klimatutsläpp (CO₂-ekv.) och tjänsterna till ett halvt kilo per euro slutprodukt.

Den stora tjänstevolymen innebär emellertid att tjänsteproduktionen redan ger upphov till ca 30 procent av utsläppen i Finland. De största servicesektorerna genererar redan nu lika mycket utsläpp som de traditionella industrisektorerna. Exempelvis ger handeln upphov till lika mycket utsläpp som massa- och pappersindustrin, och hälso- och sjukvården på motsvarande sätt till lika mycket utsläpp som baskemikalieindustrin.

Tjänsternas andel som utsläppsgenererande faktor ökar fortfarande. Exempelvis har elkonsumtionen inom tjänstesektorn ökat med tre procent om året under 2000-talet. Utan extra åtgärder uppskattas energiförbrukningen öka med upp till en tredjedel jämfört med nuläget. Dessutom har man hittills fäst mindre uppmärksamhet vid möjligheterna att minska utsläppen inom tjänstebanschererna än inom industrin.

Av de utsläpp som tjänsterna står för uppkommer 60 procent för tjänster inom boende, handel, offentlig förvaltning, hälso- och sjukvård och utbildning. Av elförbrukningen inom tjänstesektorn står belysningen för mer än en tredjedel och VVS för en knapp tredjedel. Kyl- och kontorsutrustningen står båda för cirka sju procent och andra anordningar för resten.

Uppskattningsvis skulle det gå att minska tjänsternas energiintensitet med upp till 25 procent fram till 2020 och med 70 procent fram till 2050. Den genomförbara potentialen när det gäller att förbättra energiintensiteten har uppskattats till 10 procent fram till 2020 och till 50 procent fram till 2050.

Också elektroniska tjänster ger upphov till utsläpp. Branschindustrins initiativ Global e-Sustainability (GeSI) uppskattar att hela informations- och kommunikationsteknikbranschen (IKT) ger upphov till två procent av koldioxidutsläppen i världen. Denna andel uppskattas stiga till fyra procent fram till 2020. Utsläppen kan minskas bl.a. genom att använda servrar och maskiner mer effektivt, välja energieffektiva apparater, återanvända apparater och förlänga deras användningstid.

Informations- och kommunikationstekniken är ändå mer en del av lösningen än av problemet, eftersom den bidrar till att skära ned utsläppen inom alla samhällssektorer. Informationssamhällstjänster såsom e-fakturerings, e-handel, distansarbete och videokonferenser kan ersätta många utsläppsgenererande funktioner. Exempelvis kan man få ned transportbehovet när allt större del av alla ärenden kan skötas på distans. Man kan använda IKT till att göra byggnader, energinät, produktionsprocesser och trafiksystem mer smarta och därmed mer energieffektiva. Enligt GeSI skulle man med hjälp av IKT kunna minska de globala utsläppen med hela 15 procent fram till 2020.

I egenskap av ett framträdande IKT-land har Finland utmärkta förutsättningar att utnyttja de möjligheter som informationssamhällets tjänster erbjuder att minska utsläppen och ge exportintäkter. Därför måste man påskynda utvecklingen av informationssamhället och utreda hur IKT kan användas för att minska utsläppen inom alla sektorer.

Detaljhandeln ger årligen upphov till drygt en miljon ton koldioxid och förbrukar drygt en procent av elen och värmen i Finland. Inom handeln kan utsläppen

minskas särskilt genom att man börjar använda förnybar energi och effektiviserar energiförbrukningen bl.a. genom värmeåtervinning, energieffektiv belysning och nedskärning av förbrukningen inom kylförvaringen. Handeln kan också rationalisera transporterna och förebygga uppkomsten av avfall samt återvinna avfall.

Globalt sett kommer två femtedelar av utsläppen inom turismen från flyg, en tredjedel från bilismen och en femtedel från inkvarteringstjänster. Inom rese- och restaurangbranschen kan utsläppen minskas bl.a. genom att främja närturism och utsläppssnåla transportalternativ, göra byggnader mer energieffektiva, börja använda grön el och effektivisera logistiken. Dessutom kan restauranggäster erbjudas klimatvänliga alternativ.

SME-företag och den offentliga sektorn

De små och medelstora företagens (SME-företag) har stor betydelse för ekonomin och sysselsättningen i Finland. Sett till antal är mer än 99 procent av alla våra företag små och medelstora företag, och de står för hälften av alla företags omsättning.

Små och medelstora företag har sina egna starka sidor inom klimatskyddet. Exempelvis är en betydande del av potentialen för förnybar energi beroende av lokala eller regionala SME-företag. Inom en hållbar samhällsstruktur fyller SME-företagen en viktig funktion när det gäller utbudet av närtjänster. Också många hållbara innovationer får sin början i sådana företag.

Emellertid har små och medelstora företag också egna problem när det gäller att minska klimatpåverkan. Ofta känner företagen inte tillräckligt väl till miljöeffekterna av den egna verksamheten, och de har inte heller tillräcklig expertis och resurser för att fullgöra sina miljöförpliktelser. SME-företagen måste erbjudas branschvis rådgivning om de egna möjligheterna att minska utsläppen. Arbets- och näringsministeriets energieffektivitetskommission har föreslagit att småföretag ska erbjudas energisparcheckar som stöd till effektiviseringsåtgärder.

Offentliga sektorns andel av klimatbelastningen är tämligen stor i Finland. De kommunala och statliga byggnaderna förbrukar årligen 15 terawattimmar energi, och offentliga sektorns energiförbrukning ger uppskattningsvis upphov till 4–5 miljoner ton utsläpp om året.

Det finns betydande effektiviseringsmöjligheter inom den offentliga servicen och förvaltningen. Exempelvis har glödlampornas andel varit en femtedel inom den offentliga upphandlingen av belysning, trots att det redan länge har funnits mer energieffektiva och till totalkostnaderna förmånligare alternativ att tillgå.

Offentliga sektorn kan minska på utsläppen bland annat genom att

- köpa in mer energieffektiva apparater (t.ex. ersätta bordsdatorer med bärbara, anskaffa köksapparater av A+- och A++-klass)
- använda apparaterna mer förnuftigt (t.ex. stänga av datorerna för natten)
- planera och använda belysningen effektivare (t.ex. LED-lampor, rörelsesensorer)
- göra byggnaderna mer energieffektiva (t.ex. isolera, återvinna värme, byta fönster, reglera luftkonditioneringen)
- skära ned energiförbrukningen i trafiken (t.ex. köpa in utsläppssnåla fordon, lära ut ett ekonomiskt körsätt)
- övergå till förnybar energi.

Den offentliga sektorns energiförbrukning kan reduceras också genom att lokalerna används effektivare, vilket minskar behovet av uppvärmningsenergi. Enligt finansministeriets uppskattning är produktivitetspotentialen beroende på sektor och verksamhet 10–50 procent. Exempelvis lyckades yrkeshögskolan i Norra Karelen, Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, effektivisera lokal-användningen med en fjärdedel.

Jord- och skogsbruk

Primärproduktionens andel av näringsstrukturen har länge minskat i Finland. I framtiden kan klimatförändringen och den allt hårdare konkurrensen om natur-resurserna sakta ned denna minskning eller till och med vända utvecklingen. Vi måste vara beredda på att vid behov börja öka vår jordbruksproduktion i syfte att stödja den globala livsmedelsförsörjningen. Också skogarna och mineralerna kan få ökad betydelse.

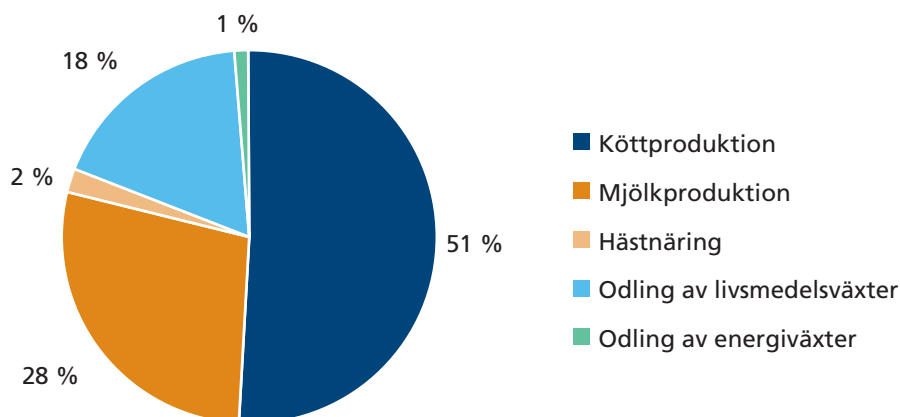
Statsrådet betonar att det i Finland också i fortsättningen kommer att produceras åtminstone en så stor mängd jordbruksprodukter som motsvarar konsumtionen i hemlandet. Vid beredningen av denna framtidsredogörelse beaktades frågor som gäller den finländska jordbruksproduktionens framtid och försörjningstryggheten endast preliminärt. De frågor som gäller den inhemska livsmedelsproduktionens framtid kommer att utredas i regeringens livsmedels-strategi, som sträcker sig fram till år 2020.

Klimatförändringen kommer att försämra odlingsvillkoren inom många viktiga produktionsområden. Samtidigt räknar man däremot med att skördarna kommer att börja bli större i Finland på grund av uppvärmningen. Men extrema väderleksfenomen, växtsjukdomar och skadeinsekter blir också vanligare och kan därmed kullkasta en del av ökningen.

Primärproduktionen måste moderniseras för att den ska klara sig bra och kunna reagera på föränderliga förhållanden. Inom jord- och skogsbruket måste man förbereda sig inför de risker klimatförändringen medför. Nya växtarter och rutiner behövs om man vill maximera nyttan. När priserna på konstgödsel och

energi stiger kommer man sannolikt att gynna ekologiskt producerad och närproducerad mat. Genom en ökad användning av organisk gödsel går det att ersätta konstgödsel och utnyttja avfallsbiprodukter.

Figur 6.2 Utsläppen inom jordbruket per produktionslinje



Andelarna bygger på uppskattningar och är närmast approximativa.

Källa: Bionova Engineering. 2008. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kustannustehokas vähentäminen. Jord- och skogsbruksministeriets rapport 26.4.2008. s. 22.

Stor osäkerhet är fortfarande förknippad med odlingens inverkan på jordens koldioxidbalans. Det behövs mer forskning i utsläppen från markanvändningen och jordbruk och i effektiva sätt att reducera utsläppen. Dessutom måste klimatskyddsåtgärderna planeras så att de inte hotar det inhemska jordbruket eller den globala livsmedelstryggheten.

Växthusgasutsläppen från jordbruket har 1990 – 2006 minskat med drygt 10 procent i EU och med ungefär en femtedel i Finland. Stödåtgärderna inom jordbruket har uppmuntrat till produktion som ger upphov till en mindre belastning än tidigare.

Enligt de utredningar som hittills gjorts kan utsläppen från jordbruket skäras ned bland annat genom att man utvecklar odlingsmetoderna och odlingsteknikerna, ändrar metoderna vid utfordring av djur, styr odlingsåtgärderna i synnerhet på organogen mark och effektiviserar gödselhanteringsmetoderna. Exempelvis beviljas det redan nu miljöstöd för vallodling på torvåkrar. Dessutom kan det bidra till utsläppsminskningar om man ersätter animaliska produkter med vegetabiliska där det går.

Än i dag är jordbruket nästan helt beroende av fossil importenergi. Gårdarna har ändå en betydande potential för förnybar energi. Enligt en utredning från Jyväskylä universitet skulle gårdarna kunna bli självförsörjande i fråga om energi

på 2020-talet genom att utnyttja biogas, skogs- och åkerenergi, solvärme och vindkraft. Därefter skulle gårdarna kunna producera förnybar energi för samhället i övrigt. Det går att göra djurstallar, växthus och arbetsmaskiner betydligt mer energieffektiva.

Jordbruket i Finland är också beroende av importerat foder. Beroende på hur man räknar är självförsörjningsgraden för vegetabiliskt protein i fråga om djurfoder bara 15–30 procent. Oro för förstörelse av regnskogen är kopplad till odling av fodersoja. Importerat foder kan delvis ersättas med biprodukter av lokal produktion av biobränsle. Att använda kvävebindande baljväxter i foderproduktionen skulle bidra till att minska behovet av gödsel.

Bioteknik har väckt livlig samhällsdebatt. Om man bara lyckas stävja riskerna tillräckligt bra kan den tekniken erbjuda stora möjligheter också i fråga om klimatskydd. I framtiden kan det vara möjligt att bland annat uppnå följande med hjälp av bioteknik:

- Energigrödan kan ge bättre skörd och ha större energihalt.
- Det kan bli lättare att använda cellulosebaserade biobränslen.
- Det behövs mindre gödsel.
- Arter som är bättre lämpade för direktsådd kan utvecklas.
- Det kan produceras foder som minskar på utsläppen från boskap.

Skogarna och naturens övriga kollager

Skog, myr, jord och hav har bundit upp en stor del av den koldioxid som människan släppt ut i atmosfären. Dessa naturprocesser som binder upp koldioxid kallas sänkor. De kollager som sänkorna skapat kan förvaras och ökas på många sätt.

Ofta kan man uppnå stor nytta med att vårda kollagren. Exempelvis reglerar världens skogar och myrar det lokala klimatet och vattenströmningen, de förhindrar erosion, upprätthåller den biologiska mångfalden, förser lokalbefolkningen med mat och är inkomstbringande genom turism och andra näringar.

I Finland kan kulturskogarnas kollager ökas ytterligare genom skogsbruksåtgärder, exempelvis genom att förlänga omloppstiden, odla tätare och övergå till odling av skog med varierande struktur. Genom att begränsa skogsröjningen och att genom beskoga kan man öka trädbeståndet, och dessutom sker tillväxten snabbare om man sköter eftersläpningar i skogsvården.

Även skyddad skog fungerar som kolsänka. Skyddad ungskog har stor förmåga att binda koldioxid i det växande trädbeståndet. Gammelskog kan länge binda mer koldioxid än vad som frigörs bland annat när mängden murket trä ökar.

Koldioxid binds också relativt länge i produkter som framställs av biomassa. Dessa produkter kan användas till att ersätta koldioxidintensiva råvaror exempelvis inom byggandet. Enligt Metlas uppskattning är cirka 100 miljoner ton koldioxid tillfälligt lagrad i träprodukter i Finland. Lösningar som ökar jordens kollager inom jordbruket kan på vissa områden vara direktsådd och mångåriga odlingsväxter.

Våra största kollager är myrarna. Våra myrar kan i vissa fall få bättre koldioxidbalans om man drar ned på istandsättningsdikningen och avstår från nydikning. Torvuttaget bör i enlighet med de nationella målen för områdesanvändning gälla redan dikade myrar eller myrar som i övrigt förlorat sitt naturtillstånd, där den torkade yttorven redan börjat brytas ned. Dessutom kan använda dikningsområden beskogas.

Också inom denna sektor måste olika politiska mål jämkas samman. När man börjar använda mer bioenergi ska detta inte hota skogarnas kollager och när lagren ökas ska detta inte hota lokalbefolkningens möjligheter att trygga sin livsmedelsförsörjning. Nationellt måste det utredas ytterligare vilken inverkan uttag av avverkningsrester och stubbar har på skogarnas näringsbalans. Användningen av bioenergi måste bygga på omsorgsfullt utarbetade hållbarhetskriterier.

Enligt utsläppssnåla utvecklingsscenarier är större kollager ett av de viktiga instrumenten. Enligt undersökningar kan uppvärmningen emellertid ändra på skogarnas och jordmånens sänkor till kolkällor, vilket skulle kunna stärka klimatförändringen kännbart. Exempelvis kan koldioxidutsläppen från jordmånen i de finländska skogarna bli 1,5–2 gånger större, om den lokala uppvärmningen är fyra grader. Därför måste man beakta hur klimatförändringen påverkar ekosystemens balans i fråga om växthusgaser, och på längre sikt kan man således inte bara förlita sig på kolsänkor och kollager inom klimatskyddet.

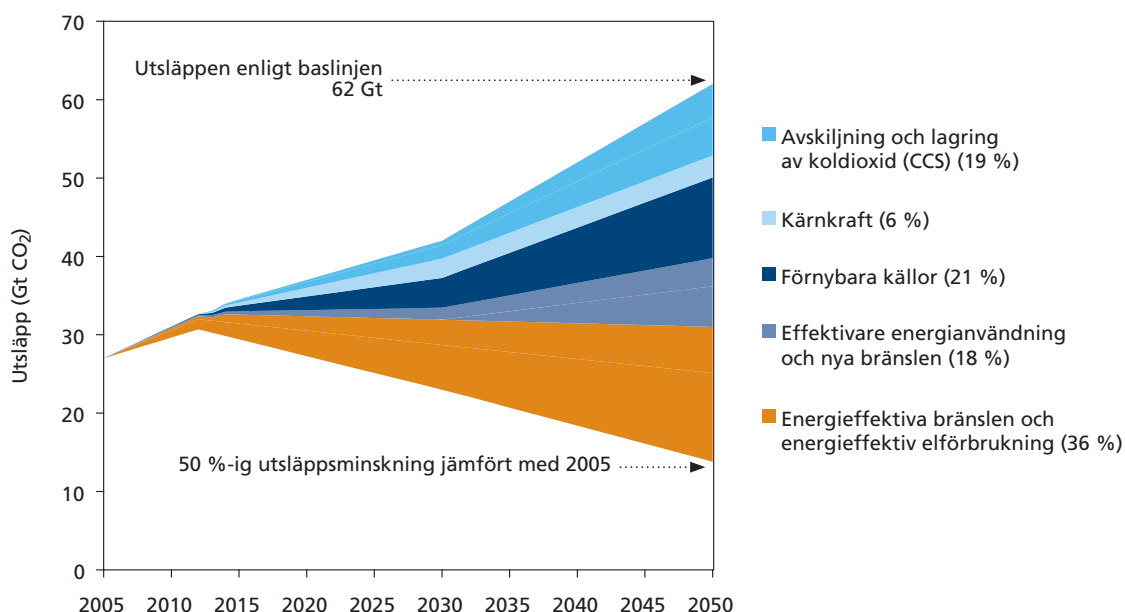
Effektivare energianvändning

Ju mindre energi som behövs, desto mindre energi behöver man producera på klimatbelastande sätt. Å andra sidan lyckas man täcka en allt större del av energibehovet med utsläppsfria och förnybara källor allt eftersom energi används mer effektivt. Alla energiformer har sina nackdelar, och det bästa sättet att minimera dessa är att försöka klara sig med så lite energi som möjligt. Scenarierna i denna framtidsredogörelse pekar på att ett utsläppssnålt samhälle kräver att energieffektiviteten förbättras märkbart inom alla samhällssektorer och på alla nivåer.

Internationella undersökningar visar konsekvent att bättre energieffektivitet och energisparande är det viktigaste och mest förmånliga sättet att minska utsläppen. Enligt Internationella energigorganet IEA kan mer än hälften av de

globala utsläppsminskningar som behövs inom energisektorn uppnås genom ökad effektivitet. I fråga om en betydande del av effektivitetsinvesteringarna är kostnaderna till och med negativa, med andra ord sparar man pengar på minskade utsläpp. Färska nationella uppskattningar visar att åtgärder för energieffektivitet också i Finland betalar sig snabbare än man tidigare antagit.

Figur 6.3 Att halvera de energirelaterade utsläppen i världen med olika metoder



Källa: Energy Technology Perspectives 2008. Scenarios & Strategies to 2050. International Energy Agency 2008, s. 64.

I vissa fall kan en minskning av totalförbrukningen av energi innebära att elförbrukningen ökar. Om man exempelvis övergår till elbilar och ersätter oljeeldning med värmepumpar kan man skära ned på förbrukningen av och utsläppen från primärenergi, men samtidigt ökar elbehovet. En delvis ökning av elförbrukningen kan kompenseras med effektivare elanvändning på annat håll.

EU:s utsläppshandel har förändrat energieffektivitetens roll, eftersom handeln i princip garanterar att utsläppsmålen nås inom de berörda sektorerna. Vi måste ändå trots utsläppshandeln bli mer energieffektiva, eftersom det finns många goda skäl till det. Till dessa hör att det är

- billigt: genom energieffektivitet lyckas man i typfallet nå de billigaste utsläppsminskningarna och effektiviseringen minskar kostnaderna för klimatskydd
- målinriktat: genom att utsläppsminskning blir lättare med hjälp av energieffektivitet kan man i framtiden förbinda sig vid strängare utsläppsmål

- inhemskt: energieffektiviseringens positiva följder för sysselsättningen, energitryggheten och energitgifterna är inhemska
- innovativt: investeringar i energieffektivitet uppmuntrar till teknisk utveckling och bidrar således till att sänka utsläppsminskningens kostnader i framtiden
- heltäckande: inom sektorn utanför utsläppshandeln skär en bättre energieffektivitet direkt ned på utsläppen.

Hindren för energieffektivitet måste undanröjas

Även om det i många fall är företagsekonomiskt lönsamt att effektivisera energianvändningen förblir många effektivitetsinvesteringar ogjorda. Hindren är många:

- okunskap om möjligheterna
- negativa attityder
- brist på kunskap
- brist på tjänster och marknader
- brist på starkt politiskt stöd
- brist på kapital
- splittrade lösningar

Inom många företag bromsas större energieffektivitet upp av behovet att koncentrera kapitalet till produktionsinvesteringar. Effektivitetsinvesteringarna har oskäligt korta återbetalningstider. En lösning skulle kunna vara att ge företagen möjlighet att avskriva dessa investeringar i bokföringen och dra av dem i beskattningen genast, dvs. för investeringsåret. Investeringarna skulle minska företagets energitgifter och förbättra dess konkurrenskraft. Alternativt kan energiskatterna delvis återbetalas till de företag som genomfört verifierade energisparåtgärder. Också energitjänstföretagen (ESCO) kan bidra när det gäller att genomföra investeringar i energieffektivitet.

I vissa länder används s.k. vita certifikat för att främja energieffektivitet. Inom de systemet måste marknadsaktörerna nå vissa energibesparingar. Aktörerna får fullgöra denna skyldighet genom att själva åstadkomma besparingen eller genom att köpa certifikat av andra aktörer som intyg över besparingar de lyckats åstadkomma.

Allmänheten saknar ofta de kunskaper som behövs för att genomföra energieffektiva lösningar. Medborgarna måste få stöd i form av rådgivning och energieffektivitetstjänster. Riksdagens miljöutskott har föreslagit att hushållen ska erbjudas gratis energiinspektioner. Dessutom måste det göras lätt att planera och genomföra effektivitetsåtgärder.

Flera undersökningar pekar ändå på att det fortsatt finns gott om kostnadseffektiva möjligheter att effektivisera energianvändningen i Finland. Den energieffektivitetskommission som arbets- och näringsministeriet tillsatt

ringade in åtgärder med hjälp av vilka den slutliga energiförbrukningen fram till 2020 kan minskas med 37 terawattimmar, av vilka 5 TWh är el. Denna potential är en funktion av pris, teknik och politik: när energipriset stiger samtidigt som tekniken utvecklas och den politiska styrningen stärks växer effektivitetspotentialen.

Tabell 6.1 Exempel på möjligheter till energieffektivitet per sektor

Sektor	Medel	Potential
Uppvärmning av byggnader	Energieffektivitetsnormer, bidrag för ombyggnad, information och utbildning, tryggad finansiering för byggare	13,9 TWh år 2020 33,7 TWh år 2050
Hushållens elförbrukning	Effektivare apparater, realtida mätning av elförbrukning	2,3 TWh år 2020 4,7 TWh år 2050
Tjänster	Effektivare apparater, stöd för utveckling av branschstrukturen, bättre processer	3,8 TWh år 2020 12,6 TWh år 2050
Massa- och pappersindustri	Processoptimering, effektivare anordningar, ny teknik (inkl. produktionsminskning för traditionella produkter, men inte konsumtion av nya produkter)	4 TWh år 2020 13,5 TWh år 2050

Energieffektivitetskommissionen har betonat genomgående basfaktorer som grund för effektivitetsåtgärderna. Dessa faktorer kallar kommissionen för fundamentet, och de är

- ett lärande och utvecklande samhälle
- värderingar, strategiska avsikter och beslutsamhet
- en hållbar grundstruktur i samhället
- beteende, nätverk och social potential
- livscykel tänkande och kostnadseffektivitet, undvikande av deloptimering
- kunskande, utbildning, rådgivning och kommunikation
- kedjan vetenskap-forskning-utveckling-innovation
- verksamhetens kontinuitet, systematiskt genomförande och tydlig ansvarsfördelning
- uppföljning, begrepp och indikatorer
- förutsägbarhet och identifiering av svaga signaler.

Bättre matchning mellan konsumtion och produktion

När det gäller elförbrukning är det inte bara totalförbrukningen som är väsentlig, utan också när elen används. Extraelen under förbrukningstopparna produceras till stor del ineffektivt som kondenskraft med fossila bränslen och torv, och då är utsläppen per energienhet som störst. En kilowattimme el kan under förbrukningstoppar belasta klimatet fyra gånger mer än i genomsnitt. Det lönar sig alltså att jämna ut dessa toppar.

Inom processindustrin följer man redan nu inom produktionen elpriset flexibelt. Stamnätsbolaget Fingrid kan koppla loss 500 megawatt kapacitet på grundval av

överenskommelser med industrin, och denna kapacitet kan avbrytas eller flyttas till annan tid. Dessutom har industrin kvar ytterligare 500 megawatt i potential för efterfrågeelasticitet och 300 megawatt för elvärmens del.

I framtiden kommer möjligheter att stärka efterfrågeelasticiteten att erbjudas av det s.k. smarta elnätet. Hushållen skulle kunna förmedlas förbrukningsinformation i realtid, och de skulle kunna instrueras att tvätta kläder o.d. utanför förbrukningstopparna. Med hjälp av exempelvis ackumulerande elvärme skulle man kunna förlägga aktiviteterna tidsmässigt så att man kan undvika topparna.

Övergång till elbilar ökar flexibiliteten: bilarna kan ladda batterierna när det finns gott om el, och på motsvarande sätt ladda ur in i nätet när det råder elbrist. En uppbalansering mellan utbud och efterfrågan kan i framtiden också underlättas av effektivare och billigare teknik för ellagring.

En förutsättning för en omfattande efterfrågeelasticitet i småföretagen och hushållen är att man följer förbrukningen i realtid med fjärravläsbara mätare. Senast 2013 ska minst 4/5 av alla småförbrukare ha fjärravläsbara mätare. Elprissättning som styr elanvändningen utanför topparna måste påskyndas på marknaden.

På väg mot ett utsläppsfritt energisystem

Elproduktionen står för cirka en femtedel av Finlands utsläpp, värmeproduktionen för en dryg fjärdedel. År 2006 genererade användningen av stenkol nästan en fjärdedel, av naturgas en tiondel och av torv en åttondel av utsläppen i hela landet. Oljeprodukternas andel var nästan en tredjedel, men av detta förbrukades största delen i trafiken.

Energiproduktionen är i nyckelställning vid övergången till ett utsläppssnålt samhälle både på grund av sin överlägset största utsläppsandel och på grund av de betydande möjligheterna till utsläppsminskningar. Scenariogranskningen i denna redogörelse visar att radikala utsläppsnedskärningar kan visa sig mycket problematiska och dyra inom många branscher såsom flygtransporter, jordbruk och industrins processutsläpp. Därför är det motiverat att skära ned på utsläppen inom energisektorn mer än det nationella genomsnittet, så att mer utrymme kan skapas för andra sektorer.

Målet bör vara ett klart mer utsläppssnålt energisystem än nu och slutligen ett helt utsläppsfritt energisystem. Detta kräver en stegvis minskning av energiformer som ger upphov till klimatutsläpp och på lång sikt utfasning, vilket ter sig möjligt i ljuset av scenarierna i denna redogörelse. Om hindren för avskiljning och lagring av koldioxid undanröjs kan det emellertid också i framtiden finnas möjligheter att använda fossila bränslen och torv för energiproduktion i viss utsträckning. Däremot finns det risk för att nya fossilkraftverk utan avskiljning

och lagring av koldioxid låser fast oss vid en utvecklingsväg med höga utsläppsnivåer och försvårar övergången till ett utsläppsnålt energisystem.

Utsläppen från energiproduktionen kan minskas på fem olika sätt, nämligen genom att

1. göra produktionen och överföringen av energi effektivare
2. ersätta högutsläppsbränslen med utsläppsnåla
3. öka andelen förnybar energi
4. övergå till avskiljning och lagring av koldioxid
5. ersätta utsläppsgenererande energiproduktion med kärnkraft.

Energiproduktionen kan göras effektivare genom att höja pannornas verkningsgrad. Vid produktion av kondensel på traditionellt sätt är verkningsgraden mindre än 40 procent. Enligt Statens tekniska forskningscentral VTT skulle verkningsgraden 2030 kunna vara 60 procent i kondenskraftverk för fast bränsle. Med förgasningsteknik kan el-värmeförhållandet vid kraftvärme-produktion klart förbättras när verkningsgraden stiger till nästan 90 procent.

Inom värmeproduktionen kan effektiviteten förbättras genom att bättre utnyttja värmen från rökgas. Om den biomassa som uppkommer som biprodukt inom industrin torkas med spillvärme före förbränning kan man få flera terawattimmar mer energi om året.

Energiproduktionen kan effektiviseras också genom att utsträcka kraftvärme-produktionen till kommunernas och företagens små värmekraftverk (1–100 MW). Tekniken medger kraftvärme-produktion i ännu mindre skala, men bedömningarna om lönsamheten varierar. Enligt VTT skulle till och med kraftverk på en kilowatt kunna bli lönsamma på 2030-talet.

Spillet inom eldistributionen står för närvarande för cirka fyra procent av elförbrukningen. Distributionen kan bli effektivare genom att bästa tillgängliga teknik införs bland annat genom placering, dimensionering och effektiv användning av transformatorer, val av kablar och undvikande av överspänning.

Som en del av ett utsläppsfritt energisystem kommer det att bli allt vanligare med en decentraliserad energiproduktion där man utnyttjar lokala, förnybara energikällor. Det är möjligt att använda solenergi, vindkraft och kombinerad el- och värme-produktion av biomassa för enskilda fastigheter och till och med för enskilda hushåll. Den decentraliserade produktionen ligger nära konsumenten, och därmed blir systemet mindre sårbart för omfattande störningar och minskar på spillet för distributionen.

I vissa länder har man infört nettomätning av el för att främja småskalig elproduktion. Exempelvis i Kalifornien höjer den förbrukade elen elräkningen på normalt sätt, medan den el som en fastighet producerar småskaligt och tillför

nätet minskar den på motsvarande sätt. På årsnivå betalar konsumenten bara för nettoförbrukningen. Däremot har energibolaget ingen skyldighet att köpa elen om fastigheten producerar el utöver det egna behovet. I framtiden kan det vara möjligt att även hushållen och företagen i Finland genom småskalig produktion av vind-, sol- och bioel täcker till och med mer än tio procent av förbrukningen i hela landet.

Ruta 6.1 Ett transeuropeiskt supernät

Man har som en beståndsdel av ett hållbart energisystem börjat tala om ett supernät (supergrid). Det är meningen att nätet ska koppla samman elmarknaden för stora områden och bidra till optimering av den växlande produktionen. Tekniken för högspänd likström (high voltage direct current, HVDC) gör det möjligt att överföra el flera tusen kilometer med litet spill.

Supernätet skulle ge möjlighet att producera förnybar el centraliserat där det är billigast och på motsvarande sätt kan elen förbrukas där behovet är störst. I Europa kan ett supernät kombinera produktion av solex i Nordafrika med produktion av vindkraft vid Atlantkusten. Vattenkraft från Norge och Alperna kan användas för att jämna ut vind- och solexen, som har omväxlande effekt.

Det är både ekonomiskt och administrativt arbetsamt och kostsamt att upprätta ett heltäckande supernät. Men samtidigt ger det en möjlighet att öka den förnybara energins andel och dessutom kan det göras billigare än om varje land själv skulle försöka öka sin produktion av förnybar energi.

Förnybar energi har stora fördelar

I Finland täcks 28,5 procent av slutanvändningen med förnybar energi, vilket tillhör de högsta andelarna i den industrialiserade världen. Av denna andel består cirka 2/3 av bioenergi som uppkommer som en biprodukt inom skogsindustrin och en dryg tiondel av vattenkraftgenererad el. De s.k. nya förnybara källornas, dvs. vindkraftens och värmepumparnas, andel är sammanlagt 0,2 procent. Målet i regeringens klimat- och energistrategi är att höja andelen förnybar energi till 38 procent 2020 och till 60 procent 2050.

Det finns en betydande potential för förnybar energi i Finland. På kort sikt kan vi få det största tillskottet genom användning av skogs- och åkerenergi utanför industrin och från biogas och värmepumpar. Solfångare kan användas för att komplettera uppvärmningen av småhus. En utbyggnad av vattenkraften kan också medföra ett tillskott om det går att göra på ett hållbart sätt utan att riskera natur- och rekreationsvärden.

På medellång och lång sikt ligger den stora potentialen i vindkraften. För närvarande planeras eller utreds vindkraftsprojekt motsvarande mer än 5 000 megawatt i vårt land. Den tekniska potentialen är flerfaldigt större, och de

största begränsningarna på lång sikt gäller hur vindkapaciteten ska kopplas till elnätet.

I Danmark produceras redan cirka en femtedel av elen med vindkraft, och i Irland tänker regeringen höja de förnybara källornas andel av elproduktionen till en tredjedel senast 2020. Största delen av denna andel ska produceras med vindkraft. Något som underlättar integreringen av stora mängder vindkraft med energisystemet hos oss är att vi ingår i den nordiska elmarknaden och att vattenkraftens andel är skäligt stor.

På lång sikt kan vi också börja använda nya former av förnybar energi. Med hjälp av tunnfilmsteknik kan solcellerna göras tunna och böjliga. När cellerna får bättre verkningsgrad och kostnaderna sjunker kommer man att kunna integrera produktionen av solel med byggnadsfasader och till och med i fönster. Vågenergin kan sannolikt börja användas kommersiellt tidigast på 2020-talet. Inom produktionen av åkerenergi kan nya odlingsväxter användas.

Den förnybara energin har många fördelar. Om den används på ett hållbart sätt kommer den inte att ta slut, till skillnad från reserverna av fossila bränslen och uran, som förr eller senare kommer att sina. Så gott som all förnybar energi som används i Finland är inhemsk, och dess produktion är fördelad på olika håll i landet och därmed fördelas också nyttan för den lokala ekonomin över landet. De bränslefria förnybara källorna – vindkraft, värmepumpar, solenergi – är utsläppsfria i drift och driftskostnaderna är låga. Dessutom är de förnybara energikällornas sysselsättningsverkan större än genomsnittet per energienhet.

De förnybara energikällorna innebär också utmaningar. Biomassaresurserna är begränsade och en överanvändning kan skada naturen. Småskalig förbränning av ved med gammalmodig teknik ger upphov till höga, skadliga partikelutsläpp. Produktionen av vind- och solenergi varierar beroende på väderleken, och detta ställer vissa krav på energisystemet. Många förnybara energiformer är dessutom kapitalintensiva, exempelvis vindkraften.

Scenarioarbetet i denna redogörelse pekar på att vi måste få till stånd en väsentlig ökning i användningen av förnybar energi om vi ska lyckas övergå till ett utsläppsfritt energisystem, även om vi skulle utnyttja andra metoder så gott som fullt ut, dvs. bättre energieffektivitet, kärnkraft och avskiljning och lagring av koldioxid. Det är också möjligt att Finland år 2050 har en energiekonomi som helt bygger på förnybara energikällor.

En ökning av den förnybara energin förutsätter att den energiformen blir ekonomiskt mer attraktiv än de utsläppsgenererande energiformerna. Detta kan uppnås genom olika styrmedel såväl för att göra den förnybara energin mer lönsam (t.ex. inmatningstariffer och demonstrationsstöd) som för att ta ut ett

tillräckligt pris för utsläpp (t.ex. utsläppshandel och skatter). Insatser har gjorts för att få bort administrativa hinder för produktion av förnybar energi när det gäller tillståndsförfaranden, konsekvensbeskrivningar och planläggning.

En kraftigt utvidgad användning av bioenergi kräver stora förändringar i sättet att skaffa och använda biomassa. Hittills har största delen av bioenergin varit en biprodukt från skogsindustrin, men i framtiden kan man bli tvungen att separata ut en allt större andel för energianvändning. Uttags- och logistikkedjan måste bli bättre så att transporterna ska fungera. Dessutom behöver bioenergi-branschen flera tusen nya utbildade personer i arbetskraft.

Kol utan koldioxidutsläpp

Avskiljning och lagring av koldioxid (carbon capture and storage, CCS) gör det möjligt att använda fossila bränslen och torv inom energiproduktionen så gott som utsläppsfritt. Det är särskilt länder som Kina som behöver teknik, eftersom dessa länder har stora stenkolsreserver.

Det finns tre möjliga tekniker: avskiljning av koldioxid från rökgaser, förgasning av bränsle och avskiljning före förbränning samt förbränning i rent syre. Den avskilda koldioxiden lagras sedan i kondenserad form exempelvis i geologiska formationer såsom saltvattenakvifärer eller uttjänta olje- eller gasfält. I kristalliserad form kan koldioxiden i framtiden eventuellt också lagras ovan jord eller återvinnas.

De olika delmomenten inom CCS kan redan hanteras tekniskt och de första provanläggningarna är redan i drift. Tekniken har dock ännu inte tillämpats generellt i stor kommersiell skala. Enligt Internationella energiorganet IEA skulle det krävas att tekniken börjar användas mer allmänt redan på 2020-talet om vi vill halvera de globala utsläppen. Det återstår således inte mycket tid för övergången från demonstration till kommersiell användning.

Det finns fortfarande många faktorer som begränsar införandet av tekniken, till exempel

- pris: tekniken är än så länge dyr bl.a. eftersom den ökar bränslekonsumtionen avsevärt
- effektivitet: de nuvarande teknikerna avskiljer bara en del (80–90 %) av den koldioxid som uppkommer
- långsamhet: CCS-tekniken är dyrare om den installeras i gamla kraftverk än i nya, och då går det långsammare att införa tekniken
- lagring: antalet platser för säker lagring är begränsat och de befinner sig inte nödvändigtvis i närheten av utsläppskällorna.

Det beror framför allt på kostnaderna hur allmänt utbredd CCS blir. Inom försöksprojekten uppskattas priset på utsläppsminskningar ligga på cirka 60–90

euro per ton koldioxid. Vid storskalig användning kan priset sjunka till 30–45 euro per ton fram till 2030. I så fall kommer CCS sannolikt att vara ett ekonomiskt konkurrenskraftigt sätt att minska på utsläppen till de priser på utsläppsrätter som då gäller.

I Finland har man planerat att testa CCS i kraftverket i Meri-Pori. Det som försvårar användningen av tekniken är bristen på lämpliga lagringsplatser inom landet. I praktiken måste koldioxiden antingen pumpas längs rör eller transporteras med tankfartyg till lämpliga lager exempelvis i Norska havet, vilket kommer att öka kostnaderna.

Om man lyckas undanröja hinder för avskiljning och lagring av koldioxid kan tekniken komma att fylla en funktion i ett utsläppssnålt Finland. CCS kan bidra till utsläppsminskningar inom metallindustrins processer och de stora kuststädernas (t.ex. Helsingfors och Uleåborg) energiproduktion, dvs. objekt där det annars är mycket svårt att minska på utsläppen. Enligt VTT:s uppskattningar skulle man i Finland år 2050 kunna reducera utsläppen av koldioxid med 7–13 miljoner ton med hjälp av CCS.

Om man ser på långsiktiga och radikalt utsläppssnåla utvecklingsvägar är den intressantaste möjligheten att kombinera avskiljning och lagring av koldioxid med produktion av bioenergi. Eftersom biomassa binder koldioxid när den ökar och koldioxiden lagras med hjälp av CCS kommer bio-CCS att producera energi så att utsläppen blir negativa. Tack vare sina rikliga biomassaresurser har Finland goda förutsättningar att utnyttja bio-CCS för att eftersträva koldioxidneutralitet. Dessutom har Finland ett ansvar att bidra till utvecklingen av teknik som enligt många uppskattningar kan vara nödvändig för att få ned de globala utsläppen till en hållbar nivå.

När man går över till ett utsläppsfritt energisystem måste man stegvis fasa ut användningen av fossila bränslen och torv i dess nuvarande form. Därför måste nya fossil- och torvkraftverk åläggas att ha beredskap för retroaktiv anpassning till CCS. Alternativt kan man gradvis införa strängare normer för de specifika utsläppen från nya kraftverk, vilket skulle styra aktörerna att införa den nya tekniken.

Det går också att minska utsläppen genom att ersätta mer klimatpåverkande bränslen med naturgas. Fram till 2020 går det att skära ned på energiproduktionens årliga utsläpp med åtta miljoner ton med hjälp av naturgas. Detta skulle kräva att man utvidgar rörnätet och bygger effektiva kombikraftverk. Den största utmaningen kommer då att vara att trygga energiförsörjningen, eftersom beroendet av import från Ryssland i så fall kommer att öka. Dessutom kan man reducera utsläpp genom att koncentrera torvuttaget till redan skogsdikade torvmarker.

Det rationella inom energiproduktionen är att av avfallet framför allt använda de fraktioner som är svåra att materialåtervinna men som brinner väl. Det rör sig bl.a. om virkesavfall, papper och kartong som inte går att återvinna, vissa fiberförpackningar och största delen av hushållens plastavfall. Biologiskt nedbrytbart avfall lönar det sig oftast att låta förruttna till biogas, som kan användas som energi. I framtiden kommer man också att kunna använda fiberavfall för tillverkning av bioetanol för användning i trafiken.

Kärnkraftens roll

Kärnkraften ger inte direkt upphov till klimatutsläpp, och även dess utsläpp under livscykeln är mycket små enligt de flesta bedömningar. Kärnkraftverken lämpar sig för produktion av baskraft, dvs. stora mängder el med jämn effekt. I Finland har kärnkraftselen dessutom varit synnerligen billig.

Intresset för kärnkraft har ökat ute i världen under de senaste åren. Bedömningarna om den kommande utvecklingen varierar stort. Fram till 2030 uppskattas kärnkraftskapaciteten i världen att förändras från nuvarande 370 000 megawatt till 285 000–730 000 megawatt. Största delen av den eventuella tilläggskapaciteten antas komma till i Asien, medan kapaciteten i Europa förväntas minska.

Globalt sett kan kärnkraften fylla en viss funktion när det gäller att minska utsläppen. Enligt Internationella energiorganet IEA skulle kärnkraften kunna stå för sex procent av de utsläppsminskningar som fram till 2050 behövs inom energisektorn globalt. IPCC uppskattar å sin sida att kärnkraftens andel av världens energiproduktion fram till 2030 kan öka från nuvarande 16 procent till 18 procent.

Enligt IPCC begränsas en ökad användning av kärnkraften av säkerhetsproblem, spridningen av kärnvapen och kärnavfallet. I många länder har det varit svårt att bygga nya kärnkraftverk på ett företagsekonomiskt lönsamt sätt på öppna marknaden. Dessutom har en negativ allmän opinion i flera länder gjort det svårare att bygga ut kärnkraften.

I Finland är fyra kärnreaktorer i drift och en femte håller på att byggas i Olkiluoto. De nuvarande enheterna kommer sannolikt att tas ur drift senast på 2030- eller 2040-talet. Behovet att ersätta dem beror på hur mycket el vi då förbrukar och i vilken utsträckning det finns att tillgå el producerad på annat sätt. Besluten om att ersätta de nuvarande reaktorerna eller eventuellt uppföra helt nya kommer att fattas i enlighet med kärnenergilagen.

Kärnkraftens potential för utsläppsminskning beror på var elen används till. Om kärnkraftselen ersätter fossil- eller torveldad kondensel kommer den att medföra en stor utsläppsminskning. Men om man täcker en ökad förbrukning med

tilläggs kärnkraft och den ersätter elimport, kommer kärnkraften inte att medföra inhemsk utsläppsminskning. Enligt en beräkning där man antar att produktionen antas ersätta den el som i genomsnitt erbjuds på den nordiska marknaden skulle en sjätte kärnreaktor minska våra inhemska utsläpp med cirka två procent.

Kärnkraftens positiva climateffekter ökar om man också kan utnyttja den värme som uppkommer som en biprodukt till elen. Då skulle man kunna ersätta fossileldad värmeproduktion i städerna med kärnkraft. Men om man tillgodogör sig värmen minskar den elmängd som fås från kraftvärmeproduktion vid kärnkraftverk och andra anläggningar. I framtiden kan kärnkraft eventuellt också användas för att framställa vätgas av vatten.

Målet med ny kärnkraftsteknik är att ge kraftverken bättre verkningsgrad och göra urananvändningen effektivare, att sänka investeringskostnaderna, att minska uppkomsten av kärnavfall och att öka säkerheten. Det internationella forumet Generation IV International Forum (GIF) undersöker dessa fjärde generationens tekniker, och även Finland deltar i GIF:s arbete i egenskap av landsmedlem.

Enligt uppskattningarna inom GIF-projektet kan fjärde generationens kärnkraftverk vara klara för kommersiell användning tidigast 2030–2045, beroende på reaktortyp. I Finland har man uppskattat att högst 2 000 megawatt kan byggas på ny teknik 2050.

Ruta 6.2 Fusionskraft

Med fusionskraft produceras energi genom sammanslagning av atomkärnor, dvs. omvänt i förhållande till traditionell kärnkraft. I teorin kan man genom fusion producera en stor del av den energi mänskligheten behöver nästan helt utan utsläpp. Reaktorerna anses då vara säkra till naturen, och de genererar inget mycket långlivat eller högaktivt avfall.

Det som bromsar upp införandet av fusion är att tekniken inte är tillräckligt utvecklad och att kapitalkostnaderna är höga. Om man lyckas med försöksprojekten uppskattas fusion kunna vara kommersiellt gångbar teknik på 2050-talet. Generellt sett anses det osannolikt att fusion före slutet av århundradet skulle stå för en tredjedel av världens elproduktion eller för utsläppsminskningar som kan jämföras med de förnybara energikällorna.

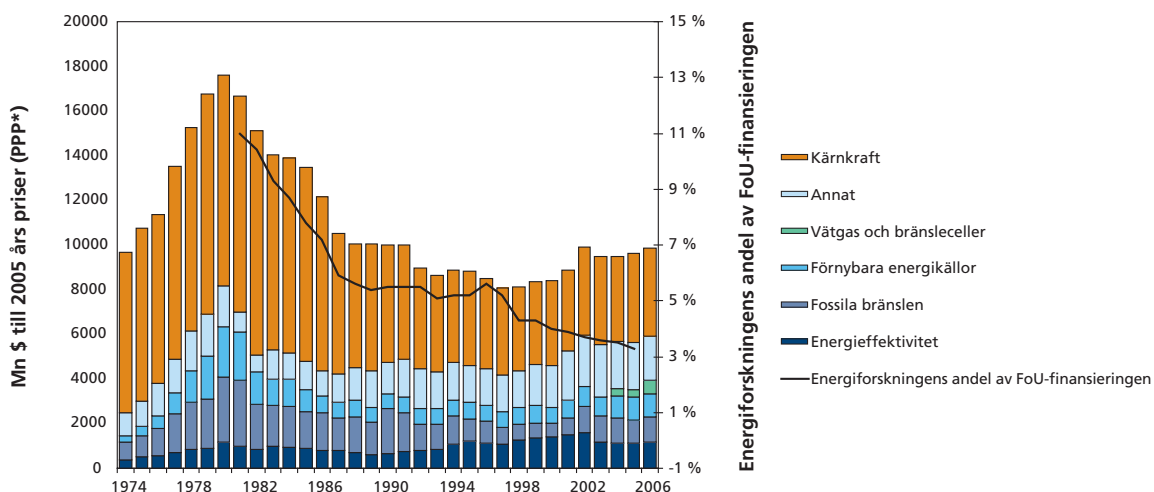
Hållbar teknik är i nyckelposition

Flera uppskattningar gör gällande att den teknik som kommer att behövas för utsläppsminskningarna under de närmaste årtiondena redan finns eller håller på att komma ut på marknaden. Om vi ska nå mycket låga utsläppsnivåer krävs det ändå på lång sikt förbättrad och helt ny teknik som vi än så länge inte ens kan föreställa oss.

Den tekniska utvecklingen kan innebära lägre kostnader för utsläppsreduceringen på lång sikt. Om vi lyckas nå betydande teknologiska genombrott i fråga om global utsläppsreducering, kan priset på ett ton utsläpp enligt OECD:s mening komma att halveras i mitten av århundradet jämfört med att utsläppen bara minskas med dagens teknik.

Internationella energiorganet IEA har identifierat 17 områden som är viktiga med avseende på utsläppsminskningen inom energisektorn. Till nyckelteknikerna inom energiproduktionen hör bland annat avskiljning och lagring av koldioxid, solex och andra generationens biobränslen. När det gäller energiförbrukning är viktiga områden bl.a. energieffektivt byggande, hybrid- och elbilar och industri-motorerna.

Figur 6.4 Offentlig finansiering av FoU inom energisektorn i IEA-länder



* Purchasing Power Parity, köpkraftsparitet

Källa: Energy Technology Perspectives 2008. Scenarios & Strategies to 2050. International Energy Agency 2008, s. 172.

I Finland är det framför allt de tekniska universiteten och Statens tekniska forskningscentral VTT som står för det offentliga forsknings- och utvecklingsarbetet (FoU) med avseende på hållbar teknik. Tekes (utvecklingscentralen för teknologi och innovationer) finansierar företagens och offentliga sektorns teknologiprojekt. Också Sitra, Finnfund, Finnvera och Finpro fyller en funktion när det gäller att kommersialisera, införa och internationalisera hållbara lösningar.

Inom den närmaste framtiden sätter man sitt hopp till strategiska spetskompetenskluster (SHOK). I dessa deltar de viktigaste finländska företagen, forskningsinstituterna och högskolorna. Målet är att kunna göra tekniksprång och stärka konkurrenskraften bl.a. inom skogs- och energiindustrin.

Syftet är att genom forskning och utveckling lyckas producera tekniskt fungerande och effektiva lösningar. Utan efterfrågan på marknaden kommer emellertid inga lösningar att börja tillämpas. OECD har uppskattat att det inte räcker med en flerdubbling av FoU-finansieringen för att nå en märkbar minskning av utsläppen före 2040. Största delen av den klimatnyttan kommer nämligen inte att realiseras förrän under andra hälften av århundradet.

För att vi ska kunna dra nytta av tekniken krävs det således både att forskningen trycker på och att marknaden drar. Utsläppshandel, inmatningstaxor för förnybar energi och styrning av offentlig upphandling är exempel på åtgärder som ger upphov till och påskyndar efterfrågan.

Enligt internationella uppskattningar hör Finland sett till landets storlek till de världsledande inom energitekniken. Vi har länge prioriterat forskning och utveckling inom den nya tekniken, men vi har inte lyckats lika väl när det gäller att införa och kommersialisera sådan teknik. Det håller på att vända, och vi måste påskynda en sådan förändring.

Inom den tekniska utvecklingen behövs radikala innovationer och medveten risktagning. Om utvecklingen ska gå mot låga utsläppsnivåer krävs det dels tekniska framsteg, dels också sociala och kommersiella innovationer. Dessutom måste man genom politiken försöka finna innovationer som utgår från användarna och som fungerar bäst när man vill få de olika aktörerna att finna utsläppsreducerande lösningar.

Finland är ett tekniskt och ekonomiskt utvecklat land och har därmed utmärkta förutsättningar att utveckla hållbar teknik för världsmarknaden. Utöver nationella åtgärder behövs det internationellt samarbete. EG-kommissionen har föreslagit att man ska fördubbla den globala FoU-finansieringen för energiteknik fram till 2012 och fördubbla den fram till 2020. Finland måste aktivt främja det internationella samarbetet för utveckling och kommersialisering av hållbar teknik.

Ekonomins nya stöttepelare

Hållbar eller ren teknik (cleantech) kan anses innefatta alla varor och tjänster som är mindre negativa för miljön än alternativen. Som exempel kan nämnas rena industriprocesser, förnybar energi, materialåtervinning och energieffektivitet. Man kan också inbegripa va-lösningar och lösningar inom luftvård

och sanering av jordmånen. I Finland är en av de största möjligheterna bioekonomi baserad på användning av förnybara naturtillgångar.

Världsmarknaden för hållbar teknik har vuxit kraftigt. Beroende på vilken definition man väljer och var man drar gränsen växte marknaden med 10–30 procent om året fram till den ekonomiska krisen. Snabbast har tillväxten varit i de ekonomier som håller på att industrialiseras: marknaden för förnybar energi blev fjorton gånger större i Kina, Indien och Brasilien 2004–2007; värdet steg till 26 miljarder dollar. Den globala marknaden för ren teknik kan enligt Morgan Stanleys uppskattning växa till en biljon (en miljon miljoner) US-dollar fram till 2030.

Tabell 6.2 Utvecklingen av förnybara energikällor 2006–2008

	2006	2007	2008	
Investeringar i produktion av förnybar energi *	63	104	120	md USD
Produktionskapacitet, förnybara källor **	207	240	280	GW
Vindkraftskapacitet	74	94	121	GW
Solelskapacitet (i nätet)	5,1	7,5	13	GW
Solelskapacitet (utanför nätet)	2,5	3,7	6,9	GW
Solvärme*	105	126	145	GWth
Etanolproduktion*	39	50	67	md l
Biodieselproduktion*	6	9	12	md l

* per år

** exklusive storskalig vattenkraft

Internationella energiorganet IEA har uppskattat att en halvering av de energi-relaterade utsläppen i världen skulle kräva årliga investeringar motsvarande en biljon dollar. Detta belopp täcker in satsningarna på FoU i hållbar teknik, tilläggskostnaderna för utsläppssnål teknik och privata investeringar inom energisektorn. Å andra sidan skulle det man sparar in i bränslekostnader genom ökad energieffektivitet räcka till för att täcka en stor del av investeringskostnaderna.

Satsningarna på hållbara lösningar skapar nya arbetstillfällen inom klimat-, energi- och miljöområdet. Sådana gröna jobb kan skapas bland annat på följande områden:

- Produktion av förnybar energi och teknisk utveckling.
- Ombyggnad av hus i mer energieffektiv riktning.
- Modernisering av industrin och utveckling av energieffektivitetstjänster.
- Reparation, återanvändning och återvinning.
- Kollektivtrafiken och intelligenta transporter.
- Reparation och anläggning av spårvägar och GCM-banor.
- Ekologisk odling, hållbart skogsbruk och bioekonomi.

Enligt vad FN:s miljöprogram Unep bedömer kan vindkraftssektorn fram till 2020 skapa 2,5 miljoner nya arbetstillfällen. Tio år senare kan tillverkningen av solceller erbjuda över sex miljoner och produktionen av biobränsle ytterligare elva miljoner arbetstillfällen. Inom EU är det möjligt att nästan tre miljoner människor 2030 kommer att kunna försörja sig genom att göra byggnader mer energieffektiva.

Utsikterna för export av hållbar teknik och service är lovande för Finlands del. Enbart vindkraftsindustrin kan 2020 enligt branschens egen uppskattning ge upphov till 18 000 årsverken. Hållbar teknik och service kan bli den finländska samhällsekonomin nya stöttepelare.

Framgång föds ändå inte av sig själv. Beskrivande för detta är att exportökningen var långsam i början av 2000-talet och de finländska företagens marknadsandelar krympte. Man måste skapa sporrande ramar för export.

Hemmamarknaden är i en avgörande ställning för att företagen ska kunna genomföra pilotprojekt för sina lösningar och skaffa sig de referenser som behövs för export. Ju mer vi uppmuntrar till användning av hållbar teknik och till service med olika styrmedel, desto bättre förutsättningar har de inhemska företagen att klara sig i den tuffa internationella konkurrensen. Att vara föregångare inom klimatskyddet stöder framgång på en tillväxtmarknad.

Statsrådets riktlinjer

- Tekniksprång inom metall- och skogsindustrin ska stödjas genom forskning, utveckling och demonstration.
- Vi ska försöka uppnå klimatmålen utan att riskera näringslivets konkurrenskraft genom att minimera risken för kolläcke.
- I syfte att undvika negativa effekter för konkurrenskraften ska en så pass heltäckande och bindande överenskommelse som möjligt eftersträvas inom klimatförhandlingarna. De nationella utsläppsmålen kan i utvecklingsländerna kompletteras med sektorsspecifika förpliktelser.
- Informations- och kommunikationstekniken (IKT) ska utnyttjas inom alla sektorer när det gäller att reducera utsläppen. IKT-potentialen och behövliga åtgärder ska utredas.
- En färdplan ska tas fram över de metoder som under de närmaste årtiondena i ett första skede kan göra gårdarna energisjälvförsörjande och senare till energiproducenter.
- Målsättningen ska vara att på längre sikt i praktiken övergå till ett energisystem utan utsläpp. Detta kräver att man stegvis fasar ut användningen av fossila bränslen och torv allteftersom kraftverkens livslängd tar slut, om de inte avskiljer koldioxid.

- Bättre energieffektivitet och energibesparing ska prioriteras när det gäller att minska utsläppen. Utredning ska göras av möjligheterna att påskynda företagens investeringar i energieffektivitet genom att tillåta snabbare avskrivning.
- Undersökningar och förberedelser som gäller ett transeuropeiskt superel nät ska främjas. Konsumenternas egen småskaliga energiproduktion ska påskyndas med hjälp av administrativa och ekonomiska instrument.
- Den förnybara energins andel ska bli märkbart större. Möjligheterna att integrera stora kvantiteter vindkraft i elsystemet ska utredas och kostnaderna för detta beräknas.
- Avskiljning och lagring av koldioxid (CCS) ska utvecklas och testas. I synnerhet ska man undersöka möjligheterna att producera bioenergi så att negativa utsläppsnivåer nås med hjälp av CCS.
- Olika alternativ ska utredas och beredskap skapas för att med början på 2020-talet ersätta uttjänta kärnkraftverk med utsläppsfria lösningar inom produktionen och förbrukningen av energi. Exempelvis vind- och kärnkraft kan vara sådana lösningar.
- Finansieringen ska öka när det gäller att utveckla klimatvänlig och hållbar teknik och service. Särskilt ska man satsa på kommersialisering och införande av teknik.
- Klimat- och energipolitiken ska stödja uppkomsten av en hemmamarknad för hållbar teknik. Målet ska vara att göra hållbar teknik till den nya stöttepelaren för Finlands ekonomi.

7 EN KLIMATSMART VARDAG

Människor vill främja klimatskyddet, men behöver stöd och riktlinjer för att lyckas. Samhällsplaneringen och transportpolitiken ska bidra till hållbara val när det gäller rörlighet. Vi måste stegvis sluta använda fossila bränslen i bilar. Nya byggnader måste i framtiden i så stor utsträckning som möjligt själva producera den energi de behöver, och äldre byggnader måste bli betydligt mer energieffektiva. Konsumenterna måste också ha tillräckligt med kunskap för att kunna träffa hållbara val i fråga om livsmedel.

Övergången till ett utsläppssnålt samhälle kräver stora förändringar i vårt sätt att förbruka och producera energi, vår mobilitet, vårt sätt att konsumera, arbeta och tillbringa fritiden på. Myndigheterna och företagen kan göra val som minskar klimatbelastningen märkbart. För en mycket utsläppssnål utveckling krävs det ändå ett omfattande deltagande från medborgarnas sida i det ständiga gemensamma klimatarbetet.

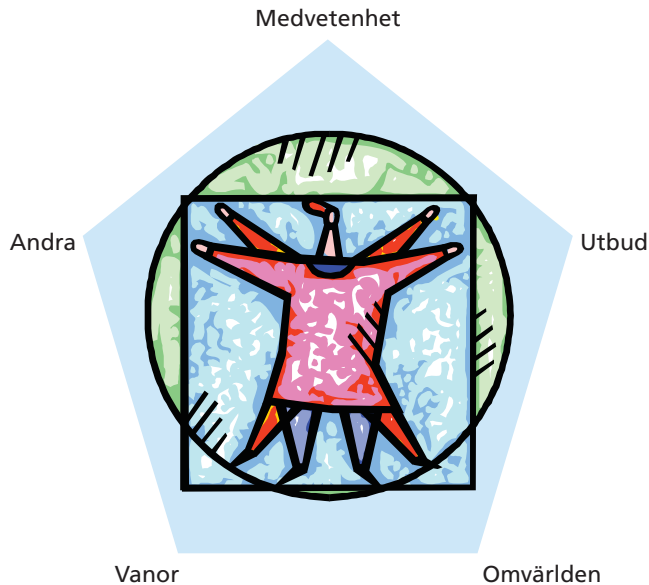
Värderingar och attityder påverkar förutsättningarna för klimatskydd. Ju större beredskap allmänheten har att göra något för att minska på utsläppen, desto bättre effekt har den klimatpolitiska styrningen. Och ju större oro medborgarna känner inför klimathotet, desto villigare är de sannolikt att godta och också kräva en aktiv klimatpolitik av beslutsfattarna.

Opinionsundersökningar visar att en klar majoritet av finländarna är oroliga inför klimatförändringen och också beredd att själv agera för att reducera utsläppen. Oron och beredskapen är stor inom alla befolkningsgrupper, även om det finns vissa skillnader beroende på kön, ålder, hemort och socioekonomisk ställning.

Däremot visar undersökningar att människor i verkligheten gör mindre än den allmänna förändringsbenägenheten låter oss tro. Det finns flera hinder på vägen från ord till handling, bland annat

- brist på information: vilken lösning är faktiskt bäst för klimatet?
- begränsningar i vardagen: vara klimatsmart eller välja den lättaste och billigaste lösningen?
- fripassagerarna: lönar det sig att reducera utsläppen om grannen fortsätter i gamla spår?

Figur 7.1 Faktorer som påverkar konsumtionsbeteendet



Utöver medvetenheten är det många faktorer som inverkar på våra dagliga val. Till dem hör våra vanor, omvärlden, utbudet av produkter och tjänster och andras beteende. När man försöker styra människorna mot klimatvänliga val måste man påverka alla fem faktorer.

Källa: Heiskanen, E. 2009. Konsumentforskningscentralen.

Samhälleliga beslut påverkar i stor utsträckning hur människor väljer att agera. Beslutsfattandet måste tydligt staka ut vägen mot ett utsläppsfritt samhälle och den praktiska politiken måste konsekvent stödja de uppställda målen. Samhället måste skapa en omgivning där individen lätt kan och uppmuntras att välja klimatsmarta lösningar. Detta kräver såväl informations- och normstyrning som ekonomisk styrning.

Medborgarna måste erbjudas konkreta verktyg som de kan delta i det gemensamma klimatarbetet med. Ett sådant verktyg kan vara möjligheten att producera förnybar energi småskaligt. Också frivilligorganisationernas och medborgargruppernas arbete för klimatbesparande lösningar måste stödjas.

De största utsläppskällorna i vardagen

Det är framför allt på tre områden som finländarna påverkar klimatet på i det dagliga livet: trafiken, boendet och maten. Det lönar sig primärt att sätta in åtgärder där man kan nå de största utsläppsminskningarna.

I Finland står trafiken för knappt en femtedel av utsläppen, och 1997–2007 ökade utsläppen med drygt 15 procent. Drygt hälften av utsläppen i trafiken kommer från personbilar.

Om vi ska övergå till ett utsläppssnålt transportsystem måste framför allt fordonstekniken och energieffektiviteten förbättras. Dessutom krävs det att trafikbehovet minskar, att kollektiv-, gång- och cykeltrafiken blir mer lockande och att vi stegvis slutar använda fossila bränslen.

Bostads- och servicebyggnaderna förbrukar sammanlagt ca 40 procent av energin och genererar nästan 30 procent av klimatutsläppen i Finland. Genom effektivare användning av uppvärmningsenergi och hushållsel och övergång till utsläppssnåla och utsläppsfria energikällor kan man få ned belastningen från boendet märkbart.

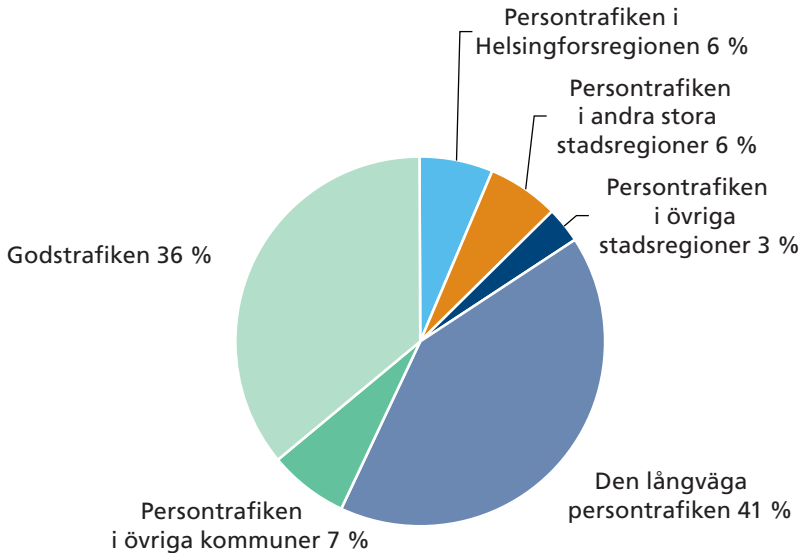
Matens andel av den negativa klimatpåverkan i vardagen är nästan en fjärdedel av finländarnas privatkonsumtion. Den största belastningen kommer från animaliska produkter. Man kan minska utsläppen från mat väsentligt genom att välja och äta annorlunda.

Samhället måste fatta beslut som främjar en klimatsmart livsstil. I bästa fall börjar de flesta eftersträva ett utsläppssnålt vardagsliv. Utöver styrning från samhällets sida behövs det gruppträck från sociala nätverk, gemenskaper och referensgrupper.

Ett utsläppssnålt transportsystem

Det går ungefär en bil på två personer i Finland, dvs. mer än i OECD:s europeiska medlemsländer i snitt. Bilarna är i genomsnitt ca 11 år och den genomsnittliga skrotningstiden 18 år. Av resorna inom landet är mer än hälften besöks- och fritidsresor. Arbetsresornas andel är en dryg fjärdedel, medan cirka en tredjedel av resorna görs för att handla och uträtta ärenden.

Figur 7.2 Hur CO₂-utsläppen från trafiken fördelar sig mellan olika transportformer



Persontrafiken står för ca 64 % av koldioxidutsläppen och godstrafiken för ca 36 %. Nästan två tredjedelar av koldioxidutsläppen från persontrafiken kommer av långväga transporter, dvs. trafik mellan ekonomiska regioner. Till denna hör också utsläppen från fartygs- och flygtrafik.

Källa: Kalenoja, H., Mäntynen, J., Kallberg, H., Jokipii, T., Korpela, K. & Kulmala, M. 2002. Liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämismahdollisuudet Suomessa. CLIMTECH-tutkimusohjelma, Mobile 2 -tutkimuskokonaisuus. TTKK, Liikenne- ja kuljetustekniikan tutkimuksia 48. Tammerfors. s. 11.

Det finns fyra huvudsakliga sätt att minska utsläppen från bilismen, nämligen genom att

- utveckla fordonsteknikens energieffektivitet och övergå till utsläppssnåla energikällor
- minska trafikbehovet
- styra användningen i riktning mot kollektiv- och GC-trafik
- införa ekonomiska styrmedel.

Ett transportsystem med låga utsläppsnivåer kräver att alla fyra sätt används. Transportbehovet kan minskas genom att konsolidera samhällsstrukturen, trygga närtjänsterna och främja distansarbete och IT-användning för myndighets-kontakter. Om den dagliga servicen huvudsakligen finns inom gångavstånd minskar bilbehovet. Ett minskat trafikbehov innebär inte begränsning av mobiliteten, utan att man kan leva sin vardag utan att vara tvungen att resa så mycket som idag.

Inom framtidens transportpolitik måste vi försöka finna nya lösningar i stället för den gamla investeringsinriktade politiken. Den s.k. fyrstegsmodellen erbjuder metoder för detta. Enligt den ska man lösa trafikproblem genom att först

granska om problemen kan skötas genom att påverka efterfrågan på transporter. Sedan undersöker man möjligheterna att effektivisera det befintliga transportsystemet. Det är först när små förbättringar av de nuvarande transportlederna inte är tillräckligt som man börjar tänka på nya transportledsprojekt.

I många europeiska länder har man goda erfarenheter av mobilitetsstyrning (mobility management, kallas ibland också rörlighetshandling). Där granskar man transportsystemet som en helhet och hållbar mobilitet främjas genom information, samordning och underlättande av kombinerad av olika transportsätt. På vissa arbetsplatser har man lyckats minska på privatbilismens andel av arbetsresorna med 10–30 procent. Styrningen kan ordnas genom servicecenter nationellt och regionalt inom de största stadsregionerna.

Lovande möjligheter finns också inom smarta trafiklösningar där man tillämpar informations- och kommunikationsteknik i trafiken. Smarta trafiklösningar är bland annat att trafikljusen gynnar kollektivtrafiken, att det finns signalanordningar som anger väntetider och att resenärer erbjuds trådlösa nät. Bilister kan informeras om rusningstrafik och störningar i trafiken, förarna kan ges vägledning, och man kan ha automatiskt kollisionslarm och vägavgifter som bygger på positionsbestämning.

Smarta trafiklösningar är ofta mycket kostandseffektiva. Enligt många uppskattningar kan de under de närmaste årtiondena innebära det största trendbrottet i trafiken vid sidan om klimatskyddet. Redan det att man oftare ordnar videokonferenser kan leda till att de inrikes tjänsteresorna med flyg och bil minskar med 10–15 procent.

Stora möjligheter inom fordonstekniken

Det finns många sätt att göra bilkörningen mer energieffektiv. Dagens förbränningsmotorer kan göras tekniskt effektivare, bilarna göras lättare och bensen bytas ut mot diesel. Hybridbilar med en kombinerad el- och förbränningsmotor kan minska bränsleförbrukningen med ca 30 procent, en laddningsbar hybridbil ännu mer än så.

Fossil bensen och diesel kan i bilar ersättas med framför allt naturgas, biobränsle och el. Det finns mycket stora variationer i de olika biobränslenas klimatbalans: de bästa skär ned utsläppen till en bråkdel, medan vissa under sin livscykel till och med ger upphov till mer utsläpp än petroleumbaserade bränslen. Särskilt skadliga är de biobränslen där produktionen av råvaran innebär att skog i naturtillstånd förstörs.

De mest klimatvänliga biobränslena är de som produceras av avfall, såsom exempelvis biogas från rötning av slam från gårdar och vattenreningsverk och

etanol från livsmedelsindustrins avfall och fiberförpackningar. Också andra generationens biobränslen av cellulosa från skog och åker eller alger ger en bra klimatbalans. I framtiden kommer man sannolikt att odla råvara till biobränsle, exempelvis jatrophauske, i tropiken på marginella marker som är otjänliga för livsmedelsproduktion.

På medellång och lång sikt är ett av de mest lovande sätten att minska utsläppen en elektrifiering av bilparken. Elmotorn är väsentligt mer energieffektiv än förbränningsmotorn. Med andra ord skulle en övergång till elbilar reducera utsläppen även i det fallet att elen huvudsakligen produceras med fossila bränslen. I Förenta staterna har det uppskattats att största delen av landets bilbestånd skulle kunna ersättas med laddningsbara hybridbilar, så att man använder den nuvarande elproduktionskapaciteten utanför konsumtions-topparna, utan att någon ny kapacitet behövs.

Utsläppen från bilåkandet kan i Finland reduceras med cirka 30 procent redan genom att öka de laddningsbara hybridbilarnas andel till 50 procent och i dem generellt använda el som nu finns att få på den nordiska marknaden. I framtiden kommer tekniken att tillåta en utsläppsfri biltrafik, om vi övergår till att använda bilar som drivs med utsläppsfritt producerad el. All elproduktion har å sin sida också negativa sidor, så med andra ord skulle inte heller trafik som bygger på elbilar vara problemfri.

Att snabbt införa elbilar kräver insatser från det allmänna. Genom ekonomisk styrning kan det göras mer lockande att köpa elbil. Genom FoU-finansiering kan man främja teknisk utveckling och genom partnerskap mellan företag och städer uppbyggnaden av ett laddnings- eller batterinät. Vi kan gå i bräschen och sedan utnyttja våra erfarenheter på exportmarknaden om vi snabbt får igång pilotprojekt. Fram till 2050 kommer bilbeståndet att hinna förnyas flera gånger. Med andra ord finns det förutsättningar för en övergång till utsläppsfria fordon.

På längre sikt kan också vätgas vara ett fungerande alternativ. Statens tekniska forskningscentral VTT bedömer att bilar med bränsleceller som drivs med vätgas kan börja vinna terräng på 2020-talet. En mer storskalig användning av vätgas kräver dock betydande teknisksprång och dyra investeringar i produktion, distribution och förbrukning. Vätgasens klimatvänlighet beror på hur den produceras. Biltillverkarna undersöker också möjligheterna att använda tryckluft i trafiken.

Europeiska unionen har satt som mål att de genomsnittliga utsläppen för nya personbilar som säljs ska reduceras till 130 gram koldioxid per kilometer före 2015. Fram till 2020 ska utsläppen ha reducerats till en nivå på 95 g CO₂/km.

På lång sikt ska utsläppen ytterligare reduceras betydligt så att det sker en stegvis övergång till en närapå utsläppsfri vägtrafik. Motortekniken, elbilar och

biobränslen är de viktigaste faktorerna när bilarnas specifika utsläpp ska minskas.

I Finland uppställer man som riktgivande mål att de direkta specifika utsläppen från personbilsbeståndet är högst 80–90 g CO₂/km 2030. Utsläppen ska minska ytterligare från denna nivå så att de är högst 50–60 g 2040 och 20–30 g 2050. Målen innefattar utsläpp från användningen av fossila bränslen i trafiken, medan utsläppen från el och biobränslen som används i bilar ingår i deras produktionsbalans. Utsläppen från el- och biobränsleproduktion ska också minskas målmedvetet.

Uppnåendet av utsläppsmålen för bilar är beroende av hur fordonstekniken utvecklas globalt. Man kan skynda på ibruktagandet av energieffektiva bilar och utsläppssnåla energikällor med hjälp av stark styrning i hemlandet, såsom beskattningen av bilismen. Utgående från scenarioarbetet i denna redogörelse ser det ut som om det skulle behövas ännu större utsläppsminskningar för bilbeståndet. Utöver de åtgärder som riktar sig mot bilars specifika utsläpp måste man på ett betydande sätt påverka transportbehovet och fördelningen mellan olika transportformer.

Ruta 7.1 Att minska utsläppen från flygtrafiken

Flygtrafikens andel av de direkta klimatutsläppen i världen är än så länge tämligen liten, cirka tre procent. Ändå utgör kväveoxiderna och kondensstrimmorna från flygplan en belastning som är dubbelt och till och med fyra gånger större än enbart koldioxidutsläpp. Dessutom kan flygplan påskynda uppkomsten av moln som värmer upp klimatet.

Ett annat problem är att flygtrafiken ökar så snabbt. Exempelvis ökade utsläppen från flygtrafiken hela 85 procent inom EU 1990–2005, medan utsläppsnivån inom unionen i övrigt var så gott som oförändrad.

Flygutsläppen kan minskas bland annat genom att höja kapacitetsutnyttjandet och utveckla rutterna, flygledningen och tekniken. Gröna inflygningar med kontinuerlig flygprofil (CDA) kan minska utsläppen under inflygningarna med 10–30 procent. Omkring år 2015 väntar man sig sådana jetplan på marknaden vars energieffektivitet planeras vara en femtedel bättre än i dag. Flygplansparken byts ändå ut synnerligen långsamt.

En stor del av inrikesflygen kan ersättas med snabbare tågförbindelser. Något som sporrar till mer rationell flygning är att ta med den internationella flygtrafiken i EU:s utsläppshandel. Samma inverkan skulle det ha om skattelättnaderna för flygtrafik slopades.

På längre sikt kan alternativa bränslen vara ett alternativ. Flygbranschen testar redan nu motorer som till hälften använder biobränsle. Flygbolagens internationella samarbetsorganisation IATA har som målsättning att en tiondel av förbrukningen ska kunna täckas med alternativa bränslen 2017.

Att främja kollektiv-, gång- och cykeltrafik

Kollektivtrafikens andel av alla resor är numera 8 procent och även man ser på reseprestationerna bara 16 procent. Skolelever och studerande reser kollektivt i nästan hälften av fallen, medan kollektivtrafikens andel av resorna för att handla och utträta ärenden bara 6 procent. Genom att främja kollektivtrafiken och gång- och cykeltrafiken kan man inte bara minska utsläppen, utan också rusningstrafik, buller och olyckor och dessutom ge människor ökade möjligheter till mobilitet.

Kollektivtrafiken kan göras populärare genom snabbare förbindelser, ökat utbud, billigare resor och bättre service. Biljettpiserna kan sänkas genom effektivare verksamhet och ökad konkurrens, sänkta skatter (t.ex. bränsleskatten inom kollektivtrafiken och mervärdesskatten) och mer offentligt stöd. Bättre matarhållplatser gör det lättare för bilister att börja använda kollektivtrafik. Om personalbiljetten blir ett mer lockande alternativ kommer fler att åka kollektivt till jobbet.

Att främja kollektivtrafiken kräver också investeringar, framför allt i spårtrafik. Både person- och godstrafiken kräver fler dubbelspår och omkörningsställen på de mest belastade spåravsnitten. Om järnvägarna får större kapacitet kan man minska tågförseningarna och öka turerna. Det måste finnas klart snabbare järnvägsförbindelser mellan landskapscentrumen och från dessa till huvudstadsregionen. På detta sätt kan en del av den inhemska flygtrafiken ersättas och människor uppmuntras att använda tåg i stället för bil. Stora stadsregioner har potential när det gäller pendeltåg och snabbspårvagnar.

På längre sikt behövs det helt nya banor. Vi måste förbereda oss inför banprojekten under de kommande årtionena i god tid. Projekten måste analyseras ur ett totalekonomiskt perspektiv.

Förutsättningarna för gång och cykel kan förbättras bland annat genom att skapa ett heltäckande, säkert och trivsamt nätverk av gång- och cykelvägar. Cyklar måste kunna ställas tryggt och säkert vid servicepunkter, stationer och hemmen.

I ljuset av internationella erfarenheter är det osannolikt att utsläppen kan minskas märkbart enbart genom incitament utan att samtidigt begränsa biltrafiken i stadsregioner. En kombination av käpp och morot är det bästa sättet att påverka människors transportbeteende – denna kombination ska göra de hållbara lösningarna mer attraktiva och de ohållbara mindre attraktiva. Bilandet ska ändå inte försvåras där det inte finns några andra faktiska alternativ.

Ruta 7.2 Stugliv och klimatskydd

Ungefär 4/5 av energiförbrukningen för fritidsboendet beror på resor. Vi finländare gör mer än fem miljoner resor till stugan per år, och 95 procent av dessa med privatbil. Inom landet är cirka en femtedel av resorna på fritiden resor till eller från stugan. Men dessa transporter kan naturligtvis delvis ersätta annat fritidsresande.

Stugorna blir allt fler och allt större, och dessutom blir de allt mer välutrustade. Allt detta har gjort fritidsboendet mer miljöbelastande. Av alla stugor är värmen på i en femtedel över vintern, av de nya stugorna i mer än 60 procent. Stugorna förbrukar ca 800 gigawattimmar el om året. Om två personer regelbundet åker ut till stugan påverkar de klimatet ungefär lika mycket som en årlig flygning till Thailand, dvs. om det är basvärme (eluppvärmning) i stugan och resorna till och från stugan sker med bil.

Också stuglivet måste göras utsläppssnålt. Med konstant effekt på värmen för att hålla stugan torr minskar uppvärmningsbehovet, och med ett köldtåligt va-system kan man låta byggnaden stå kall över vintern.

Genom uthyrning och tidsdelning kan man minska lokalvolymen som behöver värmas upp. Dessutom kan man på stugorna börja producera förnybar energi småskaligt. Beställda transporter inom kollektivtrafiken och planläggning där stugorna finns skäligt nära kollektivtrafiken kan bidra till att minska bilåkandet.

Med sikte på en ekoeffektiv samhällsstruktur

Samhällsstrukturen är kopplad till utsläppen på många sätt. I stads- och tätortsregioner där boendet är utspritt ökar den belastning som byggandet och upprätthållandet av infrastrukturen medför per invånare, och dessutom är det exempelvis svårt att ordna fjärrvärme. Ett fysiskt utspritt samhälle gör det också dyrare att ordna service och ökar tiden som går åt till resor.

I synnerhet i stora städer men också i andra stadsregioner innebär en splittrad samhällsstruktur långa avstånd mellan hem, arbetsplats och service, vilket ökar trafikbehovet – eller egentligen mobilitetstvånget. När avstånden är långa är gång och cykel sällan ett reellt alternativ och kundunderlaget sällan tillräckligt för en fungerande kollektivtrafik. Exempelvis är personbilstrafiken i de små tätorterna i ytterkanten av Helsingforsregionen fyra gånger större per invånare än i de stora städernas fotgängarområden.

Förändringar i samhällsstrukturen sker mycket långsamt. När man en gång byggt upp en viss struktur styr den och delvis också tvingar den oss till vissa val också flera årtionden senare, och den är mycket svår att förändra senare. Medvetna satsningar på en utsläppssnål samhällsstruktur måste göras redan nu, och om vi vill åstadkomma en sådan måste vi försöka finna tillräckliga styrmedel.

Enligt inhemska undersökningar kan skillnaderna mellan olika lösningar i fråga om samhällsstruktur inverka på klimatutsläppen på regionnivå med omkring 10 procent och på bostadsområdesnivå till och med 50 procent. Minst är utsläppen från trafiken på områden som ligger centralt inom stadsstrukturen, de är betydligt större per våningskvadratmeter på glesbygden. Enligt VTT:s uppskattning kan man genom att bromsa upp det utspridda byggandet minska personbilsprestationerna med 12 procent 2050 i förhållande till den utveckling som annars blir verklighet.

En tillräcklig folktäthet och en bandstruktur skapar bättre förutsättningar för kollektivtrafik. Det räcker med minst 20 invånare per hektar för en fungerande kollektivtrafik. Den andel av befolkningen som bor inom sådana områden har emellertid minskat under de senaste femton åren inom alla stora och medelstora stadsområden utom Helsingfors. Samtidigt har finländarnas genomsnittliga arbetsresa mer än fördubblats på ett par årtionden.

Även tätt bebyggda bostadsområden kan vara småskaliga och hemtrevliga. Exempelvis består Lundberga i Kånala i Helsingfors av trähus på två våningar, men området är lika effektivt byggt som höghusförrorterna från 70-talet.

En enhetlig samhällsstruktur betyder inte att boendet behöver koncentreras till stora städer. För den lokala trafiken kan det optimala samhället vara en småstad eller en medelstor stad, eftersom man då kan gå eller cykla överallt i staden. En modell där man kan kombinera en enhetlig struktur och ett naturnära boende är att utnyttja närhet till järnvägen och kollektivtrafikfiler för att bygga en bandstruktur av små men tätt byggda samhällen. Inom huvudstadsregionen utgör tätorterna numera ett rutmönster, vilket innebär att det behövs kollektivtrafik s.a.s. på både längden och tvären.

Stadsregioner ska vara sådana att service, hem och jobb går att nå så lätt som möjligt till fots, med cykel eller genom att åka kollektivt. Detta förutsätter regional samhälls- och trafikplanering. Särskilt ska de funktioner som ger upphov till många persontransporter styras att ligga inom den befintliga samhällsstrukturen eller på något annat sätt vid fungerande kollektivtrafik. Inom Helsingforsregionen är nyckelfrågan hur områdena nära stationer kan göras trivsamma och trygga. Det är också viktigt att områden med arbetspendling görs mer självförsörjande i fråga om arbetstillfällen.

Olika lösningar inom samhällsplaneringen krävs för olika områden och i olika situationer. I glesbebyggda områden kan även en utspridd samhällsstruktur vara klimatpolitiskt lyckad om den gör det möjligt att utnyttja bl.a. förnybar energi på ett hållbart sätt och bättre än i städerna. Det går att styra energianvändningen i befintlig och ny bebyggelse på landsbygden så att den allt mer stöder sig på

användningen av förnybar bioenergi från närområdena och utnyttjandet av möjligheterna till distansarbete.

I enlighet med de nationella målen för områdesanvändning ska bebyggelsen på landsbygden, kollektivtrafiken och andra åtgärder inriktas så att de stöder tätorterna och nätverken av byar på landsbygden och även infrastrukturen.

Vägen till nollenergihus

Det finns mer än 1,4 miljoner byggnader i Finland, och av dem är de flesta bostadshus. Vårt byggnadsbestånd är relativt ungt, och det förnyas till en årlig takt av ca 1,5 procent. Fjärrvärme är vanligast, men också olje- och elvärme används mycket, särskilt i småhus.

Att förbättra byggnadernas energieffektivitet tillhör både de viktigaste och de mest kostnadseffektiva sätten att minska på utsläpp. Men även byggsektorn står inför särskilda utmaningar. Byggnadsbeståndet är långlivat och det förnyas långsamt. Största delen av de byggnader som byggs i dag kommer alltså att användas 2050. Genom de lösningar som vi nu väljer beslutar vi således också delvis hur koldioxidintensiv den utvecklingsväg är som Finland förbinder sig vid för de kommande årtiondena.

Eftersom det är en så viktig sektor ska målet vara att hela byggnadsbeståndets energianvändning effektiviseras så att energiförbrukningen är åtminstone 30 procent mindre 2030, 45 procent mindre 2040 och 60 procent mindre 2050 jämfört med nivån i dag. Energieffektivt nybyggande, rivning av gamla hus och ombyggande som förbättrar energieffektiviteten minskar energiförbrukningen inom byggnadsbeståndet.

Det går att påverka hur energieffektiva nya byggnader är genom de byggbestämmelser som miljöministeriet utfärdar i form av förordningar. Ministeriet har beslutat att skärpa de normer som reglerar energiförbrukningen med 30 procent 2010. Det är meningen att ytterligare strama åt effektivitetskravet med 20 procent 2012. Samtidigt sker en övergång till reglering som bygger på den totala energiförbrukningen, och vidare börjar man beakta hur uppvärmningssättet påverkar utsläppen.

De föreslagna reformerna kommer stegvis att få nya byggnader att i klart större utsträckning vara lågenergihus än för närvarande. Byggtekniken ger ändå möjlighet till ännu mer energieffektiva lösningar. I Storbritannien siktar man på att alla nya byggnader från 2016 och framåt är nollenergihus. I Frankrike ska å sin sida nya byggnader 2020 enligt planerna vara plusenergihus, dvs. producera mer energi än de förbrukar.

Såväl Internationella energiorganet IEA som EG-kommissionen och Europaparlamentet har föreslagit att man ska börja gå över till passivhus. Också i Finland måste målet vara att nya byggnader slutligen inte över huvud taget behöver värmeenergi utifrån. Även plusenergihus, som producerar mera energi än de behöver, bör aktivt understödjas.

Samtidigt måste vi allt mer ge akt på annan förbrukning, såsom behovet av fastighets- och lägenhetsel och tappvarmvatten. Automationslösningar i syfte att öka energieffektiviteten (t.ex. att styra och kontrollera anordningar och att mäta och debitera för konsumtion) ska utvecklas och utnyttjas effektivt inom byggandet och drift och underhåll av fastigheter. Vid sidan av förbättring av energieffektiviteten måste också byggkvaliteten förbättras och byggnaderna bli sundare.

Det största problemet är dagens byggnadsbestånd. I synnerhet på 2010-talet, men delvis också på 2020-talet, står en betydande mängd bostadsbyggnader inför ombyggnad. Energieffektivitet beaktas dock än så länge relativt dåligt inom ombyggnadsprojekten. Normstyrning har ofta ansetts vara ett relativt dåligt styrmedel när det gäller vårt nuvarande byggnadsbestånd. Men det är också i praktiken omöjligt att med hjälp av offentliga medel på något avgörande sätt påskynda förbättringar i 2,7 miljoner bostäders energieffektivitet.

I Danmark finns bindande krav på att energieffektiviteten ska bli bättre i samband med ombyggnad och andra större reparationer (exempelvis byte av fönster och dörrar, installation av värmeåtervinning) och en liknande reform förbereds inom EU. Det är motiverat att utvidga byggbestämmelserna så att de kräver bättre energieffektivitet av befintliga byggnader i samband med ombyggnad. Enligt energieffektivitetskommissionens uppskattning går det att öka det nuvarande byggnadsbeståndets energieffektivitet med 30–50 procent. Det lönar sig att utvidga energinormerna så att de också gäller nya fritidsbostäder.

Vi bör försöka finna adekvata sätt att stödja särskilt de fattigare hushållens energiinspektioner och energirenoveringar. Vidare måste vi erkänna att den mest hållbara och kostnadseffektiva lösningen i vissa fall kan vara att riva en byggnad och bygga nytt i stället. Eftersom konsumtionsvanorna inverkar stort på förbrukningen behövs det också information och rådgivning riktad till de boende.

Enligt en jämförelse som Finlands miljöcentral låtit göra förbrukar uppvärmningen i höghus i genomsnitt 241 kilowattimmar per kvadratmeter bostadsyta. Enligt samma jämförelse är den genomsnittliga förbrukningen i småhus och radhus betydligt mindre, 190 kilowattimmar per kvadratmeter bostadsyta. Skillnaden beror på den värme som krävs för att hålla bland annat

trappuppgångar och förråd varma. Förbrukningen kan delvis minskas med hjälp av värmeförbrukningsmätare för varje lägenhet och faktureringen.

Också helt nya metoder måste övervägas. Sådana kan vara till exempel att differentiera fastighetsskatten och tomthyran utifrån den energikälla som byggnaderna använder och byggnadernas energieffektivitet eller att bevilja utbyggnadsrätt vid väsentliga förbättringar av energieffektiviteten eller övergång till en klimatvänlig energiform. Också ett utvidgat tillämpningsområde för energicertifikatet och informationskampanjer stöder detta arbete.

Utöver förbrukningen av värmeenergi inverkar också sättet att producera värme på utsläppen från uppvärmningen. I synnerhet i småhus kan man minska utsläppen betydligt genom att använda lokala förnybara energikällor såsom uppvärmning med pelletar samt värmepumpar och solfångare.

Vidare måste styrningen utöver förbättrad energieffektivitet gälla utsläppssnåla uppvärmningssätt. Vi måste stegvis sluta använda fossil eldningsolja och direktverkande elvärme i andra hus än de allra mest energieffektiva. Allteftersom energieffektivt byggande blir vanligare kommer det att finnas allt fler fastighetsspecifika lösningar vid sidan om fjärrvärme. Hållbara uppvärmningssätt kan främjas genom en kombination av information, incitament, skattestyrning och byggbestämmelser.

Ruta 7.3 Att bygga i trä och klimatet

Också byggmaterialet inverkar på hur mycket en byggnad belastar klimatet. Träkonstruktioner förbrukar mindre energi än betong i tillverkningskedet, och när man använder trä kan man utnyttja biprodukter från byggandet som energi.

I princip kan man också binda skogarnas koldioxid i träkonstruktioner. Enligt en beräkning från Skogsforskningsinstitutet Metla är sammanlagt koldioxid som motsvarar utsläppen under ett år uppbunden i träkonstruktioner i Finland. Dessutom kan byggande i trä också erbjuda exportmöjligheter.

I en nordisk undersökning jämförde man två annars likvärdiga alternativ där det ena maximerade träkonstruktionerna och det andra betongkonstruktionerna. Under en period av hundra år uppskattades betongalternativet ge upphov till 230 kilo koldioxid per kvadratmeter våningsyta, medan man i träalternativet å sin sida skulle kunna undvika 260 kilo koldioxid per kvadrat. Genom att använda så mycket trä som möjligt i nybyggandet skulle man kunna spara in cirka två procent utsläpp av Finlands årliga utsläppsmängd.

Klimatsmart mat

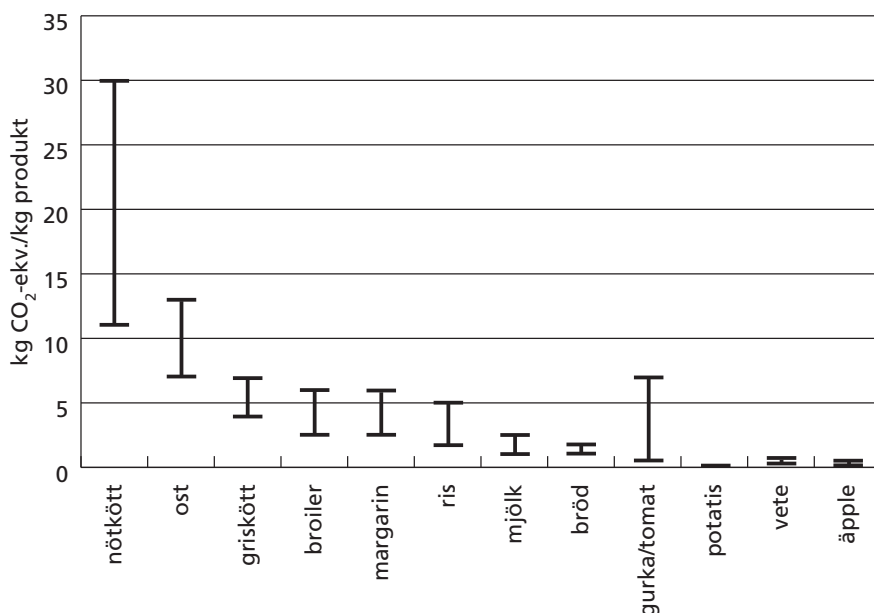
Livsmedlen påverkar klimatet i mycket olika utsträckning, och olika produkter ger upphov till utsläpp i olika faser av livscykel. Exempelvis kommer cirka tre fjärdedelar av ostens klimatpåverkan från jordbruket. Öl däremot påverkar

klimatet mest i distributionskedjan och i handeln och ost- och gräddpotatis vid kallförvaring i butiken.

Vidare inverkar också konsumenternas vanor. Om man kokar sin havregrynsgröt på elspis genereras största delen av utsläppen i det skedet, medan tillredning i mikrovågsugn skär ned utsläppen till en bråkdel.

Däremot är förpackningarnas och transporternas andel i allmänhet tämligen liten. I vissa fall kan det vara bättre för klimatbalansen att en del av maten produceras där naturförhållandena är bäst för odling. Exempelvis belastar inhemska växthusgrönsaker som odlats med hjälp av fossila bränslen klimatet mer än grönsaker som importerats från varmare länder. Skillnaden kommer emellertid att krympa när produktionen i Finland blir effektivare allteftersom klimatet uppvärms och användningen av förnybar energi ökar.

Figur 7.3 Variationsintervall för kolbalansen hos vissa livsmedel



Uppskattningar av variationsintervallet för kolbalansen hos vissa livsmedel enligt olika undersökningar.

Källa: Katajajuuri, Juha-Matti. 2009.

I regel belastar de animaliska produkterna klimatet allra mest. Enligt en rapport från FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO) genererar boskapsskötsel en femtedel av utsläppen i världen – mer än trafiken. Hälften av belastningen kommer från den avskogning som boskapsskötseln ger upphov till och den andra hälften särskilt från de utsläpp av metan och dikväveoxider som

kreaturens matsmältning respektive spillningen ger upphov till. Ett kilo ost påverkar klimatet ungefär lika mycket som 60 kilometer bilkörning med personbil.

Det finns ändå skillnader mellan de animaliska produkterna. Nötkött belastar mest, medan vilt belastar minst, om man inte behöver köra långa sträckor med bil på grund av viltet. Om en genomsnittsfinländare börjar äta kyckling och griskött i stället för sin årliga konsumtion av nötkött på 18 kilo, kommer klimatbelastningen att minska motsvarande en flygresor till södern. Också för klimatet är grönsaker eller vegetarisk kost att rekommendera.

Uppskattningarna av de ekologiskt producerade livsmedlens klimatpåverkan är delvis motstridiga. Inom den ekologiska odlingen används å ena sidan inte kemisk kvävegödsel, vilket minskar dikväveoxidutsläppen. Samtidigt minskar energiförbrukningen: på de svenska gårdarna förbrukas i genomsnitt 15 procent av all energi som går åt till produktionen genom gödselframställning.

Å andra sidan är avkastningen lägre vid ekologisk odling, vilket innebär att det krävs större åkerareal, fler djur och mer maskinanvändning för samma mängd mat. Detta ökar å sin sida utsläppen. Att gynna ekologiska produkter kan ändå i regel motiveras med andra miljöskäl.

Konsumenterna kan hjälpas att göra hållbara val genom att erbjuda dem tillförlitlig och lättillämpad information om de olika livsmedlens klimatpåverkan. Tallriksmodellen enligt näringsrekommendationerna kan komma att kompletteras med en klimatsmart tallriksmodell. I framtiden kommer det också att vara möjligt att använda ekonomisk styrning för att sporra människor till klimatvänliga val.

Det är särskilt inom bespisning som man kan påverka valet av mat. Inom den offentliga sektorn används årligen 300 miljoner euro till bespisning. Antalet matportioner är då 750 miljoner. Också inom sådan storskalig bespisning bör man gynna klimatvänliga alternativ. Det enklaste och billigaste sättet att minska matens negativa klimatpåverkan är att minska svinnet.

Ruta 7.4 Mindre utsläpp inom avfallssektorn

Avfallssektorn ger upphov till tre procent av klimatutsläppen, och dess andel har sjunkit klart särskilt sedan det blev vanligare att man återvinner metan på soptipporna. Det kvarstår dock andra betydande och ofta också kostnadseffektiva möjligheter att minska utsläppen inom avfallshanteringen.

Det mest hållbara sättet att minska utsläpp är att i enlighet med avfallshierarkin minska uppkomsten av avfall och förbättra materialeffektiviteten. Det går fortfarande att märkbart öka återanvändningen och återvinningen.

Avfall bör lämpligen också återvinnas som energi. Av organiskt avfall går det att producera biogas eller etanol. Genom separat förbränning av sorterat avfall kan man generera mer el än genom massförbränning av blandavfall. Den elen kan sedan användas till att ersätta marginalel, som är den mest miljöbelastande elen. Meningen är att vi inte längre ska behöva deponera avfall på deponier på det sätt som sker i dag.

Kunskap som stöder våra val

Om människor ska leva utsläppssnålt behöver de begriplig, objektiv och tillförlitlig information om hur vardagslivet påverkar klimatet. Denna information måste vara lättillgänglig enligt principen om en enda kontaktpunkt på en webbplats, en e-postadress och ett telefonnummer.

På vissa energiförbrukande apparater såsom kyl och frys, tvättmaskiner och lampor finns det numera märkning om energiförbrukningen. Energimärket är en färgskala i sju steg och den har styrt konsumenternas köpval så att de mest ineffektiva apparaterna inte längre finns på marknaden och så att utbudet på de mest energieffektiva apparaterna blivit större.

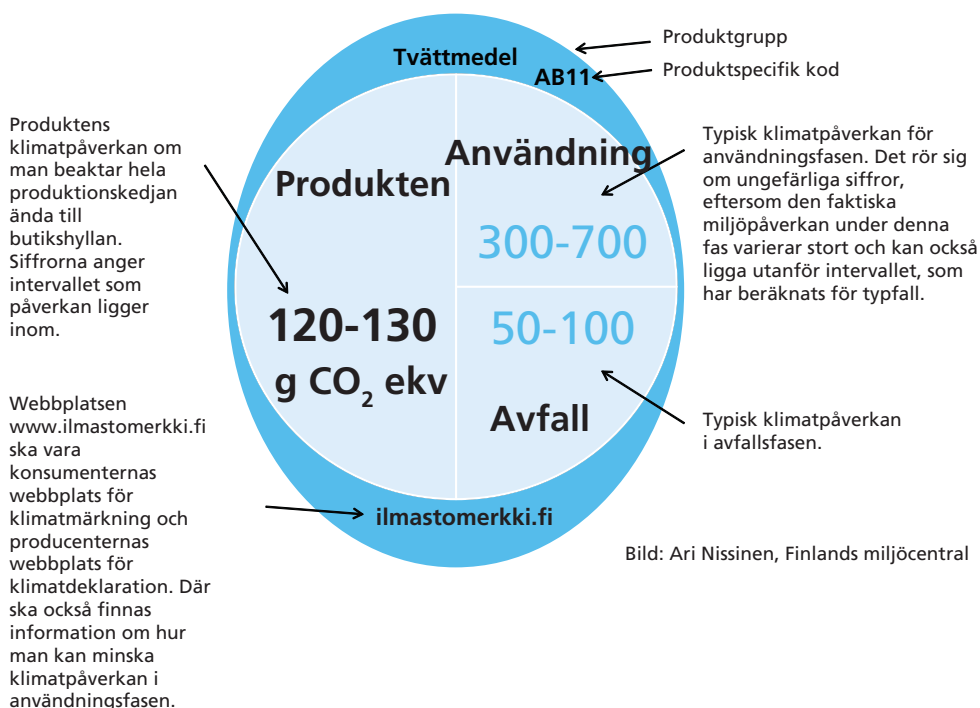
Energimärkning har införts för elapparater, men dessutom också för vissa bostäder, och i Finland planerar man att utvidga märkningen till bilar. Vi bör utvidga märkningen till alla energiförbrukande anordningar och produkter. Dessutom bör kriterierna för klassificeringen uppdateras regelbundet och märkningarna utvecklas så att de mest energieffektiva alternativen klart går att urskilja.

Det som i dagens läge är särskilt svårt för konsumenterna är att jämföra vilken klimatpåverkan olika dagligvaror har. Dessa uppgifter kan förenklas så att de anges med en klimatomärkning eller utsläppsdeklaration som beskriver vilka utsläpp som uppkommer när produkterna tillverkas och används. Klimatomärkningen skulle kunna stödja utsläppsreduceringen på följande sätt:

- Företagen åläggs att reda ut produkternas miljöpåverkan under deras livscykel.
- Företagen uppmuntras att ta fram utsläppssnåla produkter.

- Människor görs uppmärksamma på vilken klimatpåverkan konsumtionen har.
- Människor styrs att välja de utsläppssnåla produkterna och produktgrupperna.

Figur 7.4 Hur klimatomärkningen eventuellt kunde se ut



Källa: Nissinen, Ari & Seppälä, Jyri. 2008. Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit. Utredning för framtidsredogörelse från Vanhanens andra regering. Statsrådets kanslis publikationsserie 11/2008. s. 34.

Det finns utmaningar på vägen mot ett heltäckande märkningssystem. Det finns än så länge ingen allmänt godkänd och tillförlitlig standard för beräkning av en produkts klimatomärkning. Att utreda kolbalansen för en produkt kan kosta mer än 10 000 euro även om det sker i förenklad form. Och inom dagligvaruhandeln finns det flera tiotusen produkter till salu. Kostnaderna kan vara oskäligen framför allt för de minsta företagen. Dessutom finns det redan nu många olika miljömärken.

Utmaningarna måste ändå ses i relation till behovet. Om vi ska nå ett utsläppssnålt samhälle krävs det hur som helst radikala förändringar och helt nya styrmedel. Därför bör Finland aktivt främja internationellt samarbete för utveckling och standardisering av beräkningssätt i fråga om klimatomärkning och dessutom genomföra pilotprojekt. Också de befintliga miljömärkena kan utnyttjas bättre än för närvarande.

Att ta fram sätt att beräkna utsläppen för produkter ger i framtiden möjlighet att erbjuda nya typer av tjänster som hjälper konsumenterna. Butikskedjorna kan erbjuda sina kunder en utsläppskalkylering med hjälp av stamkundskorten och belöna klimatsmarta val med bonus. Rådgivning för hur man väljer utsläppssnåla alternativ kan kopplas till kalkylen.

Ruta 7.5 Varje litet val är viktigt

Ibland får man bilden av att utsläppsminskning är arbetsamt och dyrt. Ofta krävs det ändå bara närmast lite eftertanke och nya rutiner. Många av sätten att minska utsläppen i vardagen betyder också att man sparar pengar.

Om man slår ut Finlands Kyotomål på alla medborgare blir det en utsläppsminskning på 1 500 kilo koldioxid i utsläppsminskning per invånare och år. Detta går att nå exempelvis på följande sätt:

1. Stäng av en bastuugn av typen "alltid redo": 640 kg.
2. Sortera biologiskt nedbrytbart hushållsavfall: 450 kg.
3. Stäng av din stationära dator när du går från jobbet: 135 kg.
4. Byt ut en portion nötkött mot griskött en gång per vecka: 120 kg.
5. Returnera en plastflaska på 1,5 liter varje dag: 120 kg.
6. Byt ut en portion ris mot potatis en gång per vecka: 30 kg.
7. För en kasse gamla kläder till en insamling: 30 kg.
8. Returnera en aluminiumburk per dag: 27 kg.
9. Tvätta kläderna i 40 grader i stället för 60 grader tre gånger i veckan: 15 kg.

De utsläppsminskningar som behövs i vardagen fram till år 2050 kommer självfallet inte att uppnås enbart genom återvinning av burkar och flaskor. Det måste ske betydande förändringar i samhället för att individerna ska kunna göra tillräckligt hållbara val.

Statsrådets riktlinjer

- Kollektivtrafiken ska förbereda sig på de investeringar som de långsiktiga utsläppsmålen kräver. Finansieringen av transportleder ska ökas och allokeras till projekt för hållbara transporter.
- Servicecentraler för riksomfattande och regional mobilitet ska främjas. Smarta trafiklösningar ska tillämpas i stor utsträckning i syfte att minska utsläppen.
- Övergången till utsläppssnåla fordon ska påskyndas genom effektivare skatte- och normstyrning. Pilotprojekt ska startas för att påskynda införandet av elbilar.
- Målet ska vara att de specifika utsläppen från personbilsbeståndet är högst 80–90 g CO₂/km 2030, 50 – 60 g 2040 och 20 – 30 g 2050. Om fordonstekniken utvecklas tillräckligt snabbt ska det finnas beredskap för ännu snabbare utsläppsminskningar.
- Hållbara biobränslen ska prioriteras när de produceras av avfall och andra råvaror som inte konkurrerar med livsmedelsproduktionen. Styrmedlen ska allokeras utifrån bränslets kolbalans och ohållbara alternativ ska frångås.

- Mer forskning ska bedrivas i fråga om hur samhällsstrukturen påverkar utsläppen. Information som åskådliggör produkternas miljöpåverkan ska tas fram, liksom även planeringsinstrument till stöd för samhällsplaneringen.
- Det regionala samarbetet inom stadsregioner ska främjas när det gäller planering av samhällsstruktur och transportsystem och var service och jobb ska finnas. Möjligheterna att minska samhällsstrukturens klimatpåverkan genom ekonomisk styrning ska utredas.
- Planläggningen ska styras mer i stadsregioner i syfte att nå en enhetligare samhällsstruktur. Det ska utredas hur kommunerna kan styra det utspridda byggandet till by- och kommuncentrumen, och kommunerna ska stödjas i detta arbete.
- Trivsamma boendeformer med mänskliga dimensioner och anpassade till en enhetlig samhällsstruktur ska utvecklas och införas. Byggnad i trä ska främjas.
- Målet ska vara att hela byggnadsbeståndets energianvändning effektiviseras så att energiförbrukningen är åtminstone 30 procent mindre 2030, 45 procent mindre 2040 och 60 procent mindre 2050 jämfört med nivån i dag.
- Energinormerna för nya byggnader ska ses över efter 2012 så att man stegvis övergår till passivhus. Noll- och plusenergibyggnader ska påskyndas genom forskning och utveckling, försöksprojekt och ekonomisk styrning.
- Det ska införas krav på att befintliga byggnader ska bli betydligt mer energieffektiva i samband med omfattande ombyggnad. Fritidshus ska också bli mer energieffektiva.
- Informeringen och forskningen om matens klimatpåverkan ska öka. Det ska utredas om det är möjligt att använda ekonomisk styrning för att främja klimatsmarta matval.
- Målet ska vara att minska matsvinnet till hälften.
- Det ska ske en klar ökning när det gäller att förebygga uppkomsten av avfall och att återvinna material och energi. Avfallsdeponering i dagens form ska fasas ut stegvis.
- Information om hur dagliga val påverkar klimatet ska göras lättillgänglig för allmänheten genom principen om en enda kontaktpunkt. Tillräckliga resurser ska avsättas för information.
- Arbete ska bedrivas för att energimärkningar sprids inom EU och för att klimاتمärkning på produkter utvecklas och testas i pilotprojekt. De största energibovarna bland kontors- och hushållsapparater avlägsnas från marknaden genom effektivitetsnormer.

8 ANPASSNING TILL KLIMATFÖRÄNDRINGEN

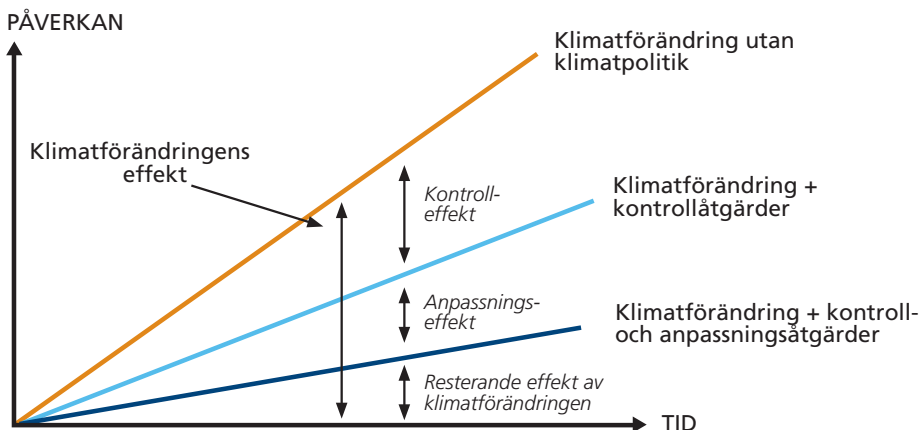
De direkta effekterna av en måttlig klimatförändring kommer sannolikt att hålla sig på en skälig nivå i Finland. I en värld där vi är beroende av varandra kommer de negativa effekterna i världen emellertid också att återspeglas hos oss. Ju snabbare uppvärmningen är desto större är riskerna. Finland har varit en föregångare när det gäller att förbereda sig inför klimatförändringen, men arbetet måste fortsätta och intensifieras. Det är de fattiga utvecklingsländerna som har de sämsta förutsättningarna att anpassa sig till klimatförändringen.

De negativa följderna av klimatförändringen kan minskas både genom begränsning av uppvärmningen och genom anpassning till dess effekter. Man bekämpar klimatförändringen för att undvika de negativa sidor och risker som man inte vare sig vill eller kan anpassa sig till eftersom de är så pass allvarliga. Anpassningen går åt sin sida ut på att rätta sig efter redan inträffade klimatförändringar eller förbereda sig inför effekterna av kommande förändringar, såsom stigande havsnivåer, minskad biologisk mångfald i naturen och ökade flyktingströmmar.

Att bekämpa klimatförändringen är det primära, eftersom man då kan förebygga skadeverkningarna. Detta är emellertid inte tillräckligt i sig, eftersom många utsläpp har långvariga effekter och klimatet kommer således oundvikligen att förändras i någon mån. Även om de globala utsläppen skulle fås ned till noll omedelbart, skulle den globala medeltemperaturen redan på grund av de växthusgaser som hittills släppts ut i atmosfären stiga med ytterligare en halv grad. Både bekämpning och anpassning behövs således.

Ju lägre nivå man lyckas begränsa uppvärmningen till, desto mindre behövs någon anpassning. På motsvarande sätt blir anpassningen större, svårare och dyrare ju mer klimatet värms upp.

Figur 8.1 Klimatskydd reducerar uppvärmningen och anpassning begränsar effekterna av uppvärmningen



Källa: Europeiska gemenskapernas kommission. 2005. Winning the battle against global climate change. Commission Staff Working Paper. Background paper, s. 7.

Utsläppsminskningarnas uppvärmningsstävande verkan märks med en fördröjning på flera årtionden. Nyttan av att anpassa sig märks däremot för det mesta omedelbart eller inom en nära framtid. En rationellt genomförd anpassning kan också stödja andra samhälleliga mål såsom skydd mot naturligt förekommande extrema väderfenomen.

Vissa anpassningar kan vi behöva göras med mycket kort varsel. På det arktiska området har den smältande permafrosten redan nu försämrat vägarnas skick och hållbarheten i byggnadsgrunderna. I Storbritannien diskuteras möjligheten att inte längre reparera vägar och hus som rasar på grund av ökande erosion längs kusten och att inte ersätta invånarna för förlusten.

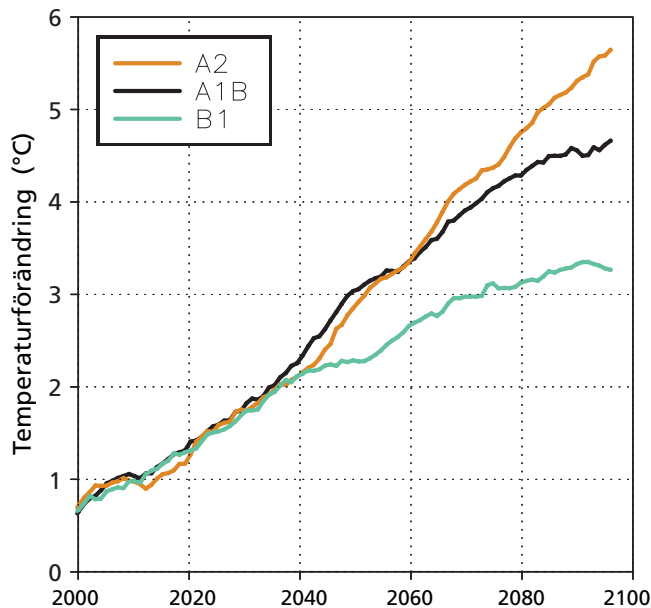
Däremot kommer vissa av klimatförändringens negativa konsekvenser att bli verklighet först när lång tid gått. Exempelvis är höjningen av havsnivån långsam i början, men den kommer att pågå i flera århundraden. Det lönar sig att börja förbereda sig i god tid. Vissa små östater planerar redan nu inför förflyttning av befolkningen om öarna blir obebodliga till följd av den stigande havsnivån.

Samhällena har vant sig vid att ha beredskap inför väderleksväxlingar i det klimat vi har i dag. Klimatförändringen kommer att förändra styrka och förekomst när det gäller vissa extrema väderfenomen. Det är sannolikt svårare att anpassa sig till förändringar i de extrema fenomenen än till förändringar som gäller genomsnittstemperaturen eller genomsnittlig nederbördsmängd.

Hur mycket varmare blir det i Finland?

På 1900-talet steg genomsnittstemperaturen i Finland med 0,7 grader. I framtiden kommer klimatet att bli varmare och regnigare. Fram till 2050 stiger temperaturen med cirka två grader. Temperaturerna kommer att stiga och nederbörden att öka klart kraftigare på vintern än på sommaren.

Figur 8.2 Medeltemperaturen i Finland – uppskattad utveckling



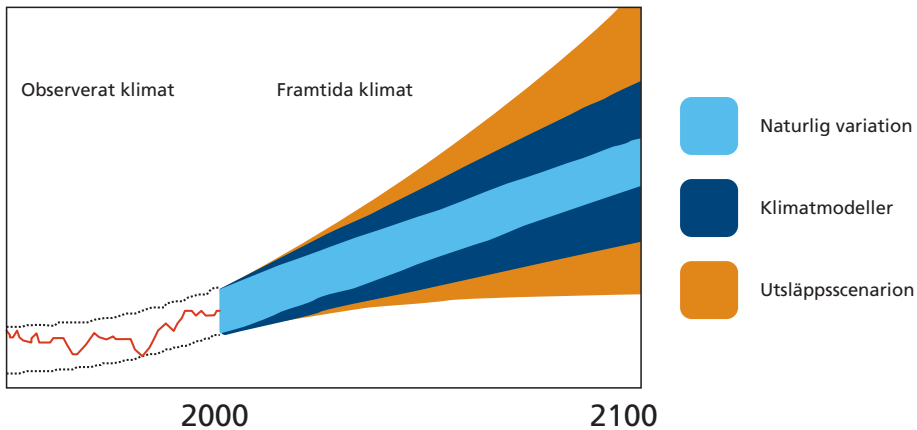
Uppskattad utveckling av den årliga genomsnittstemperaturen i hela Finland detta århundrade. I A2-scenariot fortsätter utsläppen att öka i snabb takt, medan de begränsas effektivt i B1-scenariot. A1B-scenariot utgör en mellanform.

Källa: Nevanlinna, Heikki (red.). 2008. Muutamme ilmastoa. Ilmatieteen laitoksen tutkijoiden katsaus ilmastomuutokseen. Karttakeskus. Borgå. 138.

Uppvärmningen kommer att vara snabbare än genomsnittet på de globalt sett nordliga områdena, inklusive Finland. Även om man lyckas begränsa temperaturstegringen globalt till två grader kommer den att vara cirka tre grader i Finland fram till 2100. Om man inte lyckas begränsa de globala utsläppen kan temperaturen hos oss stiga omkring fem grader eller till och med mer.

Intervallet när det gäller uppskattad uppvärmning beror under de närmast kommande årtiondena särskilt på naturlig variation och på skillnader mellan klimatmodellerna. Mot slutet av århundradet kommer politikens roll att bli allt viktigare: om utsläppen är rikliga kommer uppvärmningen att vara klart snabbare än om vi väljer en utsläppsnål utvecklingsväg.

Figur 8.3 Osäkerhetsfaktorernas inverkan på uppskattad temperaturutveckling



Den röda kurvan anger det klimat som observerats hittills. De färgade områdena anger osäkerheten i klimatprognoserna beroende på olika faktorer.

Källa: Räisänen, J. & K. Ruosteenoja. 2008: Probabilistic forecasts of temperature and precipitation change based on global climate model simulations (CES deliverable 2.2). s. 46.

Om uppvärmningen är snabb antas nederbördsmängden på 2000-talet öka med en femtedel. Enligt lågutsläppsscenario kan det hända att nederbörden inte ökar med mer än en tiondel. Det är särskilt på vintern som nederbörden kommer att öka, och den kommer att koncentreras till färre men häftigare skurar.

Enligt modellberäkningarna kommer södra delen av Finland närmast att påminna om dagens Centraleuropa klimatmässigt. På motsvarande sätt kommer klimatet i norra Finland att i stor utsträckning börja likna dagens sydfinländska klimat. Någon helt lämpligt jämförelseobjekt finns ändå inte eftersom exempelvis ljuset inte förändras vid en uppvärmning.

Ruta 8.1 Årstider i förändring

Årstiderna i Finland kommer att förändras märkbart under detta århundrade till följd av uppvärmningen.

- Den meteorologiska vintern, dvs. den tid då dygnets medeltemperatur ligger under noll, kommer att bli kortare och försvinner helt i sydvästra Finland.
- Den försvinnande eller allt kortare vintern i södra Finland kommer att ersättas av en längre höst. I högutsläppsscenarioet kommer hösten att förlängas med hela två månader.
- Sommar och vår kommer att förlängas relativt jämnt i hela landet.
- Växtperioden förlängs med knappt en månad enligt lågutsläppsscenarioet och med cirka 1,5 månader enligt högutsläppsscenarioet, i sydvästra Finland ännu mer.
- Översvämningarna ökar på hösten och på vintern. Däremot minskar våröversvämningarna i södra Finland.
- Sannolikheten för torrperioder under sommaren ökar.

Stora variationer är typiska för det finländska klimatet. Också när klimatet blir varmare kommer det att förekomma kalla vintrar och svala somrar.

Hur klimatförändringen inverkar i Finland

Klimatets uppvärmning kommer att medföra både för- och nackdelar för Finland. Med måttliga uppvärmningsnivåer är de sannolika fördelarna exempelvis längre växtperioder inom jordbruket, större skogstillväxt och minskat uppvärmningsbehov när vintrarna blir mildare. Produktionen av bioenergi, vattenkraft och vindkraft uppskattas öka.

Ju häftigare uppvärmningen är desto större blir de negativa effekterna och riskerna. Den globala skadegörelsens återverkningar kommer att försvaga eller ta ut de fördelar vi nationellt får av uppvärmningen. Vissa av de positiva följderna beror dessutom på vissa förutsättningar och deras realisering beror på vår förmåga att förutse förändringar och att anpassa oss.

Vid sidan om milda vintrar kommer sommarvärmen att öka och det kommer att behövas energi för nedkylning. Sommartorka blir allt vanligare på många ställen och då kan vattennivån i sjöar och vattendrag samt grundvattennivån tidvis sjunka. Den förväntade nyttan för jord- och skogsbruket kan minska eftersom växtsjukdomar och skadeinsekter får bättre betingelser. Näringsflödena blir kraftigare under vintrar då marken inte är frusen, vilket ökar övergödningen av sjöar och vattendrag. Bristen på ljus under hösten begränsar den totala nyttan av den längre växtperioden, och mild höst och vinter försvårar arbetet på åkern och i skogen.

Vissa extrema väderfenomen blir vanligare eller kraftigare när klimatet värms upp. Nederbörds mängderna ökar och nederbörden kommer allt oftare i form av störtregn, vilket ökar översvämningarna. Samtidigt kan torrperioderna bli allt vanligare om sommaren. Enligt uppskattningar kommer stormarna att

åstadkomma allt värre förstörelse i skogarna, eftersom tjälen inte förhindrar träd från att lossna från marken när perioden med ofrusen mark blir längre.

Den stigande havsnivån kan komma att vända på den relativa nivåsenkning i Finska viken som beror på landhöjningen. Detta kanske redan i mitten av århundradet. Samtidigt kan stormarna öka översvämningsrisken vid kusten.

Uppvärmningen beräknas i sig öka det totala artantalet i Finland. Exempelvis observerade man hos oss över 100 nya sydliga arter av fjärilar och nattfjärilar förra årtiondet. Samtidigt hotas många av våra nuvarande djur- och växtarter, särskilt i norr. Skogsgränsen förflyttas uppåt och dvärgbjörksbestånden minskar. Globalt kan risken för utrotning öka med upp till 40–70 procent om uppvärmningen överstiger 3,5 grader.

En av de synligaste förändringarna är att den kalla och snörika vintern försvinner från en stor del av landet. När februari och mars var snörika i genomsnitt vartannat år 1971–2000 kan detta redan på 2030-talet vara fallet under 35–45 procent av vintrarna i norr och i söder bara under 25–35 procent av vintrarna. Med andra ord blir vintern mörkare och möjligheterna till vintersport sämre; en brytningspunkt för den traditionella Finlandsbilden. För vissa kan den mörkare vintern dessutom innebära ökad risk för vinterdepression.

För samerna innebär klimatförändringen att deras traditionella livsstil är hotad. Förändringarna i väder- och snöförhållanden har redan nu konstaterats försvåra rennäringen, som är en del av samekulturen.

Ruta 8.2 Klimatförändringen och insektsskador i skogarna i norr

Uppvärmningen förbättrar betingelserna för många skadeinsekter och kan leda till omfattande skogsförstörelse. Vi kan få nya arter av skadedjur från sydligaste Europa. När det eventuellt blir allt vanligare med stormar kan skadegörarna lättare angripa de försvagade skogarna. I Kanada förstörde skadedjur i början av 2000-talet tallskog i en omfattning som motsvarar en tredjedel av Finlands skogsareal.

Skogsförstörelse gör det svårare att stävja klimatförändringen. Exempelvis kan upp till hälften av den koldioxid som varit bunden i den levande biomassan försvinna från skogarna vid vissa allvarliga insektshärjningar.

Insektsskadorna kan begränsas bland annat genom skogsförädling och genom att avlägsna träd som angripits av skadeinsekter. Vissa sätt att förebygga skogsförstörelse, såsom att fälla kontaminerade träd, kan emellertid ge upphov till större koldioxidutsläpp än insektsskadorna.

Anpassningen i Finland

En framgångsrik anpassning utgår från identifiering av riskerna och riktade åtgärder. I Finland gjordes de första omfattande undersökningarna av klimatförändringens verkningar tidigt internationellt sett, redan i början av 1990-talet. Forskningen som gäller anpassning har följt forskningen om effekterna med cirka tio års fördröjning, men nu har preliminära anpassningsanalyser gjorts inom flera sektorer.

Finland är det första landet som utarbetat en nationell strategi för anpassning till klimatförändringen. De viktigaste riktlinjerna i regeringens energi- och klimatstrategi från 2005 är att

- inleda den närmaste framtiden (2005–2015) branschspecifika och sektorsövergripande åtgärder
- anpassa sig till förändringar på annat håll samt internationellt samarbete
- starta ett forskningsprogram för anpassning.

I enlighet med strategin kommer anpassningsfrågorna att integreras med arbetet inom olika sektorer. Exempelvis har miljöministeriet utarbetat ett åtgärdsprogram för anpassning inom sitt förvaltningsområde, och inom kommunikationsministeriets verksamhetsområden har planer som i praktiken bidrar till anpassningen tagits fram.

Även om Finland utfört pionjärbete finns det fortfarande rum för förbättring. I synnerhet måste vi

- öka kommunikationen och stärka deltagandet i anpassningsplaneringen
- rikta specifika åtgärder till olika sektorer och utveckla praktiska verktyg som stöder beslutsfattandet
- stärka de tvärspektoriella granskningarna över förvaltningsgränserna
- stärka den internationella dimensionen och öka analysen av de globala återverkningarna
- komplettera de naturvetenskapliga och tekniska granskningarna med sociala och kulturella granskningar
- precisera kostnadsberäkningarna och öka forskningen när det gäller de olika åtgärdernas kostnadseffektivitet
- ta fram regionala och lokala sårbarhetsanalyser och anpassningsstrategier
- även utreda anpassningen till bekämpning av klimatförändringen, exempelvis till verkningarna av att näringsstrukturen förändras snabbare till följd av utsläppshandeln.

Anpassnings- och bekämpningsåtgärderna kan stödja men ibland också utgöra hinder för varandra. Exempelvis kräver varma perioder av hälsoskäl mer energi för nedkyllning, vilket ökar energiförbrukningen. Samtidigt kan den aktiva cykelperioden bli längre när det blir varmare, vilket skär ned på trafikutsläppen. Anpassningsarbetet måste ske så att kopplingarna till bekämpningen beaktas – och vice versa.

Tabell 8.1 Effekter, anpassningsbehov och åtgärder

	Effekter	Inledda åtgärder	Utmaningar på lång sikt
Jordbruk	Växtperioden börjar tidigare, översvämningar på vintern och under skördetiden allt vanligare, prisvariationerna kraftigare	Forskningen om växtodling inriktas på vad ett föränderligt klimat kräver, översvännings-känsliga odlingsområden beaktas i planeringen, uppmuntran till vintertida vegetationstäcke på åkrar	Det finländska jordbrukets roll när den globala livsmedel-stryggheten försvagas, förädling av nya växtarter, bekämpning av sjukdomar och skadegörare, ökad belastning av vattendrag, översvämningsskydd och dränering av åkrar, bevattning
Skogsbruk	Milda höstar och vintrar har försvårat virkesskörd	Bättre övervakning av skogs-förstörelse, beredskapen för stormfällningar förbättrats	Gränsen för skogarnas anpassningsförmåga vid snabb uppvärmning, tryggad virkesförsörjning för industrin
Översvämningar	Översvämningar på höst och vinter blivit vanligare	Klimatberäkningar ingår i dimensioneringen av dammar och regleringen av vattendrag, riskbedömningen för översvämningar i tätorter blivit bättre, de nationella målen för områdeanvändning har setts över	Beredskap för stigande havsnivå och kustöver-svämningar
Stormar		Tryggad data- och tele-kommunikation, beredskap för oljeolyckor på Finska viken	Beredskap för den samman-lagda effekten av ökad stormighet och högre havsnivå, beredskap för stormfällningar
Energi		Utredning gjord av klimat-förändringens inverkan på elnätet	Riskerna med produktion av bioenergi, hur högre havsnivå och fler stormar inverkar på kärnkraftverken, de stora kraftledningarnas hållbarhet
Trafik	Milda vintrar har försvårat väghållningen på vintern och ökat olycksrisken	Utredningar om anpassningen inom väg-, sjö-, flyg- och spårtrafiken, vägdistrikten har beredskapsplaner för information vid störningar	Isförhållandena i Östersjön förändras, norra Finlands logistiska betydelse när den norra sjövägen öppnas
Byggnader		Lagstiftningen och riktlinjerna ändras för att beakta extrema väderfenomen	Nedkylningsbehovet inom energieffektivt byggande
Hälsa	Vintrarna mörkare p.g.a. snöbrist och molnighet, halt väglag vanligare	Meteorologiska institutets varningstjänst för hett och kallt väder, undersökning av kopplingen mellan hälso-problem och väderlek	Att klara av mörkret
Turism	Osäkerhet när det gäller vintersportcentrens verksamhet, särskilt i början av skidsäsongen		Vintersportcentren i södra Finland behöver moderniseras, beredskap för ökad turism i östra och norra Finland
Invandring		Åtgärder på EU-nivå för att hantera invandringen, bekämpning av illegal invandring och människohandel	Beredskap för okontrollerad tillströmning av klimat-flyktingar

Anpassningen är en global utmaning

Finland har i likhet med Norden i övrigt internationellt sett goda förutsättningar att anpassa sig till klimatförändringens effekter. I många andra länder är utmaningen klart större. Svårast är anpassningen i fattiga utvecklingsländer, små östater och tätt befolkade deltaområden.

Utveckling och anpassning till klimatförändringen stöder varandra. Ju högre utvecklat ett samhälle är desto bättre förutsättningar har det att förbereda sig för de negativa effekterna av uppvärmningen och att reparera skadeverkningarna. Därmed är det inte bara värdefullt i sig att främja mänsklig utveckling i fattiga länder, utan till och med nödvändigt med avseende på anpassningen.

Jordbruksskördarna beror på klimatförhållandena. I länder på högre breddgrader och mellanbreddgrader kan ett anpassningsbart jordbruk ha nytta av förändringarna, om uppvärmningen är måttlig. I tropiska och subtropiska länder är redan utgångsläget ofta svårt exempelvis på grund av torka och dessutom är anpassningsförmågan svag. Då kan till och med en mycket liten temperaturhöjning innebära betydligt sämre skördar.

Klimatuppvärmningen innebär att väderleken blir mer extrem, och då är både översvämningarna och torrperioderna kraftigare. Globalt är vattenresurserna mycket sårbara vid klimatuppvärmning. Av jordens befolkning lever cirka en sjättedel på områden där tillgången till sötvatten försämras under detta sekel när bergsglaciärerna smälter.

Internationella Röda Korset har uppskattat att antalet människor som lider av naturkatastrofer har tredubblats på tio år och uppgår nu till cirka två miljarder. Detta antal pekar framför allt på hur sårbara samhällena är, men också på att klimatförändringen förvärrar naturkatastrofer som beror på extrema väderfenomen.

Klimatförändringen kan radikalt försvaga människors levnadsförhållanden, och flyktingskap och tvister om till exempel vattenresurser till följd av klimatförändringen kan vara bidragande orsaker till våldsamma konflikter. Den lagliga och olagliga migrationen till Europa kommer sannolikt att stärkas när climateffekterna börjar märkas. Detta kommer att återspeglas också hos oss.

Turismen inom Europa från nordliga länder till Medelhavskusten är numera den största enskilda turistströmmen i världen. I slutet av århundradet kan situationen vara en annan, eftersom man uppskattar att Medelhavssomrarna kommer att bli tryckande heta. Också Alperna blir mindre attraktiva som mål för skidåkning när snögränsen stiger till följd av ett varmare klimat.

Samtidigt blir turistsäsongen på sommaren längre i Finland och i norr kommer snötäcket att ligga kvar en stor del av vintern. Vi kommer då att få en relativt sett starkare ställning som resmål. Däremot kan utsläppsbegränsningarna inom flygtrafiken innebära att den långväga turismen ökar långsammare.

När den norra sjövägen, dvs. Nordostpassagen, öppnas blir båtresan mellan Europa och Asien ungefär hälften kortare. Om de nordliga delarna av Ryssland får stärkt ekonomi när klimatet blir varmare kan nordöstra och norra Finland få nya möjligheter. Konkurrensen om naturresurserna på haven i norr kan leda till en skärpt spänning och dessutom ökar risken för miljöskador.

De kraftigaste effekterna av klimatförändringen i Finland kommer sannolikt att vara globala återverkningar. Om matbristen förvärras, fattigdomen ökar och miljoner människor tvingas lämna sina hem på grund av klimatförändringens negativa effekter kommer detta också att få negativa konsekvenser hos oss.

Vad kostar anpassningen?

Anpassningen till effekterna av klimatförändringen kommer att kräva omfattande tilläggsinvesteringar. Enligt en uppskattning från FN:s utvecklingsprogram UNDP kommer det redan 2015 att behövas anpassningsfinansiering på 86 miljarder US-dollar.

Tabell 8.2 Globalt behov av tilläggsinvesteringar i anpassningen per sektor 2030

Sektor	Pris (md USD)	U-ländernas andel
Jord- och skogsbruk samt fiskeri	14	50
Vatten och avlopp	11	80
Hälsa	5	100
Kustskydd	11	45
Infrastruktur	8–130	25

Pris i US-dollar 2005.

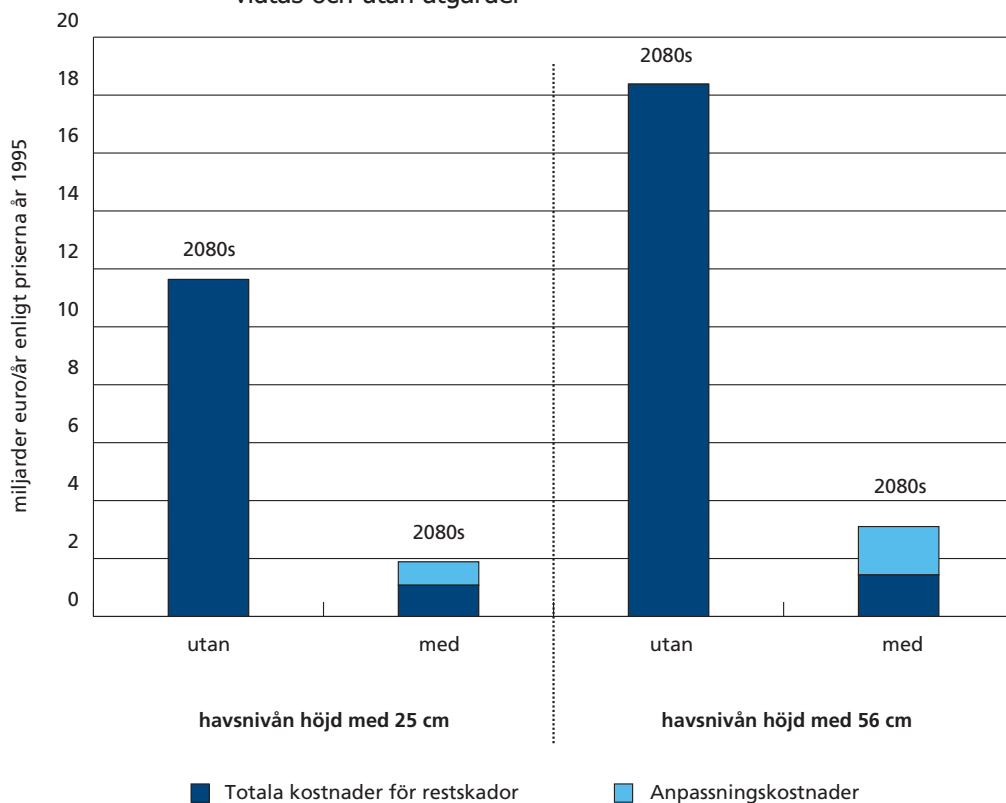
EG-kommissionen har uppskattat att de diskonterade kostnaderna för en okontrollerad klimatförändring kommer att vara cirka 74 biljoner (miljoner miljoner) euro fram till år 2200. Kostnaderna kan i stort sett halveras om vi lyckas begränsa uppvärmningen till 2–3 grader. Uppskattningarna är mycket osäkra och granskningen innefattade inte en möjlighet att sänka kostnaderna genom anpassning.

FN-sekretariatet för klimatkonventionen har uppskattat att utvecklingsländernas sammanlagda anpassningskostnader 2030 kan vara 23–54 miljarder euro om året. Många åtgärder som vidtagits i ett tidigt stadium kan ge nettonytta för

ekonomin. Detta gäller exempelvis de åtgärder som effektiviserar vattenförbrukningen på områden med vattenbrist.

Närmare kalkyler av vad det kostar att anpassa sig finns närmast att tillgå regionalt eller sektorsvis. Bäst känner man till kostnaderna för att skydda kusten eller bereda sig på översvämningar. De medel som används till anpassning får man enligt uppskattningar igen mångfalt i form av samhällsnytta.

Figur 8.4 Kostnaderna för stigande havsnivå om anpassningsåtgärder vidtas och utan åtgärder



Uppskattningarna bygger på IPCC:s SRES-scenario A2.

Källa: Europeiska gemenskapernas kommission. 2007. Anpassning till klimatförändringar i Europa – tänkbara EU-åtgärder. KOM(2007) 354 slutlig. Bryssel 29.6.2007. s. 10.

Exempelvis tänker Storbritannien investera mer än 40 miljarder dollar i anpassningsprojekt såsom luftkonditionering och minskade översvämningsskador i Londons tunnelbana. Australien har öronmärkt cirka 13 miljarder dollar för kampen mot torka. I Nederländerna uppskattas tilläggskostnaderna för klimatförändringen inom kustskyddet uppgå till 1–2 miljarder euro om året fram till slutet av århundradet.

I Finland håller man först på att börja uppskatta vad anpassningen kostar. Enligt preliminära utredningar antas de direkta effekterna av uppvärmningen i Finland på kort och medellång sikt att vara bara aningen negativa eller till och med positiva. Om uppvärmningen är snabbare än väntat eller om de stora riskerna med klimatförändringen blir verklighet kan kostnaderna vara klart mycket större. Priset stiger också om man tar med de globala återverkningarna i kalkylerna. De saknas i de nuvarande uppskattningarna.

Extrema väderfenomen och effekternas ryckighet kommer sannolikt att orsaka mer kostnader än de successiva och genomsnittliga effekterna. På varandra följande torra somrar, milda och regniga höstar eller upprepade hållregn kan fresta på anpassningsförmågan inom vissa sektorer.

Försäkringsbranschen ute i världen håller på att ta fram derivatinstrument i anknytning till väderleksvariationer och klimatförändring. Med dessa kan jordbrukarna skapa beredskap för skadliga väderfenomen. Mikroförsäkringar har redan använts i försöksprojekt i utvecklingsländer, och nya metoder för riskhantering håller på att tas fram. EG-kommissionen deltar i arbetet med att lotsa in system som kan vara till hjälp vid klimatrelaterade katastrofer.

Ruta 8.3 Översvämningen i Björneborg 2007

Under sensommaren 2007 drabbades Björneborg av ett tretimmarsregn som motsvarade en femtedel av all nederbörd under ett år. Uppskattningsvis steg skadorna av den översvämning som följde av detta till cirka 20 miljoner euro.

Sannolikheten för översvämningar ökar till följd av dels de kraftigare ösregnen på grund av klimatförändringen, dels den stigande havsnivån och uppvärmningens inverkan på snösmältningen och älvarnas vattenföring. Även blåsigheten kan inverka på översvämningarna. Uppskattningsvis kommer sommar- och höstöversvämningarna att öka mest i Björneborg, med upp till en eller till och med två tredjedelar. Som värst kan en omfattande översvämning leda till att 15 000 personer måste evakueras från Björneborg.

Det är svårare att bereda sig på översvämningar efter regn än på att älvar eller havet svämmar över. I Björneborg måste man förbereda sig på framtida översvämningar bland annat genom att bättre förutse dem, ta fram beredskapsplaner, förbättra fördämningarna, muddring och styrning av landanvändningen.

Beredskap måste också finnas för en kraftig uppvärmning

Om utsläppen ökar kraftigt kan det globala klimatet värmas upp med mer än fyra grader. Det går inte heller att utesluta möjligheten att den globala uppvärmningen skulle överstiga sex grader detta århundrade. Då kommer temperaturen i Finland att stiga med i genomsnitt nio grader fram till slutet av århundradet och till och med mer på vintern. Effekterna av en så pass snabb uppvärmning skulle vara mycket negativa och delvis oförutsägbara.

Det finns väldigt lite forskning kring en mycket kraftig uppvärmning. Brittiska Tyndall Center har uppskattat snabba och häftiga förändringar i klimatsystemet såsom upphörande av den termohalina cirkulationen i Atlanten, en snabb stigning i medeltemperaturen och bestående förändringar i nederbörden på södra halvklotet (El Niño).

Alla dessa förändringar skulle ha kännbara globala effekter. Ekosystemen och livsmedelsförsörjningen skulle försämrast. Ökad torka och översvämningar skulle kunna leda till omfattande förödelse. På detta skulle följa mat- och energikriser som skulle kunna vara mycket svåra. I många fall skulle stora människomassor bli tvungna att fly till nya områden när levnadsförhållandena försämrast.

Också i Finland har man mest undersökt effekterna av en måttlig och jämn ökning av värmen. Eftersom vi inte helt kan utesluta möjligheten att uppvärmningen blir kraftig måste vi också titta på riskbilden för en extrem och icke-linjär klimatförändring.

Det finns heller inte särskilt många analyser av hur man ska anpassa sig till en kraftig uppvärmning. Sett ur ett riskhanteringsperspektiv är det motiverat att också förbereda sig på exceptionellt kraftiga förändringar.

Ruta 8.4 Hur påverkas Östersjön av klimatförändringen?

Uppvärmningen kommer att medföra många förändringar i Östersjön. Sannolikt kommer organismer att flytta sig norrut och nya arter att bli allt vanligare. Tillflödet av sötvatten förväntas öka så pass mycket att Östersjöns genomsnittliga salthalt minskar, som mest kanske med hälften. Många av de nuvarande arter som är beroende av salthalten kommer att migrera eller reduceras.

Om allt mer näringsämnen sköljs ut i vattendragen kan eutrofieringen ta fart. Stigande temperatur ökar å sin sida algbloomingen. Ökad nederbörd kan minska på saltvattenströmningarna genom de danska sunden och då blir de djupa bottenarna i havet allt mer syrelösa. Både syrelösheten och eutrofieringen förändrar organismernas levnadsförhållanden på ett betydande sätt och försvagar dessutom förutsättningarna för fiske.

Enligt uppskattningar kommer istäcket på Östersjön att minska med 50–80 procent och den finska kusten att frysa till ungefär en månad senare. Det minskande istäcket underlättar sjötransporterna, men klimatförändringen kan också försvåra den genom att det börjar blåsa och storma mer.

Statsrådets riktlinjer

- Finland ska försöka att fortsatt vara en föregångare inom anpassningen. Anpassningen ska integreras med verksamheten inom alla sektorer, och samarbetet mellan sektorerna ska stärkas.
- Riskbedömningsmetoderna ska bli bättre och riskbedömningarna säkrare. Utredning ska göras av möjligheterna att anpassa sig till en klimatförändring som är kraftigare än prognostiserat.
- De indirekta verkningar av klimatförändringen som kommer till Finland från världen ska utredas. En heltäckande beräkning av vad anpassningen kostar ska göras.
- Ökade satsningar ska göras på att integrera anpassningen i utvecklingspolitiken, och anpassningen i fattiga utvecklingsländer ska stödjäs. Finland åtar sig att stå för sin egen rättvisa andel när anpassningen ska finansieras.
- Kommunerna ska erbjudas verktyg och stöd i anpassningsarbetet.

9 EFFEKTIVARE STYRMEDEL

Klimatskyddet kan bli billigare om man väljer kostnadseffektiva styrmedel. I många fall har det konstaterats att ekonomisk styrning såsom utsläppshandel och skatter fungerar bra. Det är ändå bäst att utnyttja hela instrumentuppsättningen: såväl incitament som bromsar och såväl ekonomisk styrning som norm- och informationsstyrning. Styrmedlen kan också formas om för att ge större effekt. Genom god styrning kan man stödja innovationer och införande av teknik.

Om samhället ska bli utsläppssnålt krävs det målmedveten politik som stärker och effektiviserar den nuvarande styrningen väsentligt. Också helt nya styrmedel måste börja användas. På lång sikt är målet ett samhälle där de utsläppssnåla lösningarna har etablerat sin ställning och där det behövs minsta möjliga antal särskilda klimatpolitiska styrmedel.

Lyckad styrning kännetecknas av att den typiskt är

- systematisk och långsiktig: aktörerna kan förbereda sig på kommande förändringar
- konsekvent: man kan lita på att besluten håller och de vidtagna åtgärderna stöder varandra
- effektfull: styrningen ger betydande nytta
- kostnadseffektiv och marknadsmässig: kostnaderna är skäliga sett till den uppnådda nyttan
- teknikoberoende: styrningen uppställer mål, men låter aktörerna besluta om de exakta tekniska lösningarna.

Styrningen måste stödja en hållbar utveckling och beakta de globala återverkningarna. Utsläppsminskning på ett ställe får inte leda till att utsläppen ökar någon annanstans. Utsläppsminskningarna måste också vara säkra och bestående.

Styrmedlen kan grovt taget delas in i styrmedel som stävjar och styrmedel som sporrar, käpp och morot med andra ord. Till de bromsande styrmedlen hör olika begränsningar, skatter och avgifter, medan de sporrande är information, bidrag och skattelättnader. Båda behövs.

Det går att stävja utsläpp också på många olika nivåer: lokalt, regionalt och nationellt, på EU-nivå och internationellt. Det beror på sakens natur vilken nivå som är lämpligast. Exempelvis är det mest rationellt att besluta om utsläpps-begränsningar för internationella transporter på internationell nivå, medan det faller sig mest naturligt att besluta om åtgärder som gäller de inhemska transportererna på nationell nivå.

Bristen på åtgärder på en ideal nivå får inte vara en ursäkt för att inte göra något. De länder och kommuner som agerar föregångare ska vid behov kunna införa strängare åtgärder än åtgärderna på högre nivå. Trots att EU spelar en avgörande roll i sammanhanget kan Finland fortsatt besluta nationellt om en betydande andel av styrningen. Dessutom kan Finland delta i att ta fram lösningar som andra EU-länder kan ta lärdom av och sedan föregå med gott exempel för resten av världen.

Smarta styrmedel

Ibland är det viktigare hur ett visst styrmedel genomförs än vilket det är. Ett väl planerat och genomfört styrmedel kan även om det är svagt fungera bättre än ett i sig bra styrmedel som planeras och genomförs illa. Exempelvis kan inmatningstariffen för förnybar energi genomföras antingen på marknads-mässiga villkor och kostnadseffektivt eller stelbent och dyrt.

Traditionellt har styrmedlen varit synnerligen rättframma och enkla: till exempel skatt i procent eller euro per beskattningsbar enhet. Ett styrmedel kan anses vara smart om det faktiskt riktas mot det man vill påverka och om dess negativa bieffekter kan minimeras.

Ett gott exempel utgörs av bilskatt. Denna skatt togs tidigare ut på försäljningspriset till samma skattesats oavsett hur mycket bilen belastade miljön. Den reform som trädde i kraft vid ingången av 2008 innebar att bilskatten differentierades utifrån utsläppsnivå, vilket styr bilköpare att välja utsläppssnåla bilar. Reformen innebar att de genomsnittliga utsläppen från sålda nya bilar sjönk med nästan en tiondel. Denna skattegradering gjorde att ett instrument som inte riktas särskilt väl blev smartare med tanke på klimatskyddet.

Det är möjligt att förbättra effekten också hos andra styrmedel. Exempelvis håller arbetsgrupper på att utreda differentiering av fastighetsskatten efter byggnadens energieffektivitet och större differentiering av bränsleskatten utifrån koldioxidinnehåll. Den summa pengar som tas ut genom beskattning kan med andra ord hållas kvar på samma nivå, men skatten kan riktas på nytt sätt. På detta sätt är det möjligt att uppnå betydande klimatnytta med noll euro i offentliga nettokostnader.

Styrning har ofta tillämpats mosaikartat bit för bit. Då har det kunnat hända att effekten av enskilda styrmedel förblir anspråkslösa. Den bästa styreffekten uppnår man typiskt sett genom övergripande styrning där man kombinerar ett brett spektrum av åtgärder som kompletterar varandra. Därmed kan deras samfälliga verkan vara större än summan av delarna. Ett styrmedel kan också verka på flera olika sätt; exempelvis kan skattedifferentiering också innefatta ett element av information.

Man kan i början genomföra försök med nya styrmedel så att man kan testa hur de fungerar i praktiken och försöka finna lösningar på eventuella problem. Försök underlättar människors deltagande i den offentliga debatten och skapar grund för vetenskaplig utvärdering av styrmedlet. Till exempel genomfördes trängselavgifterna i Stockholm till att börja med som ett tidsbegränsat försök där man grundligt gick igenom effekterna. Efter försöket ordnades en regional folkomröstning där majoriteten röstade för att avgifterna skulle permanentas.

Att få ut mer av mindre

Klimatet ska i princip skyddas så kostnadseffektivt som möjligt. Då uppnår man den klimatnytta som eftersträvas till så liten total samhällskostnad som möjligt. Kostnadseffektivitet kan också granskas från andra håll: man försöker uppnå största möjliga klimatnytta till en viss kostnad. På detta sätt kan det bli politiskt möjligt att godta mer krävande utsläppsmål.

Kostnadseffektiviteten hos olika åtgärder och styrmedel varierar stort. Det kan som mest förekomma till och med flerdubbla skillnader mellan den klimatnytta som uppnås per offentlig satsning. Genom ett rationellt urval styrmedel kan man minimera kostnaderna för utsläppsminskningar och maximera nyttan. Kostnaderna för olika styrmedel kan också komma att utfalla olika i fråga om grupper av människor och företagen, och detta bör beaktas när man planerar styrningen.

Det billigaste sättet att minska utsläpp är att förbättra energieffektiviteten inom alla sektorer. Man uppskattar att det finns möjligheter att minska utsläpp till skäligt pris framför allt också inom jord- och skogsbruket samt inom avfallshanteringen. Kostnadseffektiva styrmedel är bland annat differentiering av energi- och fastighetsskatterna och bilbeskattningen och styrning av den offentliga upphandlingen.

De typiskt sett mest förmånliga styrmedlen är katalytiska och marknads-genererande. Till dessa hör till exempel att utsätta ny teknik för konkurrens och att styra genom offentlig upphandling. Dyrare styrmedel är de traditionella volymstöden såsom skatte- och investeringsstöd som ger upphov till utsläppsminskningar genom att man stöder viss önskad verksamhet direkt med offentliga medel. Då krävs det en stor offentlig satsning för att uppnå stora effekter, och statens förmåga och vilja att betala sätter en gräns för hur snabba och omfattande resultat som kan nås. Också EU:s regler för statligt stöd begränsar användningen av stöd.

Bedömningen av vad som är kostnadseffektivt beror på hur man avgränsar granskningen. Om man beaktar olika positiva bieffekter kan lösningar som ter sig dyra visa sig vara samhällsekonomiskt lönsamma. Exempelvis minskar många lösningar som reducerar utsläppen i trafiken också rusningstrafik, buller,

olyckor och behovet att investera i nya transportleder. Ju mer omfattande man beaktar bieffekterna desto lönsammare visar sig lösningarna ofta vara.

Ofta är utsläppsminskningar på kort sikt som billigast när man använder redan inarbetad teknik. Samtidigt sporrar detta inte till utveckling av ny teknik. Teknologisatsningar kan ses som investeringar som minskar kostnaderna för utsläppsminskningar i framtiden. Tysklands investeringar i produktionen av solceller har varit kostsamma men de har hjälpt till att kommersialisera teknik som kan inta en nyckelställning när det gäller att minska de globala utsläppen på lång sikt. Också i Finland kan man genom en tidsmässigt väl förlagd styrning kommersialisera ny teknik och skapa exportmöjligheter.

En kostnadseffektiv politik försvåras också av bristen på kunskap. I Finland har man ännu inte i någon större utsträckning undersökt hur olika åtgärder och styrmedel inverkar och hur kostnadseffektiva de är. Således har man blivit tvungen att bedriva klimatpolitik delvis utan heltäckande kunskap om dess direkta och indirekta verkningar. Detta har kunnat bidra till uppkomsten av föreställningen att det är dyrt att minska utsläpp.

Internationella jämförelser försvåras av skillnader mellan olika länder. Metoder som visar sig fungera i vissa länder fungerar inte nödvändigtvis lika bra i Finland. På samma sätt kommer metoder som tidigare fungerat väl inte nödvändigtvis att fungera lika bra senare. Men å andra sidan kan vissa styrmedel däremot fungera bättre.

Rätt pris på utsläppen

Världsbankens förra chefsekonom Nicholas Stern har karakteriserat klimatförändringen som alla tiders största marknadsstörning. Sett ur nationalekonomisk synvinkel "produceras" det alltför mycket utsläpp eftersom de externa kostnader som klimatförändringen ger upphov till inte syns i varu- och tjänstepriserna. Utsläpp kan alltså produceras utan att man betalar deras faktiska samhällskostnader; man låter någon annan betala räkningen för den egna verksamheten.

De externa kostnaderna kan inbegripas i priserna genom ekonomisk styrning på flera olika sätt. Många nationalekonomer rekommenderar utsläppshandel om den kan bli tillräckligt heltäckande och prissignalerna inte förvrängs av politiska hänsyn.

Inom EU:s utsläppshandel sätts en övre gräns för de totala utsläppen inom de handlande sektorerna. Företagen måste skaffa sig utsläppsrätter motsvarande de utsläpp de genererar, och rätterna kan köpas och säljas. På detta sätt styr handeln beteendet så att man minskar utsläpp där det är billigast, vilket minskar totalkostnaderna för klimatskydd.

Det vanligaste alternativet till utsläppshandel som brukar framföras är koldioxidskatt. Handel och skatt verkar i stort sett på samma sätt: det blir dyrare att göra klimatbelastande val, medan klimatsmarta val blir relativt sett billigare. Båda kan också användas till att få inkomster till klimatarbetet, om utsläppsrätterna auktioneras ut inom handeln.

Det finns också skillnader: inom det befintliga systemet för utsläppshandel är den eftersträlvade utsläppsnivån fastställd och marknaden bestämmer vad utsläppen kostar, medan man genom skatt bestämmer priset på utsläppen och marknaden bestämmer utsläppsnivån utifrån det. Att införa internationella klimatskatter har hittills visat sig vara ytterst svårt och gå ytterst långsamt.

Ordningar för utsläppshandel mellan företag finns eller håller på att införas inom största delen av den industrialiserade världen, och även på annat håll såsom Taiwan och Sydafrika planerar man sådana. Dessutom möjliggör Kyoto-protokollet utsläppshandel mellan industriländer.

De olika systemen måste länkas samman, utvidgas och fördjupas så att man stegvis går över till en så pass heltäckande och global utsläppshandel som möjligt. EU:s ministerråd har föreslagit att man ska försöka koppla ihop OECD-ländernas system för utsläppshandel senast 2015 och de rikaste industriländernas system senast 2020.

Detta kräver att systemen är jämförbara i fråga om kravnivå och viktigaste egenskaper. En sammanlänkning kan ske gradvis: man kan i början koppla ihop de mest kompatibla delarna. Vid behov kan en koefficient användas för att omvandla utsläppsrätterna på samma sätt som inom valutahandeln.

Inom sektorn för utsläppshandel är systemet i sig tillräckligt för att garantera de behövliga utsläppsminskningarna, om det innefattar tillräcklig uppföljning och sanktioner. Andra styrmedel kan ändå behövas om man vill nå parallella mål såsom bättre energieffektivitet och kommersialisering av ny teknik. Utsläppshandeln omfattar dessutom inte alla utsläppskällor och växthusgaser.

Tabell 9.1 Införda eller planerade system för utsläppshandel

System	Region	Tillstånd	Period
EU:s utsläppshandel	27 EU-länder och Norge	Ikraft	2005–
Nya Zeeland	Nya Zeeland	Ikraft	2008–
Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI)	Tio delstater i nordöstra Förenta staterna	Ikraft	2009–
Kanada	Kanada	Förbereds	2010–
Australien	Australien	Förbereds	2010–
Storbritannien	Sektorer utanför EU:s utsläppshandel	Förbereds	2010–
Kalifornien	Delstaten Kalifornien	Förbereds	2012– (preliminärt)
Western Climate Initiative (WCI)	Sju delstater i västra Förenta staterna och fyra provinser i Kanada	Förbereds	2012–

Ruta 9.1 Utsläppshandel inom landet

Utsläppshandel kan också inom ett land användas när man vill åstadkomma utsläppsreduceringar på visst håll. I praktiken kan handeln genomföras exempelvis så att staten har ett bestående erbjudande att köpa utsläppsminskningar. Med andra ord köper staten alltid de billigaste bekräftade utsläppsminskningarna som kommunernas och företagens projekt erbjuder.

Utsläppshandel inom en stat kan vara ekonomiskt lockande i en situation där landet är nettköpare av utsläppsenheter och priset på utländska utsläppsreduceringar är högt eller tillgången osäker. Ett sådant system kan göra det lättare att minska utsläppen utanför den handlande sektorn. En förutsättning är då att man lyckas få systemet att fungera effektivt.

Det svenska klimatinvesteringsprogrammet (Klimp) har finansierat svenska kommuners, landstings och företags klimatprojekt inom energi-, avfalls- och transportsektorerna. Departementen har samarbetat för att bedöma projekten och besluten har fattats av ett råd (RIS) som regeringen utsett. Räknat från 2003 har programmet gett upphov till en årlig utsläppsminskning på drygt en miljon ton.

I Frankrike har man identifierat 20 försöksprojekt inom sektorn utanför utsläppshandeln som skulle kunna reducera utsläppen med cirka sex miljoner ton. Projekten ska finansieras med Kyotoprotokollets mekanism för gemensamt genomförande (JI). Potentialen inom framför allt byggsektorn och jordbruket har uppskattats till 10–15 miljoner ton. Också i Finland kan det vara motiverat att minska utsläpp med hjälp av JI-mekanismen.

Euron är ofta en bra konsult

Prissignaler är i många fall ett effektivt sätt att styra agerandet. Om klimatpåverkande lösningar blir dyrare sporrar människor att använda dem mindre och att i stället välja hållbara lösningar. Euron är ofta en bra konsult, särskilt i kombination med annan styrning såsom information.

Den ekonomiska styrningens styrka ligger i att aktörerna lämnas valfrihet. Exempelvis behöver man inte nödvändigtvis förbjuda försäljningen av de bränsleslukande stadsjeeparna, om bilköparna sporras att välja mer energieffektiva alternativ genom skattestyrning. Konsumenterna kommer fortsatt att kunna välja bilar med stora utsläpp, om de upplever att det är tillräckligt viktigt och de har råd med det.

Många styrmedel har i första hand som syfte att främja andra än klimatpolitiska mål, men de kan också ha direkta eller indirekta effekter på utsläppen. Man bör granska och vid behov forma om styrmedlen så att viktiga samhällseliga mål kan nås på sätt som fungerar så bra som möjligt med tanke på klimatskyddet. Att minska utsläppen får dock inte vara det enda kriteriet för att styrmedlen ska vara godtagbara.

Styrmedel som bl.a. enligt OECD har direkta eller indirekta effekter på utsläppen är till exempel följande:

- Bilförmån och avdrag för kostnader för arbetsresor med bil.
- Accisbefrielse för torv och inmatningstariff för kondensel av brännertorv.
- Lägre elskattesats för industrin och växthusodlare.
- Ingen skatt på flyg- och sjötrafikbränslet inom Finland.
- Stöd till fartygstrafik och transportstöd i glesbygden.
- Energiskattestöd till jordbruk och trädgårdsodling.
- Skatteåterbäring till energiintensiva företag.
- Skattebefrielse för privata deponier.

Inom lagstiftningen och beskattningen finns det också gamla rester som bromsar utsläppsminskning. Styrningen ska ses över med avseende på klimatskyddet och hindren för utsläppsreduceringar måste röjas. Finansministeriet har redan börjat utvärdera skattesystemet ur denna synvinkel.

Efter det att utsläppshandeln inleddes har behovet att skattemässigt styra klimatutsläppen inom den handlande sektorn minskat. Åren 1998–2007 sjönk miljöskatternas andel av bruttonationalprodukten från 3,3 procent till 2,7 procent. Skatter behövs dock fortfarande, särskilt inom andra sektorer och för andra tillämpningar. Miljöskatter har inte bara klimatpolitiska ändamål, utan också till exempel fiskala mål.

Vanhanens andra regering har beslutat genomföra den hittills största ekologiska skatteväxlingen genom att förskjuta tyngdpunkten från beskattning av arbete till beskattning av miljöbelastning till en omfattning av ungefär en miljard euro. Denna ekologiska skattereform måste fortsätta på längre sikt. Målet ska vara att styrningen är minst lika stor i fråga om utsläppen utanför den handlande sektorn som inom den. Det är motiverat att vidareutveckla de nuvarande skatterna i syfte att förbättra klimatstyrningen, och vid behov måste man också överväga nya skatter.

När utsläppsmålen snabbt blir strängare är det viktigt att försöka finna balans mellan käpp och morot. Om man bara använder sig av begränsningar och avgifter kommer klimatskyddets offentliga acceptabilitet att naggas i kanten. Trots att vår nationella budgetpraxis inte tillåter direkt öronmärkning kommer auktioneringen av utsläppsrätter att inbringa staten inkomster som kan användas för att stödja hållbara lösningar.

Ekonomisk styrning kan öka ojämlikheten i vissa fall. Om det går att köpa sig till tillstånd att belasta klimatet kan höginkomsttagarna fortsätta att generera stora utsläpp. Skatter och avgifter baserade på konsumtion kan också vara regressiva, dvs. drabba låginkomsttagarna proportionellt sett mer.

Negativa sociala effekter kan undvikas genom att kompensera för tilläggskostnaderna exempelvis med inkomstöverföringar och genom riktad styrning. En tanke som framförts är att gradera hushållens energiskatt efter förbrukning. På basnivå skulle skatten per boende kunna vara synnerligen låg och gradvis stigande när den överskrids. Motsvarande graderingar är tänkbara i fråga om skatt på boende och trafik och understöd för dessa.

Ruta 9.2 Normstyrning

Normstyrning lämpar sig särskilt väl för objekt där en prissignal inte påverkar tillräckligt eller inte är riktad på rätt sätt. Exempelvis är energieffektivitet sällan ett väsentligt kriterium när konsumenterna väljer digitalbox, eftersom den el som en box förbrukar knappt märks i elräkningen. Då är den enklaste lösningen att fastställa normer för hur mycket en digitalbox högst får förbruka.

I Danmark har man försökt främja byggnadernas energieffektivitet med följande trepunktsprogram:

1. Mindre: det mest ineffektiva byggandet på marknaden avlägsnas genom normer.
2. Mer: effektivt byggande gynnas bl.a. genom incitament och information.
3. Bättre: bästa praxis främjas bl.a. genom demonstration och upphandling.

Inmatningstariffer för förnybar energi

Under de tio senaste åren har den globala användningen av inmatningstariffer ökat kraftigt som ett sätt att främja produktionen av förnybar energi. Genom tarifferna sörjer man för ett tilläggs- eller garantipris på grön el. Systemet har införts i ca 40 länder på olika håll i världen, däribland 19 EU-länder.

Inmatningstarifferna har differentierats utifrån energiform så att ny teknik får mer stöd och inarbetad teknik mindre. På detta sätt går det att främja olika tekniker på ett skräddarsytt sätt utan någon betydande överkompensation. Tariffen kan sjunka med tiden, vilket i sin tur sporrar aktörerna att effektivisera och kommersialisera de olika teknikerna.

Tilläggspriset tas ut av elförbrukarna, och det kan differentieras efter typ av konsument. Exempelvis kan en sänkt avgift tas ut av den energiintensiva exportindustrin för att minimera nackdelarna för konkurrenskraften.

I Tyskland har man med tariffer lyckats öka produktionen av förnybar el till det tredubbla på 2000-talet. Uppskattningarna om kostnaderna för tarifferna växlar, men som kompensation för de i början relativt dyra investeringarna i ny teknik har industrin inom den branschen vuxit kraftigt. Enligt Tysklands miljöministerium hade tarifferna fram till 2006 skapat mer än 70 000 arbetstillfällen netto, när man också beaktar hur ett högre elpris försvagar köpkraften.

I Finland infördes en inmatningstariff först för kondensel av brännstovv, så att man kunde trygga dess ställning i konkurrensen mot importerat stenkolk. Enligt regeringens klimat- och energistrategi kommer tarifferna också att utsträckas till en del av den el som produceras med förnybar energi. Ett kostnadseffektivt tariffsystem på marknadsvillkor ska planeras och dimensioneras så att det leder till att produktionen av förnybar el ökar tillräckligt snabbt.

I de flesta länder gäller tarifferna alla de viktigaste förnybara energiformerna. Också här i Finland måste de bli tillräckligt heltäckande och styrande med avseende på målen i fråga om förnybar energi. Om man ser på utmaningarna på lång sikt är det viktigt att tarifferna gör det möjligt att snabbt införa och kommersialisera ny teknik.

Vägavgifter och trängselavgifter

Ett annat styrmedel som blivit allt vanligare på senare tid är att stävja bilåkningen med olika vägavgifter. Vägavgifter och trängselavgifter siktar på att minska bilanvändningen och dess negativa effekter, jämna ut trafiktöpparna, främja kollektivtrafiken och finansiera trafikprojekt. Sådana avgifter tillämpas i flera tiotal länder på olika håll i världen.

Avgifterna kan gälla hela vägnätet eller en viss stadsregion, bara den tunga trafiken eller all vägtrafik. De kan användas för att ge vägtrafikanterna en signal om bilåkandets samhälleliga kostnader, vilket styr dem att välja mer hållbara lösningar när det gäller mobilitet. Avgifterna är ett effektivare och mer välriktat sätt att påverka människors trafikbeteende än allmänna skatter.

Med trängselavgifter avses vanligen en lokal avgift inom en stadsregion. Typiskt sett tas avgiften ut av bilister som på dagtid under vardagar kör inom centrum-zonen. I Stockholm minskade trängselavgiften i försöksskedet bilåkandet med en femtedel, även om trafikmängderna har ökat något efter det att systemet blev permanent.

Med differentierade vägavgifter avser man vanligen mer generellt avgifter som tas ut utifrån bilanvändning. I Nederländerna kommer man stegvis 2012–2016 att införa en avgift som bygger på satellitbaserad positionering för all vägtrafik. Den kilometervisa avgiften kommer att ersätta skatterna baserade på biläggande och bilköp, och den kommer att differentieras efter tid, plats och fordon.

I Finland finns än så länge inga sådana väg- eller trängselavgifter. En arbetsgrupp på kommunikationsministeriet utreder möjligheterna att i huvudstadsregionen tillämpa zonbaserade avgifter eller avgifter som bygger på positionsbestämning. Inom den tunga trafiken kommer man å sin sida att införa en vinjettavgift för lastbilar.

Med hjälp av satellitbaserad positionering kan avgifterna differentieras efter tid och plats. Tekniken medger att avgifterna är högre på områden där de negativa effekterna av trafiken är större och där det finns flest alternativ till bilkörning. Det är möjligt att införa dessa avgifter utan att kränka den personliga integriteten.

Genom att differentiera avgifterna efter bilens utsläppsnivå kan man uppmuntra bilköpare att välja elbilar eller ytterst utsläppsnåla bilar. Om man ersätter vissa bilskatter med avgifter blir det till och med möjligt att sänka bilkostnaderna på glesbygden utan att miljöstyrningen blir lidande i någon väsentlig utsträckning. Ny teknik kan också inom denna sektor erbjuda finländska företag exportmöjligheter.

Avgifter som bygger på positionsbestämning erbjuder också i Finland intressanta möjligheter i framtiden. Därför bör vi vara förberedda på att de införs när tekniken är tillräckligt utvecklad och kostnaderna skäligen. I praktiken lönar det sig att övergå till systemet etappvis och genom försök. För att avgifterna sedan i sinom tid ska kunna införas måste de behövliga utredningarna och försöksprojekten startas i god tid.

Ruta 9.3 Individuell utsläppshandel

I Storbritannien har man diskuterat möjligheten att utvidga utsläppshandeln till individnivå. En fördel med individuell utsläppshandel är att ett sådant system skulle konkretisera klimatbegränsningarna för varje medborgare och koppla de dagliga valen till en bestämd koldioxidbudget.

En sådan modell skulle också vara socialt rättvis och sporrande. Alla skulle få lika stora utsläppskvoter och de som agerar klimatsmart skulle kunna sälja sina överlopps utsläppsrätter. På motsvarande sätt skulle de som belastar klimatet stort bli tvungna att betala extra.

Tekniska hinder för sådan utsläppshandel finns inte. Däremot skulle systemet sannolikt vara mycket dyrt. Enligt brittiska uppskattningar kan priset stiga till 1–2 miljarder pund.

Man kan börja testa individuell utsläppshandel stegvis exempelvis genom att börja med lokala och frivilliga system. I ett första skede lönar det sig att bara ta med de mest lättmätta elementen: el, värme, trafikbränsle och flyg.

Offentliga sektorn måste föregå med gott exempel

Den offentliga sektorn måste tillföra sitt bidrag och föregå med gott exempel när det gäller att minska utsläppen. På så sätt kan den också bättre inspirera hushållen och företagen att delta i det gemensamma klimatarbetet.

I Finland använder den offentliga sektorn cirka 15 procent av bruttonationalprodukten, dvs. 27 miljarder euro, per år till att köpa in varor och tjänster. Tre fjärdedelar av den offentliga upphandlingen görs i kommuner, en fjärdedel av staten. Det är av stor betydelse om man med dessa miljarder gynnar klimatbesparande eller klimatbelastande lösningar.

I statsrådets principbeslut om hållbar upphandling uppställs flera mål för den offentliga upphandlingen. Inom nybyggande och ombyggnad av gamla byggnader ska man först försöka nå en lågenerginivå och från och med 2015 eftersträvas passivhus. Transporterna ska enligt avsikt minskas med en tiondel och användningen av grön el ska öka. Inom den offentliga bespisningen ska man eftersträva att ha mer ekologisk mat, säsongsmat och vegetariskt.

Klimatvänlig upphandling kräver en målinriktad upphandlingspolitik och målinriktade upphandlingsstrategier. Upphandlingen ska bygga på ett livscykel-tänkande där klimateffekterna beaktas från början till slut. Upphandlingsenheterna ska ha tillräcklig kompetens, och de ska erbjudas information om upphandlingarnas klimateffekter och om hållbara alternativ. Man kan stödja hållbar upphandling genom nationella informationspunkter och avgiftsfria webbtjänster.

I många länder har man ställt upp mål för hur mycket de hållbara upphandlingarna ska öka. I Nederländerna måste miljökriterier tillämpas inom all statlig upphandling från och med 2010 och i kommunal upphandling från och med 2015. I Danmark finns det obligatoriska hållbarhetskriterier för 14 olika produktgrupper.

Det går också att främja kommersialisering av ny teknik genom offentlig upphandling. Inom den svenska anbudsupphandlingen av teknik bedömer Energimyndigheten först möjligheterna att utveckla produkter såsom värmepumpar, kylskåp eller lampor. Sedan sammankallar myndigheten en grupp leverantörer som är intresserade av hållbara lösningar, startar ett anbuds-förfarande och bedömer anbudet. Vinnaren får offentlighet och en beställning från leverantörerna. På detta sätt kan den mest hållbara produkten snabbt komma ut på marknaden.

Statsrådets riktlinjer

- Den klimatpolitiska styrningen ska vara systematisk, långsiktig, konsekvent, effektiv, kostnadseffektiv och teknikoberoende.
- Forskningen om klimatpolitikens kostnadseffektivitet ska öka. Bedömningarna ska sikta på att i så stor utsträckning som möjligt beakta styrningens direkta och indirekta verkningar på kort och lång sikt.
- Man ska främja sammanlänkning, fördjupning och utvidgning av systemen för utsläppshandel samtidigt som deras klimatgenomslag ska tryggas. Målet ska vara en heltäckande och global utsläppshandel.
- Den nuvarande offentliga styrningen ska bedömas ur klimatskyddets synvinkel med beaktande av övriga samhällsrelaterade mål. Styrning som leder till uppkomsten av utsläpp ska gallras bort och förändras.
- Den ekologiska skattereformen ska fortsätta på lång sikt, och strävan ska vara styrningen är minst lika stor i fråga om utsläppen utanför den handlande sektorn som inom utsläppshandeln.
- Styrningen ska sikta på balans mellan bromsande och sporrande styrmedel. Hushåll och företag ska spöras att välja hållbara lösningar.
- Inmatningstarifferna och andra ekonomiska styrmedel ska genomföras så att de är tillräckligt heltäckande när det gäller att öka användningen av förnybar energi. Styrningen ska planeras så att den bidrar till att kommersialisera ny teknik.
- När det gäller trafiken ska tyngdpunkten inom den ekonomiska styrningen förskjutas i riktning mot bilanvändning. Möjligheterna att i framtiden använda vägavgifter baserade på positionsbestämning ska utredas – avgifter som ska differentieras utifrån tid, plats och bilens utsläppsnivå.
- Den offentliga sektorn ska föregå med gott exempel inom klimatskyddet. De upphandlande enheterna ska förpliktas att utarbeta upphandlingsstrategier som anger hur klimatfrågor beaktas vid upphandling.

- Det ska utredas hur offentliga upphandlingar kan användas för att kommersialisera hållbar teknik. Uppföljning ska ske av hur upphandlingarnas hållbarhet omsätts i praktiken och regelbundna rapporter ska utarbetas om detta. Behovet att se över lagstiftningen i syfte att främja klimatsmarta upphandlingar ska bedömas.

10 HUR KAN KLIMATPOLITIKEN INTEGRERAS?

Övergången till ett utsläppssnålt samhälle kräver att klimatfrågorna ingår som en självklar del i all politik. Klimataspekterna ska ingå i allt beslutsfattande på alla områden och nivåer. Många strukturer och praxis måste ses över, och det måste finnas tillräckligt med forskningsdata som stöd för beslutsfattandet. Också kommuner och regioner måste allt mer fås med i det gemensamma klimatarbetet.

Samhället har många mål, och de stöder ofta varandra – fungerande transporter stöder ekonomin, utbildning jämställdheten, utvecklingssamarbetet säkerheten. Ibland kan det ändå hända att det inte uppkommer kopplingar mellan politiken på olika områden eller till och med att olika politikområden motverkar varandra. Goda avsikter på ett område har kunnat leda till att andra mål riskeras.

Att låta klimatpolitiken ingå i huvudfåran innebär att man försöker få in klimataspekten i all politik och att all politik också stöder klimatmålen. Också de aktörer måste fås med vars huvuduppgifter inte har att göra med bekämpning av klimatförändringen eller med anpassningen till den. Även om klimatet i princip kan sättas i fokus inom alla områden och på alla nivåer, är det motiverat att koncentrera sig på de viktigaste funktionerna såsom energilösningar, transportlösningar, beslut om markanvändning och vägval när det gäller den mat vi äter.

Integrering av klimataspekten kan stärka klimatpolitiken i två riktningar. Horisontell integrering bidrar till att klimatfrågorna beaktas i all verksamhet inom den offentliga sektorn. Med vertikal integrering menar man att klimatfrågorna blir en del av verksamheten på alla nivåer inom ett visst förvaltningsområde, från den lokala till den nationella nivån.

Målet med integreringen är att undvika onödiga motsatsförhållanden mellan olika politikområden och att stärka olika åtgärders samverkanseffekter. Däremot är det inte meningen att genom integreringen åsidosätta andra samhällsliga mål. Beslutsfattarna ska åtminstone ha tillräckliga kunskaper om vilka effekter politiken får, så att mål som är motstridiga kan sättas i prioritetsordning. Om man ska lyckas sätta klimatfrågorna i fokus krävs det kunskap, resurser, engagemang, uppföljning och utvärdering och dessutom förmåga att behandla konflikter mellan klimatpolitiska och andra mål.

Det är numera allmänt erkänt att klimatförändringen måste tas på allvar. I praktiken ska detta synas i de politiska prioriteringarna och besluten. Övergången till ett utsläppssnålt samhälle kommer att vara en av de största omvälvningarna, och de förändringar som vi står inför kräver politiskt ledarskap. Regeringen, ministerierna och den övriga högsta ledningen inom

statsförvaltningen måste konsekvent åta sig att främja klimatskyddet i all verksamhet.

Strukturerna måste anpassas efter dagens behov

Största delen av dagens institutioner, beslutsprocesser och rutiner har vuxit fram under tiden innan klimatoron stärktes. Vi måste försöka fundera över hur de kan förbättras till stöd för övergången mot ett utsläppssnålt samhälle. När vi funderar på lösningar måste vi försöka vara effektiva och undvika dubbelarbete och onödiga strukturer.

Tabell 10.1 Ministeriernas roll med avseende på integreringen av klimatpolitiken

Ministerium	Ansvar inom klimatpolitiken	Klimatrelaterad politik
Statsrådets kansli	Samordning av regeringsprogrammet Framtidsredogörelsen	
Utrikesministeriet	Projektverksamhet som avser mekanismen för ren utveckling	Utrikes- och säkerhetspolitik Utvecklingspolitik Handelspolitik
Justitieministeriet		Allmän styrning av lagberedningen
Inrikesministeriet		Räddningstjänsten Styrning av landskapsplaneringen
Försvarsministeriet		Säkerhetspolitik En fjärdedel av de offentliga upphandlingarna
Finansministeriet		Statsfinanserna Styrning av den statliga upphandlingen Energiskatter och energistöd Annan beskattning och stödpolitik Kommunstrukturen
Undervisnings- ministeriet		Utbildningspolitik Forsknings- och vetenskapspolitik En femtedel av de offentliga upphandlingarna
Jord- och skogsbruks- ministeriet	Bär huvudansvaret för anpassningen till klimatförändringen	Jord- och skogsbruk VA-tjänster och vattenresurser Livsmedel
Kommunikations- ministeriet		Trafikpolitiken Transportleder En femtedel av de offentliga upphandlingarna
Arbets- och näringsministeriet	Bär huvudansvaret för bekämpning av klimatförändringen	Energipolitik Utsläppshandel Näringspolitik Teknik- och innovationspolitik Styrning av den offentliga upphandlingen Arbetsmarknadens funktion
Social- och hälsovårdsministeriet		Miljö och hälsa
Miljöministeriet	Bär huvudansvaret för de internationella klimatförhandlingarna Projektet för gemensamt genomförande	Samhällsplanering Byggande Avfallshantering Miljölagstiftning, inkl. tillstånd Allmän styrning som gäller hållbar utveckling

I praktiken fattar alla ministerier beslut som gäller eller påverkar klimatet. Arbets- och näringsministeriet, miljöministeriet, kommunikationsministeriet samt jord- och skogsbruksministeriet är de ministerier vars politik direkt påverkar utsläppen. Också finansministeriet, som ansvarar för skatter och anslag, är viktigt i sammanhanget.

I vissa länder har man i syfte att stärka klimataspekten och trygga koherensen sett över ministeriernas och ministrarnas ansvarsområden. I exempelvis Danmark har man utsett en klimat- och energiminister som övertagit ansvaret för klimatpolitiken från miljöministeriet och för energipolitiken från transport- och energiministeriet. Frankrike håller på att bygga upp ett utvidgat ministerium för miljö och hållbar utveckling som ska innefatta transportministeriet och en del av industriministeriet.

I Finland har man hittills försökt sörja för samordningen av klimatpolitiken särskilt genom ministerarbetsgruppen för klimat- och energipolitik och genom ett kontaktnät för ministeriernas företrädare. Statsminister Matti Vanhanen utsåg i början av sin andra regeringsperiod en klimatpolitisk expert till statsrådets kansli. Det finns liknande experter inom statsministerns, presidentens eller förbundskanslerns stab också i många andra industriländer. I framtiden kommer klimatpolitiken att bli allt viktigare, och då måste samordningen ses över mot denna bakgrund.

Statsbudgeten har en avgörande inverkan på förutsättningarna för klimatskydd, eftersom den innehåller beslut om bland annat energi- och miljöskatter, stöd till förnybar energi och kollektivtrafik och anslagen för trafikprojekt och klimatupplysning. Det är ändå relativt svårt att av budgeten läsa ut vilka moment som direkt eller indirekt har att göra med klimatet och hurdana effekter budgeten kommer att ha på utsläppen. Detta gör det svårare att identifiera och gallra bort skadlig styrning och att bedöma om klimatskyddsåtgärderna är tillräckliga.

Det är finansministeriets uppgift att se till att riksdagen som en del av beslutet om de finansiella ramarna och budgetpropositionen har tillgång till uppskattningar av propositionens direkta och indirekta klimateffekter. Ett sätt att göra budgetboken mer informativ vore att som en del av den börja ge ut en kompakt klimatbudget där man presenterar de budgetmoment som är väsentliga med avseende på klimatarbetet och deras klimateffekter. Dessutom bör man stärka klimataspekten inom budgetens resultatmål.

Regelbunden uppföljning måste ske av hur denna framtidsredogörelse genomförs. Dessutom ska det bedömas om åtgärderna är tillräckliga för måluppfyllelse och vid behov beslut fattas om kompletterande lösningar. De senaste forskningsrönen ska utnyttjas i detta arbete, och i mån av möjlighet ska andra

förfaranden användas, exempelvis uppföljning av klimat- och energistrategin. Under den pågående regeringsperioden ska en rapport skrivas om hur genomförandet inletts, och 2013 utarbetas sedan en mer omfattande utvärdering så att den dåvarande regeringen kan fatta de behövliga politiska besluten i mitten av sin mandatperiod.

Ruta 10.1 Säkerhet och långsiktighet på klimatområdet?

I Storbritannien antogs 2008 en lag där man som mål uppställer bindande nationella utsläppsmål på medellång och lång sikt. Enligt lagen och de tillhörande koldioxidbudgetarna ska utsläppen i landet fram till 2020 minskas med 34 procent från 1990 år nivå och med minst 80 procent fram till 2050. Om de nationella målen är strängare än de internationella får extra utsläppsenheter inte överlåtas till andra länder.

De långsiktiga målen har delats in i bindande koldioxidbudgetar som bestämmer en högsta utsläppsnivå per femårsperiod. Det ska alltid finnas tre på varandra följande budgetperioder fastslagna. Koldioxidresurser får sättas in och lånas mellan budgetperioderna.

En kommitté som består av oavhängiga experter ska vägleda regeringen när det gäller att uppställa mål och ta fram koldioxidbudgetar och att planera åtgärder. Den ska också årligen till parlamentet rapportera om hur väl budgeten hållit. Det är ministern som ansvarar för måluppfyllelse. Lagen innehåller ändå inga egentliga sanktioner för brott mot skyldigheter, och det finns heller inte något direkt straff om den finansiella budgeten överskrids.

En klimatlag enligt den brittiska modellen har i den offentliga debatten motiverats bl.a. på följande sätt:

1. Lagen är en stark indikation på regeringens politiska vilja och en signal till andra länder om beredskapen att förbinda sig vid en utsläppssnål utveckling.
2. Lagen kan antas hålla bättre än strategier över regeringsperioderna, vilket ökar den för näringslivet så viktiga investeringssäkerheten.
3. Lagen innehåller såväl mål på medellång och lång sikt som femåriga koldioxidbudgetar från dagens läge på väg mot måluppfyllelse.
4. Lagen innehåller en mekanism för utvärdering av målen utifrån utvecklingen av klimatologin och dessutom en oavhängig tillsyn över regeringens åtgärder.

I Storbritannien ger klimatlagen regeringen mycket omfattande behörighet att besluta om hur man ska försöka nå klimatmålen. En omfattande delegering av lagstiftningsmakten lämpar sig inte för vårt rättssystem, eftersom bestämmelser som inverkar på individens rättigheter och skyldigheter här måste utfärdas genom lagar som riksdagen antar. Däremot finns det inga juridiska hinder för att hos oss införa en klimatlag anpassad efter våra förhållanden.

De nationella klimatstrategierna och EU:s klimat- och energipaket innehåller i stor utsträckning samma element som klimatlagen. Till dessa hör bland annat ett utsläppsmål på medellång sikt och en riktgivande utsläppsbana på väg mot måluppfyllelse. Vi bör utreda klimatlagens för- och nackdelar jämfört med de befintliga instrumenten och dessutom dess lämplighet för finländska förhållanden, särskilt inom de sektorer som inte omfattas av utsläppshandeln.

Kunskap till stöd för beslutsfattandet

Ett övervägt beslutsfattande kräver att man har aktuell information som är nogga utredd. Ministerierna måste ha tillgång till tillräcklig kompetens och resurser för att utvärdera hur besluten påverkar klimatet och för att kunna integrera klimataspekten i all lagberedning. Uppskattningarna av climateffekterna måste ingå i verksamhets- och ekonomiplanerna och i strategierna. Också när det gäller att bedöma hur planer och program påverkar miljön är det på sin plats att stärka klimatdimensionen. Ministerierna ska i samarbete ta fram en utredning om hur climateffekterna vägs in när förslag till författningar bereds.

Organisationer kan omfördela sina personalresurser genom att utse klimatexperter och utbilda de anställda i klimatfrågor. Också information, nya arbetsbeskrivningar, arbetsrotation och nätverksuppbyggnad kan bidra till att sätta klimatfrågan i fokus.

Ett rationellt beslutsfattande är beroende av den information som olika vetenskapsområden producerar. Det är klokt att identifiera var forskning behövs genom en dialog mellan forskare och beslutsfattare. Det är också viktigt att beakta klimatfrågorna när man förbereder, administrerar och utvärderar olika forskningsprogram.

Forskningen i klimatfrågor inom olika områden har ökat i Finland. Ändå är behovet av kunskap fortsatt stort. Exempelvis har vi fortfarande bristfälliga kunskaper om plötsliga och extrema förändringar i klimatet, utsläppsskillnader mellan olika människogrupper, potentialen för energieffektivitet och de klimatpolitiska åtgärdernas kostnadseffektivitet. Ett effektivt klimatarbete förutsätter tillräckliga resurser till forskning som stöder beslutsfattandet. Dessutom ska de olika vetenskapsområdena bedriva mer nätverkssamarbete och ha mer kontakt med varandra.

I Finland bedrivs det gedigen akademisk forskning på universiteten, och klimatrelaterad kunskap inom det egna området genereras också vid bl.a. Meteorologiska institutet, Finlands miljöcentral, Statens ekonomiska forskningscentral, Statens tekniska forskningscentral (VTT), Forskningscentralen för jordbruk och livsmedelsekonomi (MTT), Skogsforskningsinstitutet (Metla) och Utrikespolitiska institutet. Forskningen har starka internationella kontakter, och den kunskap som fås fram utomlands kan också utnyttjas hos oss.

Den stora utmaningen är ändå ofta att få fram för politiken relevanta multidisciplinära data i en snabbt föränderlig situation och att erbjuda experttjänster som stöder beslutsfattandet. Utöver naturvetenskapliga och tekniska data behövs det särskilt också socioekonomisk klimatforskning. Hos oss saknas även de från många andra länder bekanta tankesmedjorna, som ger näring åt den offentliga debatten.

Finlands starka sida är sektorsforskningen och dess nära samband med universitetsforskningen. Forskningen på klimatområdet skulle genom delegationen för sektorsforskning kunna samlas till större och permanenta program med en klar koppling till beslutsfattandet. Forskningsresurser bör också mer än för närvarande allokeras utifrån klimatskyddets behov.

Alternativt skulle klimatkompetensen på olika områden kunna koncentreras till ett multidisciplinärt eller tvärvetenskapligt klimatinstitut i anslutning till något av de nuvarande universiteten eller forskningsinstituterna. Ett sådant institut skulle också kunna fungera som ett nätverk och virtuellt så att kompetensen vid de befintliga forskningsinstituterna samlas.

Utmaningen består ofta inte bara i att ta fram data som är till nytta för beslutsfattarna, utan också i att se till att beslutsfattarna informeras i rätt tid och på rätt sätt. I syfte att förbättra informationsutbytet mellan forskningen och politiken har man i många länder utsett s.k. forskningstolkare. Exempelvis i Storbritannien har regeringen en vetenskaplig rådgivare till sin hjälp och i Tyskland har förbundskanslern fått råd av en expert i klimatologi. Dessutom har den tyska förbundsregeringen ett råd bestående av oavhängiga experter (WBGU, German Advisory Council on Global Change) till sin hjälp i frågor som gäller globala förändringar.

Allmänheten måste erbjudas tillräckligt med information om klimatförändringen och om hur den kan bekämpas inom alla ålders- och befolkningsgrupper. Klimatet ingår redan nu i viss mån i undervisningen på grundskole- och gymnasienivå i form av miljöfostran och ämnesundervisning. När man ser över grunderna för läroplanen måste man stärka inslaget av klimatfrågor i undervisningen. Detsamma måste göras inom yrkesutbildningen, och då alltid på det sätt som lämpar sig bäst för respektive fackområde.

Yrkehögskolorna och universiteten måste allt tydligare inarbeta klimataspekten i forskningen och undervisningen. Högskolorna har en viktig uppgift inom lärarutbildningen. Klimatet måste utgöra ett inslag i alla lärares grundläggande utbildning, och våra nuvarande lärare måste ges bättre färdigheter genom fortbildning.

Fortbildningens betydelse accentueras också på andra områden i vårt snabbt föränderliga samhälle. De centrala yrkesgrupperna med tanke på ett utsläppsnått samhälle, dvs. till exempel arkitekterna, disponenterna och försäljare av hushållsmaskiner måste få utbildning som stöder klimatskyddet.

Regionerna i nyckelställning

Kommuner och regioner inverkar på ett avgörande sätt på både kampen mot och anpassningen till klimatförändringen. Som exempel kan nämnas att det är

kommuner och samkommuner som beslutar om samhällsplanering och planläggning, offentlig avfallshantering, grundläggande utbildning, energiförbrukningen i sina byggnader och offentlig bespisning. De inverkar också ofta på bl.a. energiproduktionen och lokaltrafiken.

Ett bra lokalt exempel på hur klimatpolitiken kan sättas i fokus är Kuopio. Staden har beslutat att alla beslut som organ och bolag fattar ska ange föredragandens syn på huruvida beslutet stöder målen i stadens klimatpolitiska program.

Trots denna betydande roll har än så länge bara en minoritet av de finländska kommunerna en lokal klimatstrategi. Bara 51 kommuner av 348, dvs. ungefär var sjunde kommun, är med i Finlands Kommunförbunds klimatskyddskampanj. Jämförelsevis kan det sägas att av de kommuner i Sverige som svarade på den svenska miljömyndighetens förfrågan har så gott som samtliga ett mål för utsläppsminskning eller så håller de på att uppställa ett sådant mål.

Klimatskyddet kan vara en möjlighet för kommunerna. En effektivare energiförbrukning och infrastruktur sparar pengar. Bättre kollektivtrafik och mer gång och cykel ger kommuninvånarna bättre hälsa och ökar trivseln. Hållbar teknik och service kan skapa nya jobb och ge skatteintäkter. Det som är svårast att mäta är den nytta som kan komma av att människor engagerar sig för sin kommun när de upplever att den agerar ansvarsfullt och hållbart.

De klimatpolitiska målen går knappast att genomföra om de inte förankras i stadsregionerna, övriga regioner och kommunerna. Regeringens klimat- och energistrategi förpliktar stadsregionerna och landskapen att utarbeta egna klimatprogram. Det är motiverat att stegvis utvidga denna skyldighet så att alla kommuner omfattas.

De lokala programmen ska innehålla konkreta och mätbara mål för utsläppsminskning, bättre energieffektivitet och ökad användning av förnybar energi och dessutom ska programmen ange de behövliga åtgärderna för att uppnå detta. Där ska ingå mål och medel för att minska utsläppen från trafiken. Samtidigt bör man också granska hur det går att anpassa sig till klimatförändringen.

En kommun kan besluta att ta fram klimatprogrammet på egen hand, men ofta är det motiverat att utarbeta ett gemensamt program för en ekonomisk region eller samkommun. De första programmen ska stå klara före utgången av 2012, och därefter ska de uppdateras med fem års mellanrum.

Kommunernas förutsättningar för lokalt klimatarbete varierar. Särskilt i många små och fattiga kommuner kan det vara svårt att få fram tillräckliga ekonomiska resurser och tillräcklig kompetens. Kommunerna bör stärka det kommunala

samarbetet och den egna kompetensen, och de måste få experthjälp från nationell nivå. Kommunerna kan också upprätta partnerskapsarrangemang med de regionala företagen och organisationerna och med kommuninvånarna. På detta sätt kan klimatarbetet bli mer heltäckande, och kommunerna kan utnyttja andras kunskaper och nå fler människor.

I vissa länder stöder staten det lokala klimatarbetet direkt med bidrag, lån och garantier. Exempelvis har Österrikes klimat- och energifond en fyraårsbudget på en halv miljard euro, och även kommunerna får stöd av den.

Också i Finland är det motiverat att staten stöder det lokala klimatarbetet genom såddfinansiering. Detta kan genomföras antingen genom ett separat budgetmoment eller genom inrättande av en särskild klimatfond där kommuner och regioner kan ansöka om bidrag eller billiga lån till lokala klimatprojekt. Finansiering ska också kunna sökas från andra källor.

Ruta 10.2 Exempel på aktiva kommuner

Många kommuner i andra länder har redan varit aktiva när det gäller att minska den egna klimatbelastningen. Ett av de bäst kända exemplen är den svenska kommunen Växjö med drygt 80 000 invånare. Staden har på tolv år lyckats skära ned sina utsläpp per invånare med en fjärdedel och öka andelen förnybar energi till hälften.

Växjö ämnar ändå inte stanna där. Stadens mål är att halvera utsläppen per invånare senast 2010 och att reducera dem med 70 procent senast 2025. Det är meningen att cykel- och kollektivåkandet ska öka med en femtedel fram till 2015 jämfört med nivån i början av 2000-talet. På lång sikt är målet att helt klara sig utan fossila bränslen.

I tyska Freiburg lyckades man på tio år öka cykelåkandets andel med 50 procent och att minska bilåkandet med 25 procent. Samtidigt sjönk stadens biltäthet stick i stäv med den allmänna trenden.

Den danska ön Samsø har varit koldioxidneutral sedan 2003. All el produceras med vindkraft, och 70 procent av all värme produceras med biomassa och solpaneler. Övriga utsläpp kompenseras genom export av vindel till andra delar av Danmark.

I Finland har man startat ett projekt där man med under Finlands miljöcentrals ledning försöker göra kommuner koldioxidneutrala ("Kohti hiilineutraalia kuntaa"). Projektet går ut på att fem kommuner fungerar som små försökslaboratorier för lokalt klimatskydd och försöker minska sina utsläpp märkbart i förtid. Projektet bygger på partnerskapssamverkan mellan alla lokala aktörer. De preliminära resultaten är uppmuntrande: exempelvis i Nystad kan det vara möjligt att minska utsläppen med ända upp till 30 procent på bara fem år.

Statsrådets riktlinjer

- Den klimatpolitiska expertisen ska tryggas och stärkas som stöd för statsledningen.
- Klimataspekten ska synas bättre när statsbudgeten tas fram och presenteras.
- Genomförandet av denna redogörelse ska följas och utvärderas, och vid behov ska beslut om kompletterande åtgärder fattas i syfte att uppnå målen.
- För- och nackdelarna med en klimatlag av brittisk modell och dess lämplighet för finländska förhållanden ska utredas.
- Forskning som stöder klimatpolitiskt beslutsfattande ska öka. Ministerierna ska garanteras tillräckliga resurser för att integrera klimataspekten i beslutsprocessen inom respektive förvaltningsområde.
- Ett koncept för samordning av den offentliga sektorns klimatkommunikation ska skapas.
- Klimataspekten ska stärkas inom utbildningen på alla nivåer.
- Kommunerna ska åläggas att ta fram regionala eller kommunala klimatprogram med mål och åtgärder för utsläppsminskning.
- Det lokala och regionala klimatarbetet ska stödjas med såddfinansiering, billiga lån eller andra motsvarande arrangemang.

Sammanfattning av riktlinjerna

Vision: ett utsläppsnålt Finland 2050

- Åtgärder ska vidtas för att begränsa den globala klimatförändringen till högst två grader.
- Finlands utsläpp ska minskas med minst 80 procent från 1990 års nivå fram till 2050 inom ramen för det internationella samarbetet.
- Övergången till ett utsläppsnålt samhälle ska ske på ett sätt som stärker välfärden.
- Målen ska ses över vid behov allteftersom vetenskapliga data blir mer exakta och det internationella samarbetet går framåt.

Målen på väg mot ett utsläppsnålt samhälle

Följande mål uppställs:

- Att på längre sikt i praktiken övergå till ett utsläppsfritt energisystem och utläppsfria persontransporter.
- Att åtminstone halvera ekonomins energiintensitet fram till 2050 genom radikal förbättring av energieffektiviteten.
- Att effektivisera byggnadsbeståndets energianvändning så att förbrukningen är åtminstone 30 procent mindre 2030, 45 procent mindre 2040 och 60 procent mindre 2050.
- Att stegvis inom energiproduktionen allteftersom kraftverkens livslängd tar slut avstå från sådan användning av fossila bränslen och torv där koldioxid inte avskiljs.
- Att fortsätta ökningen av den förnybara energins andel så att den 2050 är minst 60 procent av den slutliga energiförbrukningen.
- Att minska de specifika utsläppen från personbilsbeståndet så att de är högst 80–90 g CO₂/km 2030, 50–60 g 2040 och 20–30 g 2050.
- Att gradvis fasa ut deponering av avfall på soptippar i dagens form.

De viktigaste åtgärderna

Förbrukning och produktion av energi

- Förbättrad energieffektivitet samt energibesparing inom alla sektorer ska prioriteras inom utsläppsminskningen.
- Energinormerna för nya byggnader ska ses över efter 2012 så att man gradvis övergår till passivhus.
- De befintliga byggnaderna ska åläggas att klart förbättra energieffektiviteten i samband med ombyggnad.
- Inmatningstariffer och andra ekonomiska styrmedel ska genomföras i tillräcklig utsträckning med avseende på ökningsmålen i fråga om förnybar energi.
- Konsumenternas egen småskaliga produktion ska påskyndas med administrativa och ekonomiska medel.

- Avskiljningen och lagringen av koldioxid ska utvecklas och försök genomföras.

Transport, samhällsstruktur och konsumtion

- När det gäller trafiken ska tyngdpunkten inom den ekonomiska styrningen förskjutas i riktning mot bilanvändning.
- Inom kollektivtrafiken ska man förbereda sig på de investeringar som de långsiktiga utsläppsmålen kräver.
- Planläggningens styrande roll ska stärkas i stadsregioner för att göra samhällsstrukturen enhetligare.
- Information om hur de dagliga valen påverkar klimatet ska göras lättillgänglig för människor.
- Det ska ske en klar ökning när det gäller att förebygga uppkomsten av avfall, materialåtervinning och energiåtervinning.

Styrning och strukturer

- Partnerskapen ska stärkas mellan statsmakten, lokalförvaltningen, näringslivet, organisationer och medborgare i syfte att nå klimatmålen.
- Styrning som leder till uppkomst av utsläpp ska bedömas och vid behov ändras.
- Finansieringen ska öka för utveckling och införande av klimativänlig och hållbar teknik och av service.
- Utsläppsstävande skatter ska utvecklas och höjas inom den icke-handlande sektorn.
- Klimataspekten ska stärkas i arbetet med att ta fram statsbudgeten och i sättet att presentera den.
- Kommunerna ska åläggas att ta fram regionala eller kommunala klimatprogram med mål och åtgärder för utsläppsminskning.
- Det lokala och regionala klimatarbetet ska stödjas med såddfinansiering, billiga lån eller andra motsvarande arrangemang.
- Klimataspekten ska stärkas inom utbildningen på alla nivåer.
- En multidisciplinär och oavhängig expertgrupp ska tillsättas för att följa den klimatologiska forskningen och för att ge regeringen råd.

Internationellt samarbete

- Målinriktat arbete ska bedrivas för att inom klimatförhandlingarna få till stånd heltäckande och effektiva avtal.
- EU:s ledande ställning ska stödjas och om möjligt stärkas inom det internationella klimatskyddet.
- Aktiva insatser ska göras för att stärka klimataspekten inom det internationella samarbetet på alla forum.
- En strävan ska vara att övergå till en heltäckande och global utsläppshandel.
- Handel som främjar klimatskydd ska snabbt försöka liberaliseras.
- Överföring av klimativänlig teknik till utvecklingsländerna ska påskyndas väsentligt.

- En övergång till ett koldioxidneutralt utvecklingssamarbete ska ske så snabbt som möjligt.
- Insatser ska göras för att utvecklingsfinansieringen ska bli klimatmässigt hållbar inom de internationella utvecklingsbankerna och andra forum.
- Målsättningen ska vara att stoppa den globala avskogningen och få skogarnas totalareal att börja växa senast 2020.
- Utvecklingssamarbete som balanserar upp befolkningsutvecklingen ska prioriteras och ökas också av klimathänsyn.
- Beredskap ska skapas för att öka den offentliga finansieringen av utvecklingsländernas klimatarbete i enlighet med en egen och rättvis andel för Finlands del.

Vad måste utredas?

- Forskningen ska öka när det gäller extrema och plötsliga förändringar i klimatet och återkopplingar i klimatsystemet.
- Utvärderingar ska göras av olika metoder för att minska halterna av växthusgaser i atmosfären och för att på ett hållbart och säkert sätt kyla ned klimatet.
- Arbetet ska fortsätta för att utveckla scenarierna för ett utsläppssnålt Finland med ett inkluderande grepp och möjligheterna att nå ett utsläppsneutralt Finland ska undersökas.
- Klimatpolitiken ska utvärderas med avseende på hållbar utveckling.
- Utvärderingen av klimatpolitikens ekonomiska och sysselsättande effekter ska utvecklas och göras mångsidigare.
- Mått på en hållbar välfärd som kompletterar bruttonationalprodukten ska utvecklas, testas och tillämpas.
- Forskningen ska öka om hur samhällsstrukturen påverkar utsläppen.
- Forskningen och informeringen om matens klimatpåverkan ska öka.
- Utredning ska göras av vilka indirekta effekter av klimatförändringen som kommer till Finland från världen.
- En heltäckande bedömning av anpassningskostnaderna ska utarbetas.
- Forskningen i klimatpolitikens kostnadseffektivitet ska öka.
- Utredning ska göras av möjligheterna att i framtiden börja tillämpa sådana vägavgifter baserade på positionsbestämning som differentieras utifrån tid, plats och bilens utsläppsnivå.
- Utredning ska göras av hur offentliga upphandlingar kan användas för att kommersialisera hållbar teknik.
- Utredning ska göras av för- och nackdelarna med en klimatlag av brittisk modell och av lagens lämplighet för finländska förhållanden.

Bilaga 1: Scenarierna i redogörelsen – beskrivning och bedömning

För denna framtidsredogörelse utarbetades fyra möjliga vägar mot ett utsläppssnålt Finland. Syftet var att beskriva ett antal från varandra klart åtskilda sätt att minska utsläppen med minst 80 procent. Avsikten har varit att presentera utvecklingsvägarna som jämbördiga alternativ, och inget alternativ förordas som sådant.

I scenariot effektivitetsrevolution (A) sker en revolution i fråga om energiförbrukningens effektivitet och den slutliga energiförbrukningen kommer att halveras i Finland. All energi produceras med förnybara energikällor. Regionstrukturen kommer att utvecklas i riktning mot 8–12 starka regionala centrum med stadskaraktär.

Näringsstrukturen blir kraftigt tjänstedominerad och samtidigt krymper industrins andel. Skogsindustrin, som förbrukar mycket köpt energi, har ersatts av ny kunskapsindustri med hög förädlingsgrad. Klimat- och miljötekniken har gett upphov till nya framgångsföretag à la Nokia.

I scenariot en hållbar vardagskilometer (B) har regionstrukturen utvecklats i riktning mot servicecentrum på olika håll i landet. Byggnationen är omfattande nära dessa centrum. Den dagliga servicen finns när till hands, och trafiken har minskat klart. Samhället är inte längre lika konsumtionsinriktat, och man konsumerar tjänster snarare än varor.

Industrin har moderniserats genom produktion som utnyttjar bioraffinaderier, informations- och kommunikationsteknik och returråvaror. Miljöanpassad projektering och ekologiskt byggande är nya exportprodukter. Användningen av kärnkraft har ökat.

I scenariot själv är bäste dräng (C) eftersträvas självförsörjning och betonas det lokala. Småhus producerar i huvudsak sin egen energi. Ny bosättning riktas till ett tjugotal starka regionala centrum. Bilar drivs med utsläppsfri el och inhemska biobränslen.

Skogsindustrin har blivit bioindustri, och den inhemska livsmedelsindustrin är stark. Det råder stor efterfrågan på ny-, om- och träbyggande som stöder självförsörjning i fråga om energi. Den förnybara energins andel är stor. Vegetarisk och närproducerad mat blir allt populärare.

I scenariot tekniken avgör (D) har befolkningen starkt fortsatt att koncentrera sig till södra Finland. Samhällsstrukturen är gles runt de större städerna, men

bosättningen på landsbygden har minskat betydligt. Trafikbehovet har ökat och det tillgodoses med elbilar och snabba tåg.

Energiförbrukningen ligger på nuvarande nivå och industrins andel är stor. Kärnkraften är kraftigt utbyggd. Till följd av den stora förbrukningen används fossila bränslen fortsatt, men med hjälp av avskiljning och lagring av koldioxid. I södra delen av landet finns energisnål kunskapsindustri, medan den energiintensiva industrin, som utnyttjar naturresurser effektivt, finns utanför Trängselfinland.

Tabell 1 Scenariernas centrala drag

	A: Effektivitets-revolution	B: En hållbar vardagskilo-meter	C: Själv är bäste dräng	D: Tekniken avgör
Ledande princip	ekoeffektivitet	närservice	självförsörjning	det industriella Finland
Genomsnittlig årlig ekonomisk tillväxt	1,7 %	1,8 %	1,2 %	1,8 %
Näringsstruktur	klart tjänste-dominerad	tjänste-dominerad	något tjänste-dominerad	som i dag
Samhällsstruktur	enhetlig	mycket enhetlig	utspridd	utspridd i stadsregioner
Persontrafiks-prestation	minskat	minskat klart	på nuvarande nivå	ökat
Slutlig energiförbrukning	halverad	minskat med 1/4	minskat med 1/3	på nuvarande nivå
Andelen förnybar energi	1/1	2/3	4/5	3/5
Användning av kärnkraft	upphört	ökat	minskat	ökat klart

Näringsgrenarna i Finland 2050

De utsläppssnåla utvecklingsvägarna bygger på generella antaganden om hur ekonomin och näringsstrukturen kommer att utvecklas. De antaganden som valts är inte ställningstaganden för eller emot utvecklingen av vissa näringsgrenar, utan olika utvecklingar som på basis av expertbedömningar är möjliga och tillräckligt olika varandra. Osäkerheten är under alla omständigheter stor när det gäller den framtida näringsstrukturen.

Inom alla scenarier kommer tjänstevolymen att öka, inom vissa till och med märkbart. Tjänsternas andel av bruttonationalprodukten (bnp) varierar mellan 2/3 i D och 4/5 i A. Man förväntar sig tillväxt bl.a. i fråga om må bra-tjänster och turism. Också den kreativa ekonomin och näringslivets tjänster i anknytning till ett utsläppssnålt samhälle kommer att ge jobb.

Inom alla scenarier kommer industrin att moderniseras och effektiviseras. I scenario A kommer industrins andel av bnp att halveras på grund av struktur-omvandling och en växande tjänstesektor. Inom scenario D kommer industrins andel och struktur i stort sett att kvarstå i dagens form och produktionen att öka märkbart till följd av ekonomisk tillväxt. I scenarierna B och C kommer industrins andel att minska med en tredjedel.

Inom några scenarier kommer industriproduktionen, som den ser ut i dag, att minska klart eller nästan helt försvinna. I stället kommer vi att få nya produkter med hög förädlingsgrad eller till och med helt nya branscher. Ny exportindustri kan växa fram ur till exempel nano-, bio- och informationstekniska innovationer. Returråvarorna och de förnybara naturresurserna kommer att bli allt viktigare. Klimateknik och ekologiskt byggande kan komma att bli viktiga branscher.

Primärproduktionens andel varierar. Inom scenario C, där självförsörjning eftersträvas, kommer man att försöka producera maten inom landet i så stor utsträckning som möjligt, medan jordbruket i D-scenariot har krympt klart. Skogarna är en viktig resurs för industrin och energiproduktionen inom alla scenarier.

Man försökte också gestalta Finlands roll i världsekonomin i mitten av århundradet enligt de olika scenarierna. Det kan hända att Finlands ekonomi blir starkt tjänstedominerad om den globala arbetsfördelningen utvecklas i sådan riktning. Däremot kan industrins ställning fortsatt vara stark, om man lyckas modernisera produktionen så att den blir utsläppsnål. Kunskap är en viktig faktor inom alla scenarier.

Energiförbrukningen sektorsvis

Scenarioarbetet visar att Finland har möjlighet att minska sina utsläpp med minst 80 procent med mycket olika medel. Alla utsläppssnåla utvecklingsalternativ kräver märkbart större energieffektivitet och energibesparingar inom alla sektorer. Inom scenarierna kommer energiförbrukningen antingen att minska klart eller att ungefär hållas på dagens nivå.

Elförbrukningen kommer att minska i alla scenarier utom D, där den ökar på grund av industrin. Samhället kommer ändå att elektrifieras: elens andel av all energi kommer att öka enligt alla scenarier.

Tabell 2 Slutlig energiförbrukning i scenarierna (TWh)

	2007	A	B	C	D
Industri	108	54	111	81	150
Elförbrukning (tjänster och hushåll)	30	26	20	26	36
Uppvärmning	62	27	30	31	37
Trafik	50	15	21	25	21
Totalt	250	122	183	163	245

Siffrorna har avrundats till närmaste heltal terawattimmar. I fråga om värmepumpar presenteras den användbara värmeenergi de genererar. Siffrorna innehåller inte industrins direkta bränsleförbrukning (2007 ca 49 TWh).

När det gäller uppvärmning av bostadshus och lokalbyggnader kommer energiförbrukningen att minska klart. Nya byggnader kommer stegvis allt klarare att byggas mer energieffektivt och i äldre byggnader kommer energieffektiviteten att förbättras i samband med ombyggnad.

Tabell 3 Uppvärmning av bostadshus och lokalbyggnader (TWh)

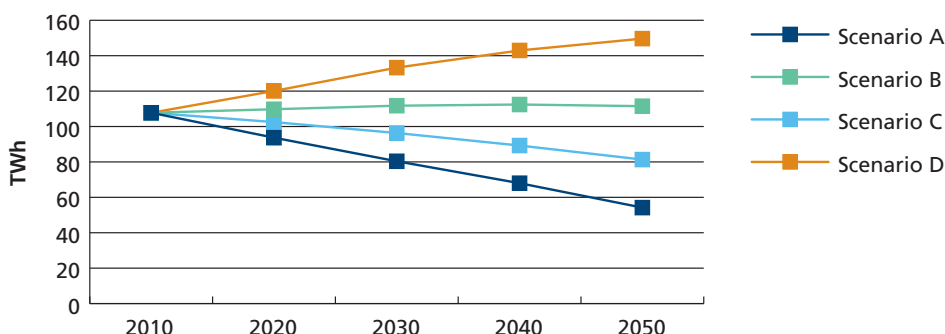
	2007	A	B	C	D
Fjärrvärme	28	14	17	10	13
Elvärme	9	6	5	5	15
Värmepumpar	2	3	3	5	4
Övriga	23	4	5	11	5
Totalt	62	27	30	31	37

Siffrorna har avrundats till närmaste heltal terawattimmar. I fråga om värmepumpar presenteras den användbara värmeenergi de genererar.

Inom scenario A kommer man att riva energislösande byggnader. Enligt B kommer boendetätheten att kvarstå på nuvarande nivå, medan den växer något inom A och C och ökar klart enligt scenario D. Inom scenarierna A och B antas det att rumstemperaturen sänks med två grader.

Industrins energiförbrukning beror på produktionens volym, struktur och effektivitet. En förbättring på i genomsnitt en femtedel förväntas inom alla scenarier i fråga om produktionens specifika effekt.

Figur 1 Hur energiförbrukningen inom industrin kommer att utvecklas



Skillnaderna mellan scenarierna är tydliga när det gäller energiförbrukning. Enligt D kommer industrin att förbruka el och värme nästan tre gånger mer än enligt A.

Tabell 4 Industrins energiförbrukning (TWh)

	2007	A	B	C	D
El	48	26	50	38	69
Värme	60	28	61	44	80
Totalt	108	54	111	81	150

Siffrorna har avrundats till närmaste heltal terawattimmar.

Elkonsumtionen när det gäller tjänster och hushåll kommer att bli märkbart effektivare. Enligt scenarierna med den snabbaste utvecklingen kommer hushållsmaskinerna att vara 30 procent mer energieffektiva 2030 och 60 procent 2050. Enligt vissa scenarier kommer de inbesparingar som effektivare apparater för med sig delvis att motverkas av att apparaterna blir fler, men inom B kommer antalet apparater och därmed också förbrukningen att vara mindre.

Tabell 5 Elförbrukning (tjänster och hushåll) (TWh)

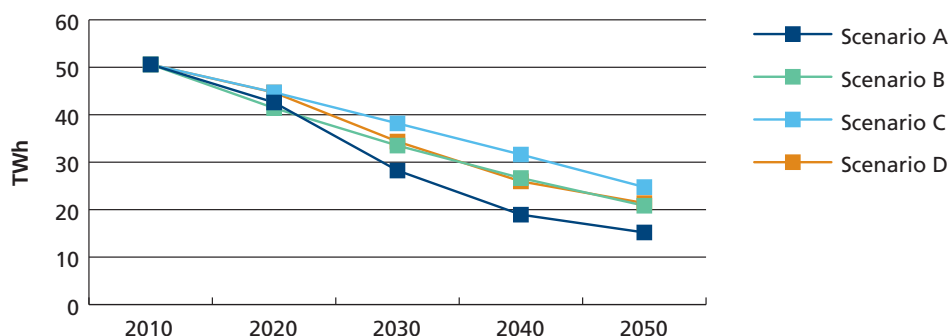
	2007	A	B	C	D
Tjänster	15	16	11	15	20
Hushåll	11	8	6	9	11
Övriga	3	2	2	2	5

Siffrorna har avrundats till närmaste heltal terawattimmar. De inbegriper inte eluppvärmning.

I alla scenarier kommer tjänstevolymen att växa klart, vilket kommer att öka deras elförbrukning. Men bättre energieffektivitet kommer samtidigt att minska behovet. I scenario A antar man att belysningen blir 60 procent mer effektiv och den övriga elförbrukningen inom tjänstesektorn 30 procent bättre fram till 2050.

Energiförbrukningen inom trafiken varierar beroende på trafikbehov, fördelningen mellan transportmedlen och transportmedlens effektivitet. Inom B minskar persontrafikens reseprestationer med en dryg femtedel och även inom A med en tiondel, medan prestationen inom C kvarstår på nuvarande nivå och inom D växer med en tredjedel. Inom scenario B antas bilarnas utnyttjandegrad att öka.

Figur 2 Hur energiförbrukningen inom trafiken kommer att utvecklas



Inom alla scenarier kommer bilåkandets andel av persontrafiken att minska från dagens nivå. Enligt scenario B, som bygger på korta avstånd, kommer gång- och cykeltrafiken till och med att tredubblas. Kollektivtrafikens andel kommer å sin sida att växa med mer än 50 procent inom det mest urbana scenariet, dvs. A.

Tabell 6 Andel av persontrafikens reseprestationer (%)

	2007	A	B	C	D
Personbilar	80	65	65	76	77
Kollektivtrafik	15	25	20	19	18
Gång och cykel	5	10	15	5	5

Det har antagits att bilar med förbränningsmotor kommer att bli dubbelt energi-effektivare fram till 2050. Mest kommer förbrukningen att minska enligt scenarierna där transporterna snabbt elektrifieras, eftersom elmotorer är väsentligt mer effektiva än förbränningsmotorer. I B och C kommer elbilarnas andel av personbilarna att stanna på en femtedel, medan andelen i A stiger till hela 90 procent och bilbeståndet blir helt elektrifierat i D.

Industritransporterna kommer att ligga på ungefär samma nivå som nu inom det starkt tjänstedominerade A-scenariot, men att öka med 2/5 enligt B och C och att fördubblas enligt D. Tjänstetransporterna ökar inom alla scenarier utifrån sektorns volym. Den tunga vägtrafiken kommer huvudsakligen att vara bränsle driven, men inom scenario D kommer elens andel att stiga till 30 och inom A till 50 procent.

Tabell 7 Anskaffning av fjärrvärme och industrivärme (TWh)

	2007	A	B	C	D
Fjärrvärme (kraftvärmeprod.)	25,4	11,1	1,4	8,0	4,6
Fjärrvärme (separat prod.)	7,8	2,8	3,8	2,5	2,9
Industri (kraftvärmeprod.)	49,4	25,4	9,2	31,0	72,2
Industri (separat prod.)	12,3	2,8	52,0	12,7	2,8
Kärnkraftsbaserad fjärrvärme	0	0	10,9	0	7,1
Totalt	94,9	42,1	77,3	54,2	89,6

Tabellen beaktar nätsvinnet vid överföring av fjärrvärme. Siffrorna innefattar inte lågenergivärmenät.

Energiproduktion enligt scenarierna

Inom de utsläppssnåla utvecklingsvägarna måste man i praktiken övergå till ett så gott som helt utsläppsfritt energisystem. För detta krävs det att produktionen med utsläppsfria energikällor ökar märkbart och att användningen av fossila bränslen och torv stegvis fasas ut, om de inte utnyttjas i kombination med avskiljning och lagring av koldioxid.

Inom elproduktion kommer kärnkraften att kvarstå som den enskilt viktigaste produktionsformen enligt scenarierna B och D, som bygger på utbyggnad av kärnkraften. Enligt A och C kommer vindkraften att bli viktigast. Separat produktion av kondenskraft kommer att minska inom alla scenarier. Elproduktion genom kombinerad produktion av el och värme (kraftvärmeproduktion) kommer att öka inom scenario D, men minska inom de andra.

Tabell 8 Elanskaffning enligt scenarierna (TWh)

	2007	A	B	C	D
Kärnkraft	22,5	0	41,6	13,1	64,6
Vattenkraft	14,0	14,6	15,2	17,5	15,2
Vindkraft	0,2	22,9	18,6	20,3	22,1
Kraftvärmeproduktion med förnybara energikällor	9,2	17,4	4,0	16,6	27,2
Kraftvärmeproduktion med andra källor	17,4	0	0	1,3	7,3
Kondenskraft	14,5	8,4	0	5,0	8,5
Övriga	0	0,8	0	0,3	0
Import (+) eller export (-)	12,6	4,8	0	0	-6,1
Totalt	90,3	68,9	79,3	73,8	144,7

Elanskaffningen inbegriper inhemsk förbrukning, överföringssvinn och eventuell export utomlands.

Inom alla scenarier kommer värmeproduktionen att minska med förbrukningen. Produktionsstrukturen varierar ändå stort. Inom scenarierna A och C kommer merparten av fjärrvärmerna och industrivärmen att produceras genom kraftvärme-

produktion, medan den separata produktionens andel kommer att vara särskilt stor enligt scenario B. Inom B och D kommer fjärrvärme också att produceras med kärnkraft.

Självförsörjningen i fråga om energi kommer att bli väsentligt bättre enligt alla scenarier. Inom scenario A kommer all energi producerad i Finland att bygga på inhemska energikällor. Dessutom kommer man att täcka fyra procent av energiförbrukningen med import av grön el.

Tabell 9 Den inhemska och importbaserade energins andel av förbrukningen (%)

	2007	A	B	C	D
Inhemska energikällor	35	96	70	91	66
Energiproduktion baserad på importbränsle	61	0	30	9	34
Import (+) eller export (-) av el	4	4	0	0	-3

Om kärnkraft baserad på användning av importerat bränsle räknas in i den inhemska energiproduktionen, kommer självförsörjningsgraden att vara högst enligt B-scenariot, där all energi produceras inom landet.

Energiproduktionen per källa

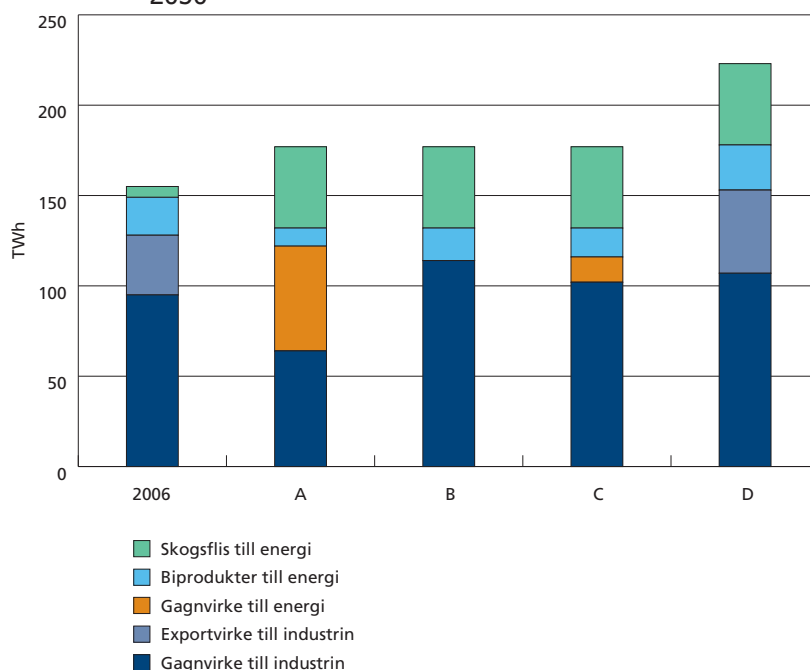
Produktionen av förnybar energi kommer enligt samtliga scenarier att bli klart störst. Enligt A produceras all energi med förnybara källor, men också enligt D, som mest bygger på kärnkraft och fossila bränslen, kommer de förnybara källornas andel att stiga till 57 procent av förbrukningen. Kvantitativt kommer mest förnybar energi att produceras inom D, eftersom den kommer att behövas för att täcka den stora totalförbrukningen av energi.

Tabell 10 Förnybara energikällor (TWh)

	2007	A	B	C	D
Skogsenergi, av vilken	83,3	76,8	82,3	77,3	113,0
- <i>avlut</i>	43,3	10,8	26,9	24,1	51,6
- <i>biprodukter</i>	20,7	10,3	18,3	16,4	24,6
- <i>energiskogsbränsle</i>	19,3	55,8	37,0	36,9	36,8
Åkerenergi	0,3	5,1	5,0	4,0	5,0
Biogas	0,4	0,6	0,6	1,2	0,2
Avfallsbränsle	1,1	1,1	0,6	0,8	2,3
Vattenkraft	14,0	14,6	15,2	17,5	15,2
Vindkraft	0,2	22,9	18,6	20,3	22,1
Övriga (sol, vågor)	0	0,8	0	0,3	0
Totalt	99,3	121,9	122,3	121,4	157,8

Inom alla scenarier kommer skogsenergin att kvarstå som den klart viktigaste källan till förnybar energi. Dess andel av den förnybara energin är av storleksordningen två tredjedelar. Inom A kommer trä som frigörs från skogsindustrin att användas till energiproduktion, medan industrins biprodukter i de andra scenarierna kommer att vara de viktigaste källorna till bioenergi. Ungefär fem procent av den förnybara energin kommer att produceras med biogas, åkerenergi och avfallsbränsle.

Figur 3 Virkesanvändning 2006 och potential som gagn- och energivirke 2050



Efter bioenergi är vindkraften den viktigaste källan. Produktionen av vindel kommer fram till 2050 att flerfaldigas till 19–23 terawattimmar jämfört med det mål på 6 terawattimmar för 2020 som anges i klimat- och energistrategin. Vindens andel kommer att växa till 15–33 procent av elförbrukningen.

Vattenkraften kommer att kvarstå som den därefter viktigaste källan till förnybar energi. Inom alla scenarier kommer produktionen av vattenkraft att öka när nederbörden ökar på grund av klimatförändringen och kraftverken moderniseras. Inom scenarierna B och D kommer man att bygga småskalig vattenkraft och nya kraftverk i älvar som inte är skyddade. Inom scenario C antas dessutom ekonomiskt betydelsefulla objekt bli utnyttjade i skyddade vattendrag (bl.a. Ounasjoki, Vuotos och Kollaja). Vattenkraftens andel av elförbrukningen uppgår till 11–24 procent.

Användningen av värmepumpar för att värma upp fastigheter kommer att öka märkbart på kort och medellång sikt. År 2020 kommer det att finnas 400 000–500 000 luftvärmepumpar och ca 200 000 jordvärmepumpar för att värma upp enskilda fastigheter. Antalet pumpar kommer att börja minska 2050, eftersom andra uppvärmningssätt kommer att väljas vid nybyggnation.

Dessutom innefattar scenarierna små mängder solenergi. Mest solfångare kommer det att finnas enligt scenario C, sammanlagt 90 000. Enligt scenario A kommer också vågkraftverk att börja användas.

Kärnkraftens betydelse för de olika scenarierna varierar väsentligt. Inom scenario D kommer produktionen av kärnkraft att mer än tredubblas och inom B att mer än fördubblas jämfört med dagens nivå. Däremot kommer produktionen att minska med 2/5 enligt C och att helt köras ned enligt A.

Som mest kommer kärnkraften inom scenario B att täcka mer än 50 procent av den slutliga elförbrukningen och 30 procent av den slutliga energiförbrukningen. Produktionen av fjärrvärme kommer inom vissa scenarier att öka kärnkraftens betydelse. Inom D kommer knappt hälften och inom B drygt 2/3 av fjärrvärmerna att produceras med kärnkraft.

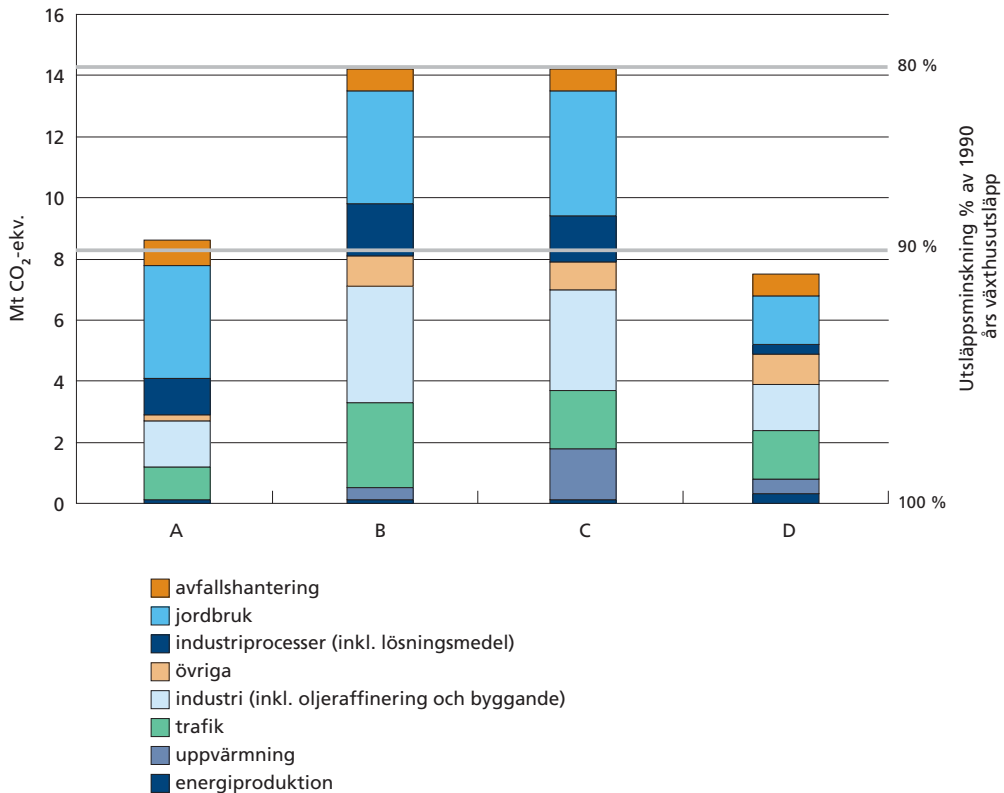
Samtliga scenarier går ut på att användningen av fossila bränslen i nuvarande form kommer att upphöra. Inom D-scenariot kommer man fortsatt att producera sju procent av energin med stenkol och naturgas, men utsläppen kan elimineras nästan helt tack vare avskiljning och lagring av koldioxid. Inom de andra scenarierna kommer fossila bränslen över huvud taget inte att användas inom energiproduktionen.

Enligt scenario C kommer man att täcka drygt och enligt D knappt en tiondel av energibehovet med torv. När energiproduktionen sker storskaligt är torven utsläppsfri tack vare avskiljning och lagring av koldioxid.

Hur utsläppen utvecklas

Inom samtliga scenarier lyckas man senast 2050 minska utsläppen i Finland med 80 procent eller mer jämfört med 1990 års nivå. Inom scenario A är minskningen nästan och inom D mer än 90 procent.

Figur 4 Klimatutsläpp enligt de olika scenarierna



Mest kommer utsläppen att minska inom energiproduktionen, till nära nollstrecket från dagens över 27 miljoner ton. De viktigaste instrumenten är bättre energieffektivitet, ersättande av fossila bränslen och torv med förnybara energikällor och kärnkraft samt avskiljning och lagring av koldioxid. År 2050 kommer det inte längre att genereras mer än 0,1–0,3 miljoner ton i utsläpp från avfallsförbränning. Man kan alltså tala om ett så gott som utsläppsfritt energisystem.

Också inom trafiken kommer utsläppsreduceringen att vara radikal. Från nuvarande 14 miljoner ton kommer utsläppen att minska till 1,1–2,8 miljoner ton, dvs. till en femtedel eller till och med en tiondel. Inom scenario D kommer trafiken att vara den största utsläppskällan vid sidan om jordbruket.

Inom persontrafiken kommer utsläppen att minska till följd av det minskade trafikbehovet, den allt populärare kollektivtrafiken och gång- och cykeltrafiken, de allt mer energisnåla bilarna, biobränsle och övergången till elbilar. Utsläppen från transporter minskar tack vare fler spårtransporter, effektivare fordon och alternativa bränslen.

Tabell 11 Specifika utsläpp från bilbeståndet (g CO₂/km)

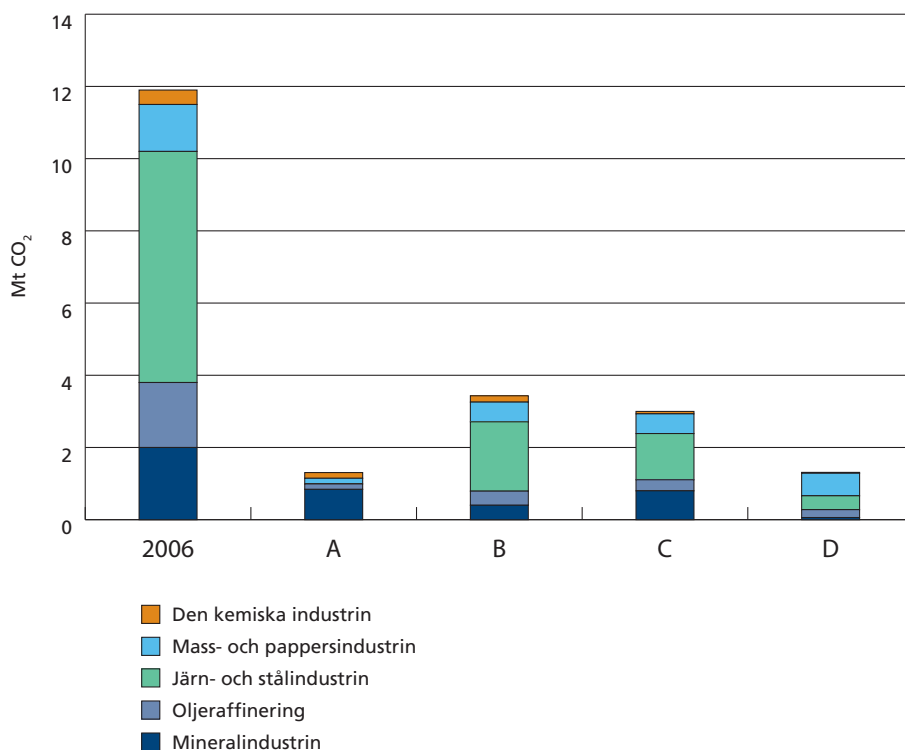
	2010	2020	2030	2040	2050
Scenario A	163	120	40	9	3
Scenario B	163	124	76	52	38
Scenario C	163	121	66	32	16
Scenario D	163	112	42	8	0

I siffrorna har räknats in direkta utsläpp från användning av fossila bränslen i personbilar. Utsläpp från användning av el och biobränslen i bilar ingår inte i dessa siffror utan i deras produktionsbalans.

Utsläppen från uppvärmningen kommer även de enligt alla fyra scenarier att sjunka betydligt, från nuvarande 4,9 miljoner ton till 0,4–1,7 miljoner ton – inom A-scenariot till och med noll ton. Utsläppsminskningen beror framför allt på mer energieffektiva byggnader och övergång till förnybara energikällor. Scenarierna C och D ger upphov till utsläpp till följd av att torvpelletar används.

Man kommer att lyckas reducera utsläppen från bränsleanvändningen inom industrin (inklusive byggande och oljeraffinering) stort enligt alla scenarier, men det kommer fortfarande att kvarstå 1,5–3,8 miljoner ton utsläpp. Inom scenario B kommer den sektorn att vara en stor utsläppskälla.

Figur 5 Hur industrin inom den handlande sektorn utvecklas



Utsläppen från industriprocesserna (inklusive användningen av lösningsmedel) kommer att minska från nuvarande 6,8 miljoner ton till en fjärdedel eller till och med till en tjugondel. Utsläppen reduceras bl.a. genom ökad effektivitet, nya tekniker och avskiljning och lagring av koldioxid.

Svårast är det att åstadkomma en betydande minskning av utsläppen inom jordbruket. Således kommer jordbruket att vara den största utsläppskällan inom tre scenarier 2050. Inom scenarierna A, B och C kommer man inte att lyckas minska utsläppen från dagens nivå på 5,6 miljoner ton mer än till 3,7–4,6 miljoner ton. Minskningarna åstadkoms bl.a. genom att göra biogas av gödsel, minska gödselanvändningen, ersätta animaliska produkter med vegetabiliska och begränsa odlingen på torvåkrar.

Enligt scenario D minskar utsläppen från jordbruket till 1,6 miljoner ton, men nedskärningen bygger på att livsmedelsproduktionen delvis läggs ut på andra länder. Åkrarnas odlingsareal har enligt det scenariot minskat med 60 procent och mjölkboskapens andel med 70 procent från nuvarande nivå.

Utsläppen från arbetsmaskiner sjunker inom alla scenarier från nuvarande 2,6 miljoner ton till under en miljon ton. Utsläppsminskningarna beror på bättre energieffektivitet, på biobränslen och på elektrifiering av maskiner.

Inom avfallshanteringen kommer ytterligare minskningar att lyckas. Från dagens 2,4 miljoner ton kommer man att lyckas få bort cirka 2/3. De viktigaste metoderna är att reducera avfallsmängden, att återvinna, att göra biogas, att utnyttja avfallsbränsle som energi och att effektivisera hanteringen av avloppsvatten.

Övriga utsläpp genereras huvudsakligen från bränsleavdunstning. Dessa utsläpp har relativt liten betydelse, utom i scenario D där deras andel stiger till nästan en tiondel av alla utsläpp.

Tabell 12 Var utsläppen uppkommer i dag och 2050 (andel av utsläppen i Finland, %)

	2007	A	B	C	D
Energiproduktion	35	1	1	1	4
Industribränslen (inkl. oljeraffinering och byggande)	18	18	27	23	20
Trafik	18	13	20	13	21
Industriprocesser (inkl. lösningsmedel)	9	14	12	11	4
Jordbruk	7	44	26	29	21
Uppvärmning	6	0	3	12	7
Arbetsmaskiner	-	2	6	4	5
Avfallshantering	3	9	5	5	9
Övriga	4	0	1	2	8

Granskning av utvecklingsalternativen

Resultatet av scenarioarbetet har presenterats som ett slutmål i ett utsläppssnålt Finland 2050 jämfört med utgångsläget 2007. Kalkylerna gjordes emellertid också med beaktande av vilken tidtabell ändringarna måste ske efter för att slutresultatet ska kunna nås utan plötsliga och radikala vändningar.

Den slutliga energianvändningen kommer i scenario D att hålla sig i stort sett på dagens nivå under hela den granskade perioden. Enligt de andra scenarierna kommer konsumtionen att understiga den målnivå som anges för 2020 i klimat- och energistrategin, inom A med över 10 procent. År 2030 kommer förbrukningen inom scenarierna B och C att ligga mer än 15 procent under utgångsnivån, inom A redan 30 procent. Därefter kommer förbrukningen att fortsätta att minska.

Snabba åtgärder krävs i synnerhet i fråga om uppvärmning av bostadshus och lokalbyggnader. Enligt scenarierna kommer förbrukningen 2020 att ligga på en cirka 15–30 procent lägre nivå än i dag och 2030 på en 25–40 och 2040 redan på en 30–50 procent lägre nivå. Om en sådan utveckling ska nås krävs det både strängare normer för nybyggande och klart bättre energieffektivitet hos det nuvarande byggnadsbeståndet.

Inom scenario D ökar energiförbrukningen märkbart från dagens nivå. Inom de andra scenarierna börjar förbrukningen minska och kommer klart att underskrida målnivån för 2020 i klimat- och energistrategin, inom scenario A med ända upp till en femtedel. År 2050 kommer förbrukningen enligt B i stort sett att ligga i linje med den långsiktiga visionen i strategin, men enligt A och C klart under den.

Inom energiproduktionen måste de kommande utsläppsmålen förutses i god tid eftersom anläggningar har lång livslängd. Detta kommer redan inom en nära framtid att ställa krav på begränsningar när det gäller att bygga nya kraftverk som använder fossila bränslen eller torv utan att ha avskiljning och lagring av koldioxid. Projektering och byggande av eventuella nya kärnkraftverk kräver å sin sida lång tid och det skulle vara svårt att bygga flera enheter samtidigt. Därför måste beslut fattas i tillräckligt god tid beroende på vilken linje man väljer.

Lösningarna när det gäller att avskilja och lagra koldioxid måste snabbt kommersialiseras för att de ska kunna utnyttjas inom scenarierna C och D på planerat sätt. I praktiken bör tekniken vara i omfattande kommersiell användning senast 2020 och kommersialisering av mindre anläggningar bör vara möjlig på 2030-talet.

Utmaningar och möjligheter inom energianvändningen

Scenariogranskningen visar att det är möjligt att få ned våra nationella utsläpp med 80 procent eller mer fram till mitten av detta århundrade. De behövliga utsläppsminskningarna ter sig möjliga med befintlig teknik eller tekniska lösningar under utveckling. Målet förutsätter ändå betydande förändringar, särskilt inom energiproduktion, trafik, industri och jordbruk.

Den största utmaningen när det gäller att värma upp byggnader är att i tillräcklig utsträckning förbättra energieffektiviteten hos det nuvarande byggnadsbeståndet. Det ter sig inte heller helt lätt att åstadkomma antagandet enligt scenario A att det befintliga byggnadsbeståndet rivs tillräckligt snabbt eller antagandet enligt scenarierna A och B att rumstemperaturen kommer att sjunka.

Inom elförbrukningen är en stor fråga om man lyckas få hushållen att börja använda mindre el även om hemmen blir allt bättre utrustade. Något som gör det svårare att få ned elförbrukningen inom tjänstesektorn är att den sektorn växer kraftigt volymmässigt.

Det kan vara svårt för industrin att nå upp till behövliga utsläppsreduceringar utan strukturella reformer. Inom scenario A kan den antagna radikala moderniseringen av industrin vara mycket svår att nå tekniskt och ekonomiskt

sett. Om utsläppsintensiv produktion till följd av strukturella reformer flyttas till andra länder kommer utsläppen generellt sett inte att minska tillräckligt. Inom scenario D kräver den kraftiga industriella tillväxten betydande investeringar i utsläppsminskning.

Däremot kan man anse att antagandet om att industrins energianvändning effektiviseras med en femtedel är mycket måttligt, om man beaktar tidsspannet och de globala satsningarna på energieffektiva lösningar. I synnerhet kan det vara möjligt att effektivisera värmeförbrukningen klart mer inom många industribranscher.

I trafiken kan det svåraste vara att märkbart minska trafikbehovet, eftersom behovet hittills har ökat kraftigt. Det krävs också en dramatisk vändning i dagens trend för att väsentligt öka kollektivtrafikens andel. Däremot verkar scenariernas antaganden om en fördubbling av bilarnas energieffektivitet å sin sida vara synnerligen försiktiga sett i förhållande till hur man bedömer att tekniken kommer att utvecklas.

Inom transportsektorn kan en elektrifiering av den tunga trafiken komma att ske långsammare, om den tekniska utvecklingen inte är snabb. De transporter som tjänstesektorn behöver har antagits följa branschvolymen, vilket i sin tur kan vara att underskatta effektiviseringsmöjligheterna när teknik och rutiner förbättras.

Energiproduktion och utsläppsminskning – möjliga flaskhalsar

Inom energiproduktionen medger Finlands biomassaresurser en märkbar ökning när det gäller att använda bioenergi. Inom scenarierna används bioenergi dels till basproduktion, dels i topp- och reservkraftverk. En ökning förutsätter en betydligt effektivare skördekedja för och lagring av biobränsle inom både skogsbruket och jordbruket.

Inom scenario A har gagnvirke frigjorts från industrin för energianvändning och även träbaserad kondensel produceras. Detta är inte nödvändigtvis den samhällsekonomiskt ideala lösningen. Enligt de andra scenarierna utnyttjas den inhemska skogsbiomassan fullt ut, och enligt B importerar man dessutom biobränslen och enligt D dessutom biomassa som råvara för industrin.

Störningar när det gäller tillgång till inhemsk biomassa skulle försvåra måluppfyllelse. Det kan bli svårt att få importvirke när alla börjar använda mer förnybar energi och konkurrensen om biomassan blir hårdare. Det kan också bli mindre politiskt acceptabelt att importera biomassa.

Vindkraftens andel växer stort inom alla scenarier. Tekniskt sett är detta möjligt, men utmaningen består i att säkerställa tillräckligt med reglerkraft och att göra

den lönsam. Inom de scenarier som baseras på utbyggnad av kärnkraften kan det hända att man måste använda kärnkraften som reglerkraft, vilket gör den mindre lönsam. Det kan också krävas mer effektiva och lönsamma lösningar för att lagra vindel.

Det beror särskilt på den tekniska utvecklingen och priset om man ska lyckas dra nytta av att avskilja och lagra koldioxid. För kommersialisering krävs det ett effektivt och globalt tekniksamarbete och eventuellt stödåtgärder från samhällets sida. För Finlands del är det viktigt att tekniken blir tillräckligt småskalig. På grund av koldioxidtransporten är det lättast att införa tekniken på stora energi- och industrianläggningar längs kusten. Problem med att ta i bruk tekniken skulle märkbart försvåra målfyllelse i fråga om utsläppsminskning inom scenarierna C och D.

Användningen av kärnkraft ökar märkbart enligt scenarierna B och D. Det kan inom dessa utvecklingsbanor bl.a. bli svårt att få den kärnkraftsbaserade fjärrvärmen att bli ekonomiskt lönsam och politiskt acceptabel. Särskilt scenario B är utsatt för de kärnkraftsrelaterade riskerna, eftersom mer än hälften av all el där produceras med kärnkraft. Inom scenario D antas det att en bidgeaktor som ännu inte är kommersiell teknik byggs i slutet av granskningsperioden.

Av övriga sektorer krävs de största insatserna inom jordbruket. Att börja använda organogen mark för vallodling skulle innebära stora förändringar i produktionsstrukturen. Betydande utsläppsminskningar på längre sikt är å sin sida svåra att uppnå utan att den utsläppsintensiva produktionen skärs ned. Särskilt svårt är det att åstadkomma utsläppsminskning om jordbruksproduktionen i Finland ökar märkbart när klimatet blir varmare och efterfrågan på livsmedel ökar globalt.

Scenario D bygger på omfattande nedskärningar av det inhemska jordbruket, vilket skulle vara en möjlig men politiskt tvivelaktig framtidsbild. I praktiken skulle det också innebära att utsläppen från jordbruket exporteras till andra länder. Inom samma scenario finns ett antagande om produktion av syntetiskt kött, men denna produktion befinner sig tekniskt sett först i utvecklingsfasen.

Den grundläggande tekniken för produktion av andra generationens biobränslen finns, men dess tillämpning på produktionsanläggningar av kommersiell storlek kräver teknisk utveckling. Särskilt inom de scenarier som i stor utsträckning bygger på biobränslen måste produktionen stödjas märkbart för att tillräckliga produktionsmängder ska nås.

Det ser i och för sig också ut att vara möjligt att märkbart reducera industriutsläppen, men då krävs det tekniksprång. Vissa av de utsläppsreducerande

teknikerna kan i ljuset av dagens kunskap också vara synnerligen dyra om samhället inte bidrar.

Jämförelse av scenarierna med avseende på ekonomin

Alla fyra scenarier är bättre än dagens utveckling i det avseendet att de skär ned våra nationella utsläpp till en hållbar nivå. Dessutom är de mer önskvärda också enligt många andra kriterier. Sett ur viss synvinkel kan de ändå också innebära försämringar, och det finns tydliga skillnader mellan scenarierna beroende på vilka kriterier man använder.

När scenarierna utarbetades valde man som utgångspunkt att tillväxten av samhällsekonomin fortsätter inom alla scenarier. Det har inte varit möjligt att inom ramen för detta arbete exakt beräkna scenariernas samhällsekonomiska konsekvenser utifrån egentlig modellering. Dessutom är det svårt att beräkna flera årtionden framåt i tiden. Ändå försökte vi skissa upp effekterna på ekonomin som en del av den övergripande scenarioanalysen och dessutom genom sektors- och tekniks specifika expertbedömningar.

Tabell 13 Uppskattning av scenariernas ekonomiska konsekvenser

Faktor/scenario	A: Effektivitetsrevolution	B: En hållbar vardagskilometer	C: Själv är bäste dräng	D: Tekniken avgör
Marknadsmässiga investeringar	rimliga	betydande	rimliga	mycket betydande
Offentliga investeringar	betydande	betydande	rimliga	mycket betydande
Offentliga stöd, insatser eller styrmedel	mycket betydande	mycket betydande	rimliga	mycket betydande
Sysselsättning	mycket betydande	mycket betydande	rimliga	betydande
Import och export	betydande	betydande	mycket små	mycket betydande
Energikostnader	små	betydande	rimliga	mycket betydande
Försörjningstrygghet	god	god	utmärkt	rimlig

Skalan är femgradig (mycket små, små, rimliga, betydande och mycket betydande konsekvenser). När det gäller försörjningstryggheten är skalan mycket svag, svag, rimlig, god och utmärkt trygghet. Faktorerna och uppskattningarna är inte sinsemellan jämförbara.

Inom alla scenarier behövs marknadsmässiga investeringar i vindkraft, byggande (mest i A), industri (mest i D) och nya sektorer (särskilt i A). Inom vissa av scenarierna görs det också investeringar i kärnkraft (D, också B) och avskiljning och lagring av koldioxid (C och D).

Behovet av offentliga investeringar gäller utveckling av region- och samhällsstrukturen (A, B och D), trafik (C, D) och boende (särskilt A). Sannolikt kommer det också att behövas regionala inkomstöverföringar (B och C).

De offentliga stöden, insatserna och styrmedlen kommer att gälla till exempel främjande av energieffektivitet (A), nya industribranscher (särskilt A och D), ökad självförsörjning (C), stöd som ökar användningen av biomassa (B, C och D), stöd till kärnkraftsvärme (B) och investeringar i avskiljning och lagring av koldioxid (C och D).

I fråga om sysselsättningen är tjänstesektorn viktigast i alla scenarier (särskilt A och B). Industrin kommer fortsatt att fylla en viktig funktion enligt scenario D. Sysselsättningen inom jordbruket varierar beroende på scenario (ras enligt D). Ett större hot än arbetslösheten utgörs av arbetskraftsbrist bl.a. för uttag av biomassa, ombyggnad och service.

Import och export påverkas mest av industrisektorns roll (stor inom D, också inom B). Också försäljningen av tjänster kan vara exportdriven (A).

Energikostnaderna utvärderades endast utifrån kvantiteterna förbrukad energi utan att beakta hur världsmarknadspriserna inverkar. På detta sätt blir kostnaderna högst i scenarierna med den högsta förbrukningen.

Man kan också försöka göra en grov uppskattning av energipriset. Sannolikt kommer det att stiga inom alla scenarier när den internationella konkurrensen blir hårdare och dyrare produktionsteknik införs. Biomassa blir dyrare när efterfrågan ökar och man måste försöka finna de olika fraktionerna på mer svårtillgängliga platser. De sammanlagda energikostnaderna kommer emellertid inte nödvändigtvis att stiga inom de scenarier där förbrukningen på motsvarande sätt hålls på låg nivå.

Försörjningstryggheten utvärderades särskilt med avseende på jordbruk (svag inom D) och energi (åtminstone på god nivå inom alla scenarier). Den blir bättre enligt alla scenarier, men är bäst i C. Inom scenarierna A och C produceras energin så gott som helt inom landet, och produktionen baseras huvudsakligen på inhemska energikällor. Eventuella problem med att få importerad biomassa kan inom vissa scenarier försvaga försörjningstryggheten.

Det finns vinnare och förlorare inom de olika scenarierna. Inom A kommer en kraftig strukturell omvandling inom industrin att innebära påfrestningar, liksom det kraftigt krympande jordbruket inom D. Med tanke på regional balans är de bästa scenarierna B med flera regioncentrum och C där hela Finland fortsatt kommer att vara befolkat.

Scenariernas inverkan på miljö och hälsa

Med tanke på scenariernas hållbarhet hör det till de mest väsentliga frågorna hur säkert de når det uppställda utsläppsmålet. Inom A och D finns en tydlig säkerhetsmarginal i relation till målet, medan man enligt B och C bara knappt når upp till målet. Om man inte lyckas kommersialisera avskiljning och lagring av koldioxid eller om det skulle inträffa en allvarlig kärnkraftsolycka någonstans i världen, kan det hända att de utvecklingsbanor som bygger dessa tekniker stöter på svårigheter.

Det finns också stora skillnader mellan scenarierna om man ser på den biologiska mångfalden. Inom scenarierna B, C och D utnyttjas de inhemska biomassaresurserna fullt ut, vilket ökar trycket på intensivt skogsbruk. Enligt D kommer man dessutom att importera biomassa från utlandet. Inom A råder det minsta trycket att ekonomiskt exploatera skog nationellt, och därmed ger det scenariot bäst möjligheter till skogsskydd och mildare exploatering av skogen. Scenario C skulle å sin sida lämpa sig bäst för arbetskraftsintensivt skogsbruk.

Enligt klimat- och energistrategins miljökonsekvensbeskrivning behövs det ett effektivt urval instrument för det fall att verkningarna av skogsutnyttjandet på den biologiska mångfalden är mer omfattande än man räknat med. Liknande instrument skulle behövas inom scenarierna B, C och D i denna redogörelse, eftersom de innefattar intensivt utnyttjande av skogsresurserna.

Inom scenario D kommer jordbruket att krympa radikalt, vilket leder till att biotoper som är beroende av jordbruk kommer att försvinna. Och inom C kommer utbyggnaden av vattenkraft i skyddade vatten att skada arter i strömmande vatten. Torvuttaget enligt scenarierna kommer å sin sida att påverka myrmarkerna.

Användningen av biomassa och icke-förnybara energikällor inverkar på hur väl naturresurserna räcker till. Uran kommer att behövas inom de scenarier som utnyttjar kärnkraft, men behovet är mindre inom D tack vare bräddreaktorn. Inom scenario D används också fossila bränslen fortsatt. Torvanvändning är inget problem med tanke på dess tillräcklighet.

Jordbruket kommer enligt scenarierna att belasta vattendragen mindre när gödselanvändningen minskar och produktionen över lag krymper. Torvuttag kan ha negativa effekter på sjöar och vattendrag. Kväveutsläppen i trafiken minskar märkbart inom alla scenarier. Kondensvattnet från kärnkraft kommer att minska när det börjar utnyttjas för fjärrvärmeproduktion inom scenarierna B och D.

Samtliga scenarier kommer att förbättra människors hälsa. Luftföroreningarna och bullret från trafiken minskar när bilåkandet minskar och elektrifieras. Vardagsmotionen ökar inom A och B och kosten innehåller mer vegetabilier

enligt A och C – detta minskar ohälsan. Däremot kan småskalig vedeldning öka utsläppen av skadliga partiklar, om man inte inför effektiv förbränningsteknik.

Det är svårt att uppskatta scenariernas globala återverkningar. Inom alla scenarier kommer man att i Finland utveckla och börja tillämpa sådana utsläppssnåla lösningar som kan bidra till att minska utsläppen också på annat håll i världen. Exempelvis kan våra nationella energibeslut också sporra andra länder att välja liknande lösningar.

Ruta 1 Medborgarnas synpunkter på hur acceptabla scenarierna är

I början av 2009 testades det hur allmänheten ser på scenarierna. Detta skedde genom en webbenkät, som ca 1 200 personer svarade på, och generellt sett var inställningen positiv och lösningsorienterad.

Scenarierna har delvis justerats efter enkäten, vilket innebär att svaren inte till alla delar gäller de slutliga scenarierna. Eftersom det inte rör sig om ett representativt urval går det inte heller att generalisera resultatet att gälla hela befolkningen.

Scenario A ansågs å ena sidan vara mest utopistiskt, men å andra sidan önskade många att flera av dess aspekter skulle bli verklighet. Många uttryckte stöd för förnybar energi och tät bebyggelse, men det fanns också de som oroade sig för att ett urbant scenario fjärrmar oss från naturen.

Scenario B kändes minst utopistiskt och något man lätt kunde ta till sig. Många av dem som förordade A tyckte också om B med undantag av den rikliga användningen av kärnkraft. Positiva sidor i B ansågs framför allt vara att konsumtionscentreringen och trafiken minskar.

Många hade scenario C som favorit, men samtidigt ansågs det mindre realistiskt än det andra populära scenariot, dvs. A. Det som ansågs bra i C var att man betonade självförsörjning och det lokala plus förnybar energi och vegetarisk och närproducerad mat. De som var kritiskt inställda ansåg att C för oss tillbaka till 1950-talet.

De som tyckte bäst om scenario D betonade ekonomin och underströk industrins betydelse, behovet av mobilitet och gränserna för tillgång till förnybar energi. Här vara skillnaderna mellan könen tydligast: det var i praktiken bara män som röstade för D.

De frågor där de svarande var mest överens gällde trafiken och tjänsterna. Man trodde att näringsstrukturen blir allt mer tjänstedominerad, att fordonstekniken utvecklas och att kollektiv-, gång- och cykeltrafik blir allt vanligare. Mest gick åsikterna i sår i fråga om boende, industri, energibehov och sättet att producera energi.

Tänk om?

Utvecklingen kan avvika från de utvecklingsvägar vi har granskat, och sannolikt kommer den också att göra det på flera punkter. Det är relativt säkert att det fram till 2050 sker saker som vi ännu i dag inte ens kan föreställa oss. I syfte att bereda sig på framtida utvecklingar är det bra att spegla scenarierna mot möjliga händelser.

Tänk om den ekonomiska krisen drar ut på tiden, blir värre eller upprepas? En djup ekonomisk depression skulle framför allt få industrins energiförbrukning att minska, men den skulle också märkas bl.a. på att trafiken minskar. När utsläppen minskar till följd av en depression blir det lättare att på kort sikt nå de stränga utsläppsmålen, men å andra sidan skulle en finanskris och företagens ekonomiska svårigheter skjuta upp investeringarna i ny teknik.

Tänk om utsläppsmålen stramas åt? Det är möjligt att man senast i mitten av detta århundrade kommer att kräva att de flesta industriländer är koldioxid-neutrala, dvs. att nettoutsläppen är noll. I denna redogörelse når redan nu två scenarier en utsläppsminskning på 90 procent. Dessutom kommer s.k. kolneutralitet att kräva utnyttjande av bioenergi med hjälp av avskiljning och lagring av koldioxid, större kolsänkor och köp av utsläppsrätter.

Tänk om tekniken utvecklas snabbare än väntat – eller långsammare? Om man gör radikala tekniksprång inom nyckelteknikerna – exempelvis om solen blir billigare än kolkondens – kan det bli väsentligt mycket lättare att åstadkomma utsläppsminskningarna. Om man däremot inte lyckas kommersialisera viss teknik såsom elbilar eller avskiljning och lagring av koldioxid, kommer utvecklingsvägarna på motsvarande sätt att försvåras märkbart.

Tänk om kärnkraftens acceptabilitet plötsligt försvagas? Inom vissa av scenarierna bygger energiekonomin på utbyggnad av kärnkraften. En storolycka utomlands kan minska kärnkraftens politiska acceptabilitet märkbart på samma sätt som efter Tjernobylylyckan. Beroende på när det i så fall inträffar kan man bli tvungen att göra stora ändringar i vissa av de tänkta utvecklingsvägarna.

Tabell 14 En närmare beskrivning av scenarierna

Scenario/ Variabel	A: Effektivitets- revolution	B: En hållbar vardagskilometer	C: Själv är bäste dräng	D: Tekniken avgör
Ekonomi*	Först långsammare tillväxt p.g.a. stora investeringar, senare snabb tillväxt tack vare låga energi-kostnader.	Relativt stabil tillväxt, köpkraft frigörs från trafik- och boende-kostnader till andra utgifter.	Långsam tillväxt p.g.a. val som sänker produktiviteten.	Först relativt snabb tillväxt, sedan långsammare tillväxt p.g.a. energi- och utsläpps-kostnader.
Region-och samhälls- struktur	Regionstrukturen koncentrerad kring 8–12 regionala centrum. Tät samhällsstruktur.	Regionstrukturen splittrad, samhällsstrukturen mycket tät. Servicecentrum vars närmiljö byggs effektivt.	Regionstrukturen splittrad på 20 starka regionala centrum. Samhällsstrukturen splittrad på enheter med största möjliga självförsörjningsgrad.	Regionstrukturen koncentrerad till södra Finland. Tät byggda städer med gles samhällsstruktur runt omkring. Bosättningen på landsbygden har minskat.
Boende	Nya bostadshus är nollenergihus, gamla energieffektiva genom ombyggnad. Ekologiska fritidsstugor.	Boendetäthet på dagens nivå. Gemen-samma utrymmen, trä och nya boendeformer ger trivsamt.	Boendetätheten har minskat. Bostads-områdena har träd-gårdsland och växt-hus. Mindre behov av fritidsboende.	Boendetätheten har minskat klart, också andrabostäder har blivit vanligare.
Trafik	Trafikprestationen har minskat, trafikbehovet har minskat till följd av distansarbete och fjärrtjänster. Transporterna på dagens nivå. Bilarnas specifika förbrukning har mer än halverats; bio-bränslen och el används. Privatbilmism närmast på lands-bygden; i stads-regioner och mellan städer närmast kollektivtrafik.	Trafikprestationen har minskat klart och dess energiförbrukning har halverats. Transport-behovet har minskat. Den dagliga kilo-metern sker mest till fots eller med cykel. Kollektiv-, gång- och cykeltrafik, mellan servicecentrumen. Mellan städerna är tåget det huvudsakliga fortskaffningsmedlet.	Persontrafiksprestatio-nen ligger på dagens nivå, inom skogs-industrin många trans-porter. Persontrafiken i de stora städerna och mellan dem till största delen spårbunden eller med hybridbiobussar. Bilarna drivs med el eller inhemskt bio-bränsle. Den inter-nationella trafiken har minskat.	Persontrafiksprestatio-nen har ökat, över-gång till elbilar. Industritransporterna har ökat och delvis blivit spårbundna; transporter i Ishavet. Kollektivtrafiken avhjälpas rusnings-trafik. Supersnabba tåg från Helsingfors till Uleåborg och S:t Petersburg. Energi-effektiv flygtrafik.
Närings- struktur Industri	Industrins andel har minskat. Metall-förädling av jung-fruliga råvaror och den köpenergislukande skogsindustrin har upphört, i stället nya produkter och ny kunskapsindustri (t.ex. nano, bio, IKT). Klimattekniken har gett nya framgångs-företag à la Nokia. Ombyggnad.	Efterfrågan på mass-konsumtionsprodukter har minskat, i stället mer individuella varor och tjänster. Industrin moderniserad, bio-raffinaderier, IKT och industri som använder returråvara. Ekologiskt byggande och miljö-anpassad projektering exporteras.	Skogsindustrin har blivit bioindustri. Den inhemska livmedels-industrin är stark. Verkstadsindustri, IKT. Ny-, om- och träbyggande som stöder energisjäl-v-försörjning.	Industrins andel på dagens nivå. I södra delen av landet energisnål kunskaps-industri (IKT, bio, nano, osv.), medan industrin som utnyttjar råvaror (skog, metall, kemisk) utanför Trängsselfinland. Inom processindustrin CCS. Småhusbyggande.

* Antagandena om den ekonomiska utvecklingen gjordes före kalkyl och analys. De olika scenariernas inverkan på den ekonomiska utvecklingen finns under rubriken *Jämförelse av scenarierna med avseende på ekonomin* i denna bilaga.

Scenario/ Variabel	A: Effektivitets- revolution	B: En hållbar vardagskilometer	C: Självt är bäste dräng	D: Tekniken avgör
Tjänster	Klart större andel, särskilt fritids-, kultur-, hälso- och må bra-tjänsterna. Omfattande privat tjänstemarknad. Export av konsultering om utsläppssnåla lösningar och immateriella innovationer. Nya tjänstesektorer.	När tjänsterna ökat klart. Små skolor, bibliotek och butiker. Stormarknaderna borta. Logistik som minimerar trafik-behovet samt närings-livets stöd-tjänster. Restaurang-, motions- och må bra-tjänster. Hyresstugor.	När tjänsterna har ökat. Export av decentraliserade energilösningar och konsulttjänster som gäller energi-effektivitet. Många lokala SME-företag och andelslag. Inhemsk turism.	Tjänsternas andel ökat måttligt. Export-stödande tjänster inom landet och för export. Transport-infrastrukturen byggs ut. Stark turistsektor, särskilt i norr, handel och transporttjänster.
Primär- produktion	Primärproduktionen har fortsatt att minska. Inom jord-bruket mer ekologisk produktion. Kött-produktionen har minskat och blivit centraliserad.	Primärproduktionens andel har minskat något. Närproducerat är tillväxtsektor och ekologisk produktion har ökat.	Andelen har ökat något. Närproducerad och ekologisk mat, småskaligt skogsbruk och fiske är tillväxt-branscher. Kött-produktionen lokal.	Jordbruket har minskat klart. Gruvdriften har ökat, uranbrytning. Skogs-bruk för industrins behov. Syntetiskt kött.
Energi Efterfrågan	Förbrukningen halverad, radikalt högre effektivitet på alla områden. Stark efterfrågeflexibilitet. Trigeneration (kraft, värme och kyla).	Förbrukningen sjunkit till 1/4. Efterfrågan inom industrin ungefär på samma nivå som nu. Trafik och boende kräver klart mindre energi. Förbrukningen elbaserad.	Förbrukningen sjunkit till 1/3. På glesbygden och nybyggda om-råden producerar hemmen sin egen energi. Hushållen och utlandsresorna för-brukar klart mindre än förr.	Förbrukningen på dagens nivå. För-brukningen inom industri och trafik har ökat. Smarta hushålls-maskiner och elbilar jämnar ut efterfråge-topparna. För-brukningen elbaserad.
Produktion**	All energi produceras med förnybara källor; framför allt biomassa och vind. Internationell energi-handel, t.ex. vindel från Nordsjön (supernät).	2/3 från förnybara källor, 2/5 från kärnkraft. Kärnkraft-verkens kondens-vatten används till värme.	Energin produceras inom landet, 4/5 med förnybara källor. Småskalig, utspridd produktion, ny vatten-kraft, biokraftvärme. CCS-torv. Kärnkraft för industrins behov, andelen har minskat.	3/5 från förnybara källor. Kärnkraften (inkl. bldreaktorer) kraftigt utbyggd. Fossila bränslen och torv på stora CCS-anläggningar. Elexport. Avfalls-förbränning.
Värde- ringar och livsstil	Mer distansarbete, mindre turism till fjärran länder. Natur-, cykel- och virtual-turism. Vegetarisk kost vanligare. Service, hållbarhet och väl-mående uppskattas.	Fritid och gemenskap uppskattas mer. Närmiljön viktig. Materialism och konsumtionskultur frångås.	Självförsörjning och det lokala gäller. Skapande arbete och naturnära liv uppskattas. Fler distansarbetar. Kosten mer vegetarisk och säsongsbetonad.	Effektivitet, lätt dagligt liv och kvalitet uppskattas. Inter-nationalism, individualism och ekomaterialism.

** Raden 'Energi/Produktion': andelarna förnybar energi har rättats i scenarierna B, C och D.
26.10.2009

Gemensamt för alla scenarier är att

- Finlands utsläpp minskar med minst 80 procent från 1990 års nivå fram till 2050
- de internationella klimatförhandlingarna har gått framåt och även andra länder begränsar sina utsläpp
- klimatuppvärmningen sker i enlighet med tvågradersmålet
- den tekniska utvecklingen ute i världen är snabb
- energieffektiviteten blir bättre inom alla sektorer.

Följande frågor har behandlats separat:

- Internationell utsläppshandel: antagandet är att utsläppsminskningarna genomförs med inhemska åtgärder.
- Politiken i fråga om sänkor: sänkorna i skog och jord ligger utanför denna granskning.
- Växthusgaser: kalkylen rör bara de gaser som Kyotoprotokollet gäller (koldioxid, metan, dikväveoxid och fluorerade växthusgaser).

Bilaga 2: Ordlista

albedo: den andel av solstrålningen som återkastas av en yta. Ju mer ytan återkastar strålning, desto större albedo.

bioraffinaderi: integrerad anläggning som producerar papper, energi, biobränsle, kemikalier och biomaterial av biomassa.

bridreaktor: kärnreaktor i prototypstadiet som av uran framställer mer kärnbränsle än den själv förbrukar.

bryta sambandet: man talar om att bryta sambandet mellan ekonomisk tillväxt och ökad miljöpåverkan, som traditionellt varit kopplad till tillväxten.

CCS: avskiljning och lagring av koldioxid (carbon capture and storage), teknik som gör det möjligt att avskilja och slutförvara koldioxid inom energi-produktionen och industrin.

CFC-förening, freon: en grupp starka växthusgaser som orsakar nedbrytning av ozonskiktet och som har använts bl.a. som drivgas och lösningsmedel och även i kylanläggningar.

CHP: kraftvärmeproduktion, dvs. kombinerad produktion av el och värme (combined heat and power).

CO₂: koldioxid; CO₂-ekv.: koldioxidekvivalent

dikväveoxid, kväveoxidul, lustgas, N₂O: växthusgas som är starkare än koldioxid och som uppkommer bl.a. i jordbruket (gödsel och gödselmedel), industrin, trafiken och energiproduktionen.

efterfrågefleksibilitet: att tidvis förlägga elkonsumtionen till en annan tidpunkt än under förbrukningstopparna.

El Niño (El Niño Southern Oscillation, ENSO): oregelbundet återkommande fenomen som beror på svängningar i den tropiska delen av Stilla havet; leder bl.a. till häftiga regn längs den sydamerikanska kusten och svag monsun i Indien och däromkring.

el-värmeförhållande: förhållandet mellan producerad el och värme vid en energianläggning.

F-gaser, fluorerade växthusgaser: starka och långlivade växthusgaser som innehåller fluor och används bl.a. i kylanläggningar och inom industrin. Till dessa gaser hör fluorkolväten (HFC), perfluorkolväten (PFC) och svavelhexafluorid (SF₆).

flexibel mekanism, Kyotomekanism: marknadsmekanism som industri-länderna kan använda sig av för att fullgöra en del av sina utsläppsåtaganden enligt Kyotoprotokollet genom att finansiera utsläppsminskningar på annat håll. Det finns tre flexibla mekanismer: gemensamt genomförande (Joint Implementation, JI), mekanismen för ren utveckling (Clean Development Mechanism, CDM) och internationell utsläppshandel (International Emissions Trading, IET).

Gt: gigaton, miljarder ton

GW: gigawatt, tusen megawatt; **GWth:** gigawatt värmeenergi

GWh: gigawattimme, tusen megawattimmar

hybridbil: bil med både elmotor och förbränningsmotor. Elen alstras antingen av förbränningsmotorn och med bromsenergi eller delvis genom laddning i elnätet (laddhybrid, plug-in hybrid electric vehicle, PHEV).

icke-linjär klimatförändring: situation där klimatsystemet överskrider ett tröskelvärde med plötsliga förändringar och tvära kast som följd.

IKT: informations- och kommunikationsteknik, information and communication technology.

indikator på faktiska framsteg (Genuine Progress Indicator, GPI): mått som ska ge en mer heltäckande bild av välbefindets olika aspekter uttryckt i pengar än vad man kan göra med hjälp av bruttonationalprodukten.

inmatningstariff: system där elproducenten tillförsäkras ett tillägg- eller garantipris, oftast för el producerad med förnybara energikällor.

IPCC: Mellanstatliga panelen för klimatförändringar (Intergovernmental Panel on Climate Change), en internationell sakkunnigpanel bestående av klimatforskare.

koldioxid, CO₂: den huvudsakliga växthusgasen från mänsklig aktivitet. Koldioxid frigörs vid förbränning av fossila bränslen i energiproduktionen och trafiken och vid avskogning.

koldioxidekvivalent, CO₂-ekv.: gemensam måttenhet som i syfte att underlätta jämförelse anger hur olika växthusgaser värmer upp klimatet i förhållande till koldioxid.

koldioxidläckage: situation där utsläppsgenererande produktion till följd av utsläppsbegränsningar flyttas till länder som inte omfattas av begränsningarna.

koldioxidneutral: situation där ett land eller någon annan aktör inte genererar några nettoutsläpp. Detta innebär att mycket lite utsläpp uppkommer och att de återstående utsläppen kompenseras genom utsläppsminskning på annat håll.

kondenskraft: elproduktion vid ett kraftverk där man inte tar vara på värmeenergin, som i stället kondenseras med hjälp av kylvattnet.

mekanism för ren utveckling (Clean Development Mechanism, CDM): flexibel mekanism enligt Kyotoprotokollet som ger industriländer möjlighet att finansiera utsläppsminskande projekt i utvecklingsländer och tillgodoräkna sig den erhållna utsläppsminskningen.

metan, CH₄: starkare men mer kortlivad växthusgas än koldioxid. Metan uppkommer bl.a. i vid boskapsskötsel och risodling och på deponier.

Mt: miljoner ton

MW: megawatt, tusen kilowatt

nollenergihus: lågenergihus som på årsnivå producerar lika mycket energi som de förbrukar.

passivhus: lågenergihus som förbrukar högst en fjärdedel av den uppvärmningsenergi som ett normhus förbrukar.

PJ: petajoule, tusen terajoule

ppm, parts per million: en miljondel.

scenario: en logisk beskrivning av en möjlig framtida situation, ingen prognos.

smart trafik: tillämpning av informations- och kommunikationsteknik för trafikledning och trafiktjänster.

SRES-scenarier: globala utsläppsscenarier publicerade i IPCC:s specialrapport (Special Report on Emission Scenarios). De används allmänt som utgångspunkt för klimatmodeller och granskar hur utsläppen utvecklas om ingen aktiv klimatpolitik bedrivs. Scenarierna kan indelas i två huvudgrupper: scenarier för konsumtionssamhället (A-scenarier) och scenarier för hållbar utveckling (B-scenarier).

Sternrapporten (The Stern Review: The Economics of Climate Change): Världsbankens tidigare chefsekonom Nicholas Sterns rapport för den brittiska regeringen 2006 om klimatförändringens ekonomiska verkningar.

storskalig meridional medelcirkulation (Meridional overturning circulation, MOC): nord-sydlig cirkulation i världshaven som innefattar ytströmningar som vindarna ger upphov till, såsom Golfströmmen, och strömningar till följd av densitetsskillnader i havsvattnet, som kallas termohalin cirkulation.

strålningsdrivning: energiobalans som utsläpp av växthusgaser eller annan mänsklig aktivitet ger upphov till i klimatsystemet (W/m^2).

svart kol, sot (black carbon): partiklar som värmer upp klimatet och som uppstår vid ofullständig förbränning.

sänka, kolsänka: en naturlig process som för bort koldioxid ur atmosfären (t.ex. skog, jord och havens ytskikt).

termohalin cirkulation (thermohaline circulation): cirkulation i världshaven som skillnader i vattnets temperatur och salthalt ger upphov till och som transporterar värme norrut.

TWh: terawattimme, tusen gigawattimmar

vindläckage: situation där utsläppsgränserna stimulerar till utsläppsminskningar också där sådana begränsningar inte finns.

återkopplingsfenomen, återkopplingsmekanism: mekanism som beror på klimatförändring och som förstärker eller försvagar klimatförändringen.

Bilaga 3: Framtidsredogörelsen – beredning och utredningar

Expertgrupp för redogörelsen 21.9.2007–

Statsrådets politiskt sakkunniga i klimatfrågor
Oras Tynkkynen, ordförande

Enhetschef Pertti Anttinen, utrikesministeriet
Konsultativa tjänstemannen Outi Berghäll, miljöministeriet (till 1.10.2008)
Överinspektör Nina Broadstreet, arbets- och näringsministeriet (till 1.10.2008)
Framtidsforskare Santtu von Bruun, Kommunförbundet
Kanslichef Sirkka Hautojärvi, miljöministeriet (till 1.10.2008)
Ordförande Marja Jallinoja, Luftvårdsföreningen
Klimatexpert Tuuli Kaskinen, Finlands naturskyddsförbund
Specialforskare Anna Korppoo, Utrikespolitiska institutet (från 1.10.2008)
Professor Matti Liski, Helsingfors handelshögskola
Professor Peter Lund, Tekniska högskolan
Kanslichef Hannele Pokka, miljöministeriet (från 1.10.2008)
Verkställande direktör Sirpa Smolsky, Metallinjalostajat ry
Generaldirektör Petteri Taalas, Meteorologiska institutet
Överinspektör Pekka Tervo, arbets- och näringsministeriet (från 1.10.2008)
Utvecklingschef Sami Tuhkanen, Sitra

Sekreterare
Projektchef Pirkko Heikinheimo, statsrådets kansli

Evenemang och möjligheter att medverka

Ministerarbetsgruppen

Kick off-seminarium 10.10.2007
Scenarioworkshop 25.11.2008
18 möten

Expertgruppen

2 retreatar
20 möten

Möjligheter att medverka

Webbdiskussion på forumet dinasikt.fi, december 2007
Webbdiskussion på forumet dinasikt.fi, 5.3.2009
Scenarioworkshoppar 20.10 och 19.11.2008
Webbenkät om scenarierna när de höll på att tas fram, oktober och november 2008
Webbenkät om scenarioutkast, januari 2009

Gruppanaler för berörda aktörer och dialog (17.3–9.6.2008, totalt 14 möten)

- Effektiva energianvändare
- Ungdoms- och studentorganisationer
- Miljö- och biståndsorganisationer
- Producenter av ny teknik
- Fackföreningsrörelsen
- Små och medelstora företag
- Forskning
- Tjänstesektorn
- Landsbygden
- Kommuner och regioner
- Velfärd och utslagna
- Energiproducenter
- Världsåskådningar

Informationsmöten och seminarier

Seminarium om energieffektivitet 5.8.2008
Seminarium om hållbara transporter 17.9.2008

Publicering av bakgrundsutredningarna till framtidsredogörelsen

25.8.2008 Kahden asteen ilmastotavoite – mitä riskejä vältetään, miten paljon päästöjä tulee vähentää, Skenaariokatsaus och Epälineaariset ja äärimmäiset ilmastomuutokset

9.9.2008 Ilmastoasenteiden muutos ja muuttajat

12.9.2008 Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit

5.11.2008 Tehokas ilmastopolitiikka och Päästörajoitusten ilmastohyödyt rajoitusten ulkopuolisissa maissa

18.11.2008 Ilmastopolitiikka ja alueet och Ilmastopolitiikka ja tulonjako

Expertworkshoppar

Framtidsredogörelsen och utvecklingsvägar 28.1.2008

Klimatpolitiken i fokus och koherent politik 16.5.2008

Kollager och sänkor 7.5.2009

Internationell klimatpolitik 16.6.2009

Scenarierna och näringsstrukturen 12.11.2008

Scenarierna och teknisk utveckling 14.1.2009

Scenarierna och extrema klimatförändringar 26.1.2009

Workshoppar för utvärdering av scenarierna 11.3.2009 och 16.6.2009

Gemensamma möten med ministeriernas kontaktpersoner när synpunkter inhämtades (totalt fyra möten 20.1–3.3. 2009)

Bakgrundsutredningar för framtidsredogörelsen

Publikationerna finns endast på finska

Ilmastopolitiikan valtavirtaistaminen ja politiikkakoherenssi
(Integreringen av klimatpolitiken och koherens mellan olika politikområden)
Statsrådets kanslis publikationsserie 6/2008

Ilmastoasenteiden muutos ja muuttajat
(Förändrade attityder och attitydförändrare i klimatfrågan)
Statsrådets kanslis publikationsserie 9/2008

Tuotteiden ilmastovaikutuksista kertovat merkit
(Märken som beskriver klimatpåverkan)
Statsrådets kanslis publikationsserie 11/2008

Kahden asteen ilmastotavoite – mitä riskejä vältetään, miten paljon päästöjä tulee vähentää
(Klimatmålet på två grader – vilka risker ska undvikas, hur mycket ska utsläppen minska)
Statsrådets kanslis publikationsserie 13/2008

Epälineaariset ja äärimmäiset ilmastonmuutokset
(Icke-linjära och extrema klimatförändringar)
Statsrådets kanslis publikationsserie 14/2008

Skenaariokatsaus. Skenaariot pitkän aikavälin ilmastopolitiikan laadinnassa.
(Scenarioöversikt. Scenarier vid utarbetandet av en långsiktig klimatpolitik)
Statsrådets kanslis publikationsserie 15/2008

Selvitys Ison-Britannian ilmastolakiehdotuksesta ja alustava arvio vastaavan sääntelyn soveltuvuudesta Suomen oikeusjärjestelmään
(Rapport om Storbritanniens förslag till lag om klimatförändringen och en preliminär bedömning av hur ett motsvarande regelverk lämpar sig för det finska rättssystemet)
Statsrådets kanslis publikationsserie 16/2008

Päästörajoitusten ilmastohyödyt rajoitusten ulkopuolisissa maissa
(Klimatnyttan av utsläppsreduceringar i länder som inte omfattas av reduceringarna)
Statsrådets kanslis publikationsserie 17/2008

Tehokas ilmastopolitiikka
(Effektiv klimatpolitik)
Statsrådets kanslis publikationsserie 18/2008

Ilmastopolitiikka ja tulonjako
(Klimatpolitik och inkomstfördelning)
Statsrådets kanslis publikationsserie 22/2008

Ilmastopolitiikka ja alueet
(Klimatpolitiken och regionerna)
Statsrådets kanslis publikationsserie 23/2008



STATSRÅDETS KANSLI

SNELLMANSGATAN 1, HELSINGFORS
PB 23, 00023 STATSRÅDET
tfn (09) 16001, (09) 57811
fax (09) 1602 2165
julkaisut@vnk.fi
www.vnk.fi/julkaisut



441

Trycksak

697

ISBN 978-952-5807-67-7



9 789525 807677

Distribution och försäljning:
Universitetstryckeriets bokförsäljning
[http://kirjakauppa.yliopistopaino.fi/](http://kirjakauppa.yliopistopaino.fi/books@yliopistopaino.fi)
books@yliopistopaino.fi
PB 4 (Berggatan 3 A)
FI-00014 HELSINGFORS UNIVERSITET
Tfn (09) 7010 2363 eller 7010 2366
Fax (09) 7010 2374

ISBN 978-952-5807-67-7 (tryck)
ISBN 978-952-5807-68-4 (pdf)
ISSN 0782-6036