



for a living planet



Guld i gröna skogar

Innehåll

Sammanfattning	4
Skogen och klimatet.....	6
Att rädda klimatet	7
Tropisk skog	8
Varför försvinner skogen?	10
Skogens värde	14
Skogens värde för klimatet.....	14
Värdet av skogens ekosystemtjänster.....	16
Värdet för utvecklingsländernas ekonomi och utveckling.....	18
Skogens betydelse för ursprungsfolk och skogssamhällen.....	20
Kostnader för att bevara skog	21
Totala kostnader för att halvera koldioxidutsläppen från skog	23
Vem ska betala?.....	23
Ekonomi i att bevara skogen.....	24
Att bevara skog som en kostnadseffektiv klimatåtgärd	24
Minskad avskogning jämfört med andra klimatåtgärder	24
Bevarande av skog jämfört med industriell kollagring (CCS)	26
REDD	27
Referenser	30

Sammanfattning

Under de senaste 300 åren har den globala skogsarealen minskat med 40 procent. Skogar har helt och hållet försvunnit i 25 länder. Ytterligare 29 länder är nära att gå samma öde till mötes, då dessa har mindre än tio procent av skogen kvar. Den omfattande minskningen av världens skogar innebär att skogen idag bidrar med 17 procent av de totala globala utsläppen av växthusgaser – lika mycket som hela transportsektorn.

Hela 96 procent av avskogningen i världen sker idag i områden med tropisk skog. Det är en trend som verkar fortsätta och kraftiga åtgärder krävs för att stoppa utvecklingen. Varje år minskar världens skogstäckning med 7,3 miljoner hektar. I den takten försvinner ett helt Sverige täckt av skog var sjätte år, och då främst i utvecklingsländer. Bruttoavskogningen (när inte ny- och återplantering räknats med) ligger på nästan det dubbla, cirka 13 miljoner hektar per år.

Skogen bidrar till att minska risken för allvarliga klimatförändringar genom att fånga upp och lagra koldioxid i vegetation och mark. När skogar avverkas och omvandlas till andra användningsområden, frigges mycket av den lagrade koldioxiden samt andra växthusgaser och skogen kommer istället att bidra till klimatförändringarna. I diskussionen om att integrera skog i klimatdebatten är det viktigt att fokus ligger på att i första hand bevara den skog som finns idag, då planterad skog inte har samma kapacitet att lagra kol som naturskog. Som en extra bonus innebär bevarande av naturskog att jordens skenande förlust av biologisk mångfald kan hejdas.

Det är utifrån ett samhällsekonomiskt perspektiv betydligt mer kostnadseffektivt att bevara skogen för kollagring än att avverka den för kortsiktiga ekonomiska vinster. En halvering av skogsrelaterade utsläpp skulle innebära en global netto nytta värd 27 tusen miljarder (27 000 000 000 000) kronor mellan åren 2010 och 2200. Även om kostnaderna för att halvera utsläppen av växthusgaser från skog är betydande (till år 2030 beräknas kostnaden uppgå till mellan 124 och 240 miljarder kronor per år vilket ändå inte är mer än Sveriges totala budgetunderskott) skulle det ur ett världsekonomiskt perspektiv alltså vara lönsamt och mycket väl använda pengar. Ett ambitiösare mål som motsvarar en 90-procentig minskning skulle medföra en global besparing på hela 46 tusen miljarder kronor under samma period.

WWFs mål är att stoppa avskogningen av värdefulla skogsområden till år 2020. Ingen har ännu räknat på ett så ambitiöst mål, men bara genom att halvera avskogningen på tropiska breddgrader fram till 2030, skulle mer än 13 procent av den totala minskning som är nödvändig för att stabilisera koncentrationen av växthusgaser i atmosfären kunna uppnås. Dessutom till en betydligt lägre kostnad än om skogen skulle uteslutas ur detta arbete.

Skogarna på tropiska breddgrader är inte bara viktiga för att minska utsläppen av växthusgaser, de innehåller också cirka 40 procent av världens biologiska mångfald och förser oss med många andra ekosystemtjänster. Några exempel på viktiga ekosystemtjänster från skogen är livsmedel, rent vatten, skydd mot översvämningar, läkemedel och hinder mot sjukdomar såsom malaria. Avsaknaden av incitament för att bevara skogen kommer på sikt att

innebära att en stor del av världens växt- och djurarter försvinner och därmed även resursbasen för miljontals människor bland ursprungsfolk och skogssamhällen som idag är beroende av skogen för sitt uppehälle.

Värdet av de ekosystemtjänster (inklusive klimatreglering) som försvinner under bara ett år beräknas uppgå till mellan 14 och 32 tusen miljarder kronor. Nettonyttan av att bevara världens skogar skulle med andra ord vara betydligt högre om även skogens förmåga att lagra koldioxid samt andra ekosystemtjänster räknades med i skogens värde.

Drivkrafterna bakom avskogning och degradering av skog är komplexa och sker på många olika plan. Sett ur ett juridiskt perspektiv är det ofta brist på effektiva lagar och regler (och genomförande av dessa) som ger skogsbolag möjlighet att tjäna snabba pengar på en avverkning. Sett ur ett ”markperspektiv” kan det vara en orättvis fördelning av pengar och makt som driver människor att utnyttja de möjligheter som står till buds för att överleva.

Sett ur ett kortsiktigt ekonomiskt perspektiv är det ofta mer lönsamt att avverka skogen än att bevara den. Det beror på att den som avverkar skogen inte behöver betala för alla de kostnader som en nedhuggen skog medför, de så kallade externa kostnaderna såsom skogens förmåga att lagra koldioxid. Det ger i många fall betydligt högre kortsiktiga vinster att avverka skogen och omvandla marken till exempelvis sojaproduktion än att driva ett ansvarsfullt skogsbruk. I kombination med svagt styre från regeringar och bristande kontroll över skogen utgör sådana incitament starka drivkrafter för avskogning.

Det finns idag en stor enighet om att inte låta världens medeltemperatur öka med mer än 2°C. För att nå detta mål måste utsläppen av växthusgaser minska kraftigt. Ingen enskild teknologi eller åtgärd för att rädda klimatet medför tillräckligt stora utsläppsminskningar för att hålla klimatförändringarna inom detta mål men bevarande av skog är den enskilda åtgärd som kan bidra till störst utsläppsminskningar med högst kostnadseffektivitet.

Om vi inte gör någonting nu kommer skogen att fortsätta bidra till utsläppen av koldioxid. Om vi istället ser till att skogen får stå kvar kommer den både att hjälpa oss att bromsa klimatförändringarna och bevara den biologiska mångfalden – dessutom till en kostnad som är lägre än för andra åtgärder.

Det vore förmätet av rika länder, som oftast redan förbrukat sina egna skogsresurser, att kräva att utvecklingsländerna, utan kompensation, ska bevara sina skogar. Vi har alla en del av ansvaret för att bevara världens skogar – liksom vi alla har något att tjäna på att bevara dem.

Skogen och klimatet

Den här rapporten handlar om de ekonomiska konsekvenserna av att bevara skog, framför allt tropisk skog, som ett sätt att minska koldioxidutsläppen. Jordens skogar bidrar till att minska risken för allvarliga klimatförändringar genom att ta upp koldioxid ur luften och lagra det i växtmassa och i marken. När vi avverkar och omvandlar skogsmark till andra användningsområden bidrar vi till att koldioxiden frigörs igen. Även om skog också nyplanteras och återplanteras, går avskogningen så mycket fortare i ett globalt perspektiv. Totalt bidrar avskogningen till cirka 17 procent av världens utsläpp av växthusgaser.

När världens nationer möts i Köpenhamn i december 2009 för att besluta om det nya klimatavtal som ska ta över när Kyotoprotokollet löper ut 2012, kommer frågan om skogens roll för klimatet att spela en avgörande roll. Många tror att om länderna inte kan enas om en mekanism för att finansiera bevarandet av skog blir det inget avtal över huvud taget. Som denna rapport visar finns det all anledning för alla länder, inte bara de i tropikerna, att se bevarandet av tropisk skog som en mycket kostnadseffektiv åtgärd för att rädda både klimatet och den biologiska mångfalden.

Övergripande definitioner

Skog

Skog, enligt FAOs definition, är ”landområden på över 0,5 hektar som inte främst har en urban användning eller används för jordbruk och som har trädkronor som täcker minst tio procent av ytan” (FAO 2000).

Avskogning

Avskogning är omvandling av skog till annan markanvändning, eller minskning av krontaket under tioprocentströskeln (se definitionen av skog ovan). Avskogning innebär alltså en långsiktig eller permanent förlust av skog. Definitionen inkluderar bland annat skogsmark som omvandlas till jordbruksmark, betesmark, vattenreservoarer eller bebyggelse. Områden där skogen förväntas återväxa inkluderas inte i definitionen. Nyplantering betyder att träd planteras på mark som historiskt sett inte har varit skogsbeklädd. Återplantering innebär att nya träd planteras på mark som avverkats eller tidigare avskogats. Återställande av skog sker när skadad skog får hjälp att återhämta sig så att den når sin ursprungliga kollageringskapacitet (FAO 2000).

Degradering av skog

Begreppet ”degradering av skog” (engelska: ”forest degradation”) används för att beskriva aktiviteter som medför en minskning av krontaket upp till 90 procent, det vill säga där mer än 10 procent av skogstäckets finns kvar. Det är ett viktigt begrepp eftersom degradering av skog minskar både skogens möjlighet att binda koldioxid och den biologiska mångfalden, utan att för den skull räknas som avskogning (FAO 2000).

Naturskog

Naturskog (engelska: natural forest) har naturligt utvecklats från inhemska arter och har inte påverkats nämnvärt av mänsklig aktivitet (FAO 2000).

Ansvarsfullt skogsbruk

I denna rapport används uttrycket ansvarsfullt skogsbruk för sådant nyttjande och förvaltning av skogens resurser som bevarar den biologiska mångfalden och säkerställer dess förmåga att även i framtiden bidra med viktiga tjänster och till en långsiktigt hållbar ekonomisk utveckling.

Växthusgaser

De gaser som bidrar till växthuseffekten kallas växthusgaser och de viktigaste gaserna är koldioxid (CO₂), kväveoxid (NO), metan (CH₄), freoner, vattenånga och ozon. Koldioxid är den volymmässigt mest förekommande växthusgasen med sammanlagt 389 ppm¹ i mars 2009. Trots att andelen metan i atmosfären är mycket mindre, så är metan en 25 gånger mer effektiv växthusgas jämfört med koldioxid. Det är därför viktigt att inkludera alla växthusgaser i en diskussion kring temperaturökning och minskningspotential. För att mäta värmepotentialen hos olika växthusgaser används CO₂-ekvivalenter (CO₂e) som jämför andra gaser med koldioxidens värmande effekt. En koldioxidekvivalent anger mängden av en växthusgas uttryckt som den mängd koldioxid som ger samma klimatpåverkan. Påverkan av till exempel 1 kg metan motsvarar klimatpåverkan av 21 kg koldioxid. I denna rapport används CO₂e i jämförelser där olika växthusgaser ingår.

Kollagring (carbon storage)

Kollagring beskriver förmågan att absorbera och lagra koldioxid i ett ekosystem eller i ett artificiellt system. Haven och skogarna är de viktigaste naturliga kollagren. Kollagring i berggrum (Carbon Capture and Storage – CCS) är en artificiell metod att lagra kol.

Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är de funktioner i ett ekosystem som bidrar till mänskligt välbefinnande. Skogens ekosystemtjänster inkluderar mat, rent vatten, klimatkontroll, reglering av vattenflöden, värdet av utbildning och ekoturism med mera (Spracklen et al 2008).

Att rädda klimatet

Det råder en växande samstämmighet bland världens forskare om att den globala medeltemperaturen långsiktigt inte får öka mer än 2°C, men meningarna går isär om vilken mängd växthusgaser vi har råd att släppa ut för att säkerställa det målet. FNs internationella forskarpanel, IPCC, anser att andelen växthusgaser i atmosfären måste stabiliseras inom ett spann av 445-490 ppm koldioxidekvivalenter eller lägre, senast 2050 (IPCC 2007).

WWF anser att stabiliseringen snarare bör ske på en nivå av 400 ppm för att undgå en oåterkallelig klimatförändring (Mallon et al 2007). På grund av jordens och atmosfärens komplicerade cykler, är det mycket svårt att avgöra det exakta sambandet mellan årliga utsläpp av växthusgaser och en framtida temperaturökning. Här presenteras tre scenarier som

¹ ppm: *parts per million*, miljondelar, används ofta som ett mått på halten av koldioxid i atmosfären.

visar sannolikheten för olika måsättningar möjlighet att begränsa den globala uppvärmningen till maximalt 2°C. Tabellen visar också det ”spann” för utsläppsmängden år 2030 som krävs för att nå målet, samt hur mycket utsläppen skulle öka eller minska jämfört med utsläppsmängden på 36 GtCO₂e² år 1990 (McKinsey 2009).

Stabiliseringsmål (ppm)	Sannolikhet att klara 2°C (procent)	Utsläppsmängd år 2030 (GtCO ₂ e)	Förändring 1990-2030 (procent)
400	70-85	18-29	-20 till -50 %
450	35 -60	32-39	-10 till +8 %
550	15-30	41-51	+13 till +42 %
BAU*	0	70	+94 %

*BAU: Business-As-Usual

Ungefär hälften av alla koldioxidutsläpp från mänsklig aktivitet absorberas idag av de två naturliga ”klimathjältarna” på jorden: skogen och havet. Om vi ser till att bevara skogen är det, i kombination med andra klimatåtgärder, fortfarande möjligt att nå målet 400 ppm (WWF 2009b). Väntar vi i 10-15 år innan vi sätter in åtgärder kommer vi sannolikt inte ens att klara 550 ppm, en nivå som troligen innebär en ökning av medeltemperaturen med 3°C (Eliasch 2008; McKinsey 2009).

Även en stabilisering vid 2°C kommer att innebära stora ekonomiska, sociala och miljömässiga konsekvenser världen över. Nya forskningsresultat som stöds av både EU och UNEP visar att det krävs ett mirakel för att korallreven långsiktigt skall överleva även dagens utsläpp av koldioxid. De riskerar att försvinna på grund av den stigande medeltemperaturen och den absorberade koldioxidens försurande påverkan på haven. Försvinner korallreven så påverkas fisket runt om hela världen och den halva miljard människor som är direkt beroende av korallreven för sitt uppehälle (TEEB 2009). Det är fortfarande möjligt att rädda klimatet från en oåterkallelig obalans med förödande konsekvenser, men det är bråttom och bevarandet av skogen på tropiska breddgrader är en viktig del av lösningen.

Tropisk skog

Idag sker den allra största andelen avskogning, cirka 96 procent, i tropiska regioner (FAO 2006). Omvandlingen av dessa skogsområden bidrar också med mest utsläpp av växthusgaser och det är därför denna skog som har den största potentialen om vi vill klara klimatmålen.

Under de senaste 300 åren har den globala skogsarealen minskat med ungefär 40 procent (Braat & Brink 2008). Stora mängder växthusgaser har redan släppts ut som konsekvens av avskogning och degradering av skog, framför allt i den rikare delen av världen. Med andra ord står västvärlden i en miljöskuld till utvecklingsländerna och har ett stort ansvar för att bevara den naturskog som idag finns kvar, även om den i huvudsak numera finns på tropiska breddgrader.

²1 GtCO₂e = 1 gigaton koldioxid = 1 miljard (1 000 000 000) ton koldioxid.

En skogsyta ungefär lika stor som Sverige försvinner vart 6:e år på grund av avskogning. Världens skogstäckning minskar med andra ord med runt 7,3 miljoner hektar per år (FAO 2006). Sett ur både klimat- och ekologiskt perspektiv är siffran emellertid missvisande av två skäl:

Den inkluderar endast skogsområden där över 90 procent av skogen (krontaket) är borta.

Degradering av skog innebär en minskning av krontaket som inte omfattas av begreppet ”avskogning” men som ändå medför att träd huggs eller bränns ner. Om ett skogsområde har mellan 10 och 99 procent av krontaket kvar så räknas det som degraderat. I degraderade skogar minskar den biologiska mångfalden och områdets möjlighet att binda koldioxid, utan att det räknas som avskogning. Degradering av skog är omfattande men tyvärr betydligt svårare att se och mäta än avskogning. När ett område avverkas för timrets skull eller för att ge plats åt jordbruk och vägbyggen så degraderas ofta ett dubbelt så stort närliggande område som följd av mänskliga aktiviteter (Eliasch 2008).

Den tar inte hänsyn till att ny- och återplanteringar har ett lägre ”värde” än den skog som avverkas.

Naturskog utgör idag endast 36 procent av all skog på jorden och den minskar med hela sex miljoner hektar varje år (FAO 2006). Skogen har helt och hållet försvunnit i 25 länder och i ytterligare 29 länder finns endast tio procent av skogen kvar (Braat & Brink 2008). De senaste fem åren sker ny- och återplantering av skog framför allt i Europa, Japan och Kina medan naturskogen främst finns och avverkas i tropiska områden. Förlusten av tropisk skog medför inte bara stora förluster av biologisk mångfald och oersättliga ekosystemtjänster utan bidrar även till att stora mängder lagrade växthusgaser släpps ut (FAO 2008). Planterad skog har inte närmelsevis samma artrikedom som naturskog och avskogning av tropisk skog frigör mer växthusgaser än vad en planterad skog kan ta upp.

Om man räknar bort de länder (främst i-länder samt Kina och Indien) som har en nettoökning av skogsarealen, så har de övriga skogsländerna en nettoavskogning med 13,1 miljoner hektar per år. Bruttoavskogningen (nettoavskogning minus ny- och återplantering) i hela världen är cirka 13 miljoner hektar (FAO 2006). Den siffran ger en mer rättvis bild av avskogningens omfattning och bidrag till klimatförändringen.

Regioner där den största avskogningen sker idag (FAO 2006)		
Region	Andel av världens skogar 2005	Avskogning 2000-2005 (medel per år)
Sydamerika	46,9 %	0,5 %
Mellanamerika	1,3 %	1,2 %
Syd och Sydostasien	16 %	1,0 %
Afrika	35,8 %	0,6 %

Mellan 0,5 och 1,2 procent av skogen försvinner per år (bruttoavskogning) i de delar av världen där den största avskogningen sker. I Asien har särskilt Kina och Indien börjat ny- och

återplantera vilket medfört att Asiens nettoavskogning är betydligt lägre än en procent. Trots denna plantering så försvinner naturskogen emellertid fortfarande i hög takt i Asien.

Jämförelse mellan de tre största regionerna med tropisk regnskog (Olander et al 2009)				
Region	% av total avskogning i de tre regionerna (enbart regnskog)	% av total avskogning i de tre regionerna (alla skogstyper)	Direkta anledningar	Hotspots
Latinamerika	60 %	40 %	Industriell boskapsuppfödning och sojaplantage	Brasilien står för 48 procent av den totala förlusten av tropisk regnskog
Syd- och Sydostasien	34 %	25 %	Palmolja-plantage och industriellt skogsbruk	Indonesien står för 13 procent av den totala förlusten av tropisk regnskog
Afrika	5 %	35 %	Småskaligt jordbruk och träbränsle (vedbehov och träkol)	D.R.Kongo börjar bli mer attraktivt för industriellt jordbruk och timmeravverkning

Majoriteten av den tropiska regnskogen avverkas i Brasilien och Indonesien som tillsammans står för 62 procent av avskogningen. Inkluderar man all skog (tropisk regnskog och andra skogsområden) så motsvarar avskogningen i Afrika 35 procent. Även om den tropiska avskogningen i Afrika är liten (5,4 procent) i jämförelse med andra delar av världen så är den totala avskogningen omfattande. Av de tio länder som har störst avskogning finns fem i Afrika, nämligen Sudan, Zambia, Tanzania, Nigeria och Demokratiska Republiken Kongo (FAO 2006). Tabellen ovan visar de viktigaste direkta orsakerna till avskogningen i tropikerna men det finns flera mer övergripande drivkrafter.

Varför försvinner skogen?

Drivkrafterna bakom avskogning och degradering av skog är komplexa och verkar på många olika plan. Sett ur ett juridiskt perspektiv är det ofta bristen på effektiva lagar och regler (och verkställandet av dessa) som ger skogsbolag möjlighet att tjäna snabba pengar på en avverkning. Sett ur ett ”markperspektiv” kan det vara en orättvis fördelning av pengar och makt som driver människor att utnyttja de möjligheter som står till buds för att överleva.

Den globala köttproduktionen världen över har fördubblats sedan 1950 vilket kräver mycket mer öppen mark än produktion av vegetarisk föda. Fattiga länder utan elektricitet behöver bränsle för att laga mat vilket resulterar i att stora skogsarealer går åt till träkol och ved. Ett växande användande av biobränslen (för att ersätta fossila bränslen) resulterar idag i att skogsmark används till produktion av majs, palmolja och soja (Olander et al 2009). Ironiskt nog kan denna omvandling orsaka markant större utsläpp av växthusgaser än vad som sparas

med mindre förbränning av fossila bränslen (TEEB 2009). Otillgängliga områden i regnskogen öppnas upp för att ge plats åt nya vägar för att underlätta transporter men även gruvdrift samt utvinning av olja och naturgas. Degraderingen av skog leder successivt till avskogning eftersom den också underlättar framkomligheten för skogsbruket (Olander et al 2009).

Sett ur ett företagsekonomiskt perspektiv är det ofta lönsamt för en skogsägare³ att avverka all skog och ställa om användningen till jordbruksproduktion. Ändå kan det vara direkt olönsamt sett ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Det beror på att det är andra än den som avverkar som får ta en del av de kostnader som uppstår.

För att förklara det måste man förklara skillnaden mellan företagsekonomi och samhällsekonomi. Ett företag räknar de pengar som går ut och in ur företaget (och försöker se till att det är mer som går in än som går ut). Endast de pengar som går ut räknas som kostnader för företaget. Resonemanget här gäller i princip även om det inte är ett företag utan en individ eller grupp av individer det handlar om.

Den som avverkar en skog har kanske kostnader för skogsmaskiner, transporter och löner till sina anställda. Det är de företagsekonomiska kostnaderna. Men avverkningen kan även orsaka andra kostnader, till exempel kan skogen ha jämnat ut vattenflödena och därför haft betydelse för vattentillgången i områden som ligger långt från själva skogen. I det fallet är det andra än skogsägaren som drabbas och som får ta en del av kostnaderna för avverkningen. Dessa kostnader som inte drabbar exploitören själv brukar kallas externa kostnader och måste räknas med i ett samhällsekonomiskt perspektiv.

Detsamma gäller andra nyttigheter som skogen producerar eller kan tänkas producera i framtiden och som försvinner med skogen. Det kan till exempel vara medicinalprodukter som ännu inte upptäckts; vilt, frukt, bär och andra resurser som används av folk som bor i eller runt skogen; eller det skydd som skogen ger mot stormar, översvämningar och andra naturkatastrofer.

En viktig extern kostnad som drabbar oss alla när skog avverkas är förlusten av skogens koldioxidlagrande funktion. Eftersom den kostnaden inte uppstår direkt får den oftast ingen betydelse när ett beslut om eventuell avverkning ska tas. Så länge den som förfogar över skogen bara ser till sin egen ekonomi framstår avverkning och omställning ofta som ett mycket lönsamt alternativ.

Tabellen nedan visar vad den som förfogar över skogen kan tänkas ”tjäna” på att ställa om sin skog till annan produktion:

Exempel på avkastning* per hektar i tre skogsnationer (Grieg-Gran 2008)		
Land	Markanvändning	Avkastning på

³ Vi använder här termen ”skogsägare” i en mycket vid betydelse för att beskriva den som har möjlighet att besluta om skogens användning. Verkligheten är mycket mer komplex och beroende på land och juridiska och sociala omständigheter, kan termen innefatta allt från staten eller lokala myndigheter till skogsbolag, egentliga markägare, innevånare i området, omlokaliserad befolkning eller illegala avverkare.

		markanvändning i kronor per hektar
Brasilien	Sojaböner	23 550
	Nötkreatur (medel-/storskaligt)	3 000
	Engångsskörd av skog	1 820
Indonesien	Palmoilja (storskaligt)	24 270
	Engångsskörd av skog	7 980
	Småbruk gummi	520
Kamerun	Kakao	10 520
	Årlig livsmedelsskörd, kort träda	5 960
	Årlig livsmedelsskörd, lång träda	2 670

* Avkastningen är räknad i nettonuvärde år 2007 med en årlig diskontering på 10 procent över 30 år.

Om man i Brasilien i stället hade skött skogsbruket på ett ansvarsfullt sätt så att avverkning kan ske efter 30 år igen, skulle avkastningen, omräknat som i tabellen till ett nettonuvärde i kronor per hektar, bara bli 22 kronor (Chomitz et al 2006). Det är inte svårt att förstå varför man väljer att hugga ner skogen och ställa om till odling av grödor med en betydligt högre årlig avkastning. I framtiden kommer med all sannolikhet trycket på skogen att öka i takt med en ökad befolkningsmängd och ökade krav på materiell levnadsstandard.

Svaga institutionella förutsättningar

Många länder med tropiska skogar har både ekonomiskt och strukturellt svaga institutionella strukturer vilket ofta leder till kortsiktig planering (Kaufmann et al 2008). De myndigheter eller avdelningar som är ansvariga för förvaltning av resurser har ofta liten makt, dålig ekonomi och liten, eller ingen transparens i beslutsprocesser och pengaflöden. Regeringar (eller där korruption är utbredd, individer inom regeringen) tjänar stora pengar på kommersiell exploatering av resurser genom skatter och avgifter (Sunderlin et al 2008). Det råder också en okunskap alternativt ovilja att se skogens värde ur såväl ett lokalt som ett globalt perspektiv. Även när regeringar försöker övergå till hållbart skogsbruk och bekämpa illegal avskogning har de ofta inte tillräckligt med pengar för att övervaka eller se till att lagen efterföljs. Några studier uppskattar att över hälften av avverkningen av timmer i tropisk regnskog sker illegalt (EIA 2008). I vissa fall spelar regeringar en aktiv roll i detta illegala spel.

I Demokratiska Republiken Kongo samverkar en svag regering, brist på transparens, väpnad konflikt och brist på bränsle till en oroande utveckling. Den militära eliten har fått kontroll över en lukrativ träkolshandel som leder till avskogning i nationalparker (Jenkins 2008). På andra sidan jorden i Indonesien är upp emot 83 procent av timret på marknaden av illegalt ursprung. Kalavverkning är förbjudet i områden som avverkas för timmer i Indonesien men sker ändå (Tacconi et al 2004).

Oklara ägarförhållanden

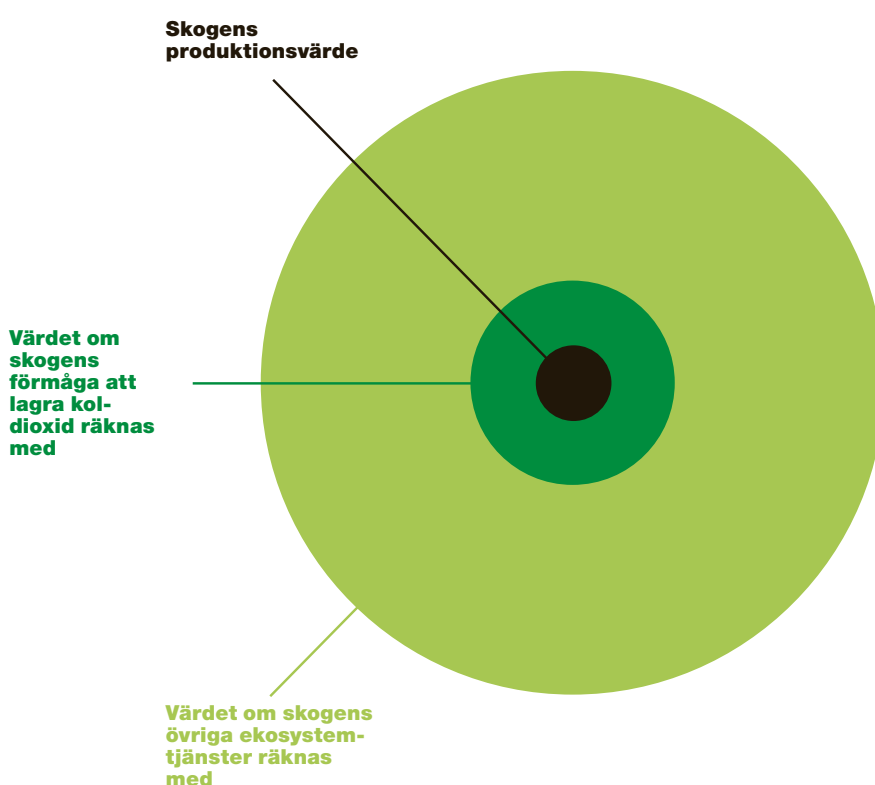
Den mesta skogen i utvecklingsländer förvaltas inom offentlig administration (74 procent 2008). Ägarförhållanden i skogsnationerna varierar dock mellan olika regioner. I Brasilien ägs nästan hälften av skogen av företag eller individer och det privata ägandet globalt ökade från 10,7 till 14 procent mellan 2002 och 2008 (Rights and Resources Initiative 2009).

Trots att staterna fortfarande är de största ägarna av skog så kommer majoriteten av de globala investeringarna inom skogssektorn (skogsbruk, skogsindustri och handel med skogsprodukter) från den privata sektorn (93 procent 2004). Huvuddelen av de privata investeringarna sker i utvecklingsländernas skogar och behöver idag inte ta hänsyn till de externa kostnaderna för skogsavverkningen (Tomaselli 2006).

Ett problem är att även i de fall där ursprungsfolk och lokalbefolkning har långsiktig rätt att nyttja skogen så är dessa rättigheter ofta inte lagstadgade. Man saknar möjlighet att hindra kommersiell avverkning. I vissa fall kan osäkra ägarförhållanden leda till att lokalbefolkningen själva exploaterar skogen så snabbt som möjligt istället för att förvalta den långsiktigt. I takt med att skogen försvinner kommer konflikter kring rätten till en knapp resurs att öka (Olander et al 2009).

Skogens värde

På marknaden värderas idag endast skogens produktionsvärde, det vill säga värdet av timmer eller andra skogsprodukter som ger direkt ekonomisk avkastning. Som visats ovan har skogen en rad andra värden – värden som kan uttryckas i ekonomiska termer. Skydd av skog har inte bara positiva effekter för att minska människans effekt på klimatet utan är nödvändigt för att bevara biologisk mångfald och en mängd andra ekosystemtjänster. Skogen har även en viktig roll som skydd mot många av klimatförändringens följd effekter och livsvillkoren för fattiga.



Skogens värde beräknat på olika sätt. En vanlig företagsekonomisk beräkning jämfört med skogens verkliga värden.

Skogens värde för klimatet

Människans aktiviteter i skogsområden (särskilt tropisk regnskog) medför visserligen kortsiktiga ekonomiska vinster för en liten grupp människor men bidrar samtidigt med 17 procent av världens utsläpp av växthusgaser. Avskogningen är därmed den tredje största utsläppskällan när det gäller klimatgaser, efter energiproduktion och industri. Den svarar för mer än utsläppen från hela transportsektorn och är jämförbar med USAs eller Kinas totala årliga utsläpp (Eliasch 2008).

Avskogningen bidrar till klimatförändringarna eftersom stora mängder av det kol som lagras i levande skogar frigörs i form av koldioxid när skogen bränns eller huggs ner för annan markanvändning. Det är inte bara den synliga vegetationen ovan mark som lagrar kol. Rötterna och jorden står för ungefär hälften (mellan 45 och 60 procent) av kollagret i en tropisk regnskog (Trumper et al 2009). När skogar bränns frigörs näsan allt kol som är lagrat i vegetationen och även lagringskapaciteten i jorden påverkas avsevärt. Ungefär en fjärdedel av kolet i marken ner till en meters djup försvinner om skogen bränns ner. Avskogning kan även leda till att andra växthusgaser såsom metan och kväveoxid frigörs och hamnar i atmosfären.

Avskogning och degradering av skog har även andra, indirekta effekter på klimatet. Skogarna blir mer mottagliga för bränder när den ökade exponeringen av solljus gör marken torrare. Regnmängden i det påverkade området minskar vanligtvis vilket kan leda till erosion och skada den kvarvarande vegetationen. Utsläppen från en skog som huggits ned är kortvarig men avskogningen leder också till mindre kollagring på lång sikt. Ny- och återplantering tar visserligen upp kol i form av koldioxid i atmosfären men måste ses som en komplettering, inte ett alternativ till minskad avskogning om vi ska nå klimatmålen. Här presenteras tre scenarier för att påvisa skogens framtida roll och värde för klimatet:

Scenario 1: Ingen avskogning 2020 och stabilisering vid 400 ppm

Om den tropiska avskogningen helt upphör till år 2020 skulle det medföra en minskning av utsläppen motsvarande 7,8 gigaton koldioxid i medeltal per år till 2030. Enbart minskad avskogning skulle då stå för 15 procent av den totala minskning som är nödvändig för att nå målet vid 400 ppm. Om vi dessutom satsar på omfattande ny- och återplantering skulle skogen göra en ännu större insats. Fortsatt plantering av träd i samma takt som idag, innebär en ytterligare lagringskapacitet på 1 gigaton koldioxid per år till 2020 (WWF 2007).

Scenario 2. Minskad avskogning till 2030 och stabilisering vid 450 ppm

Om avskogningstakten i tropisk regnskog halverades till 2030 skulle det medföra en minskning av utsläppen med 3,5 gigaton koldioxid per år. Det motsvarar 13 procent av den totala minskning som behövs för att stabilisera koncentrationen av koldioxid under 450 ppm (Eliasch 2008). Åstadkommer vi en 90 procentig minskning av avskogningen till 2030, skulle utsläppen reduceras med upp till 6,4 gigaton koldioxid vilket motsvarar nära 25 procent av den nödvändiga minskningen (Strassburg et al 2008). En stabilisering på 450 ppm innebär dock en 60 procentig risk att vi inte lyckas hålla oss under en global medeltemperatur av 2°C.

Scenario 3. "Business as usual"

Idag ligger den totala koncentrationen av växthusgaser i atmosfären på cirka 463 ppm CO₂e. Om utvecklingen fortsätter i samma takt som idag, kommer minskade skogsarealer världen över, i synnerhet i den tropiska skogen, att öka koldioxidhalten i atmosfären med 30 ppm till år 2100 (Eliasch 2008). Det innebär att vi oavsett andra klimatåtgärder missar målet med 400 ppm CO₂e med hela 93 ppm enbart med skogsrelaterade utsläpp av koldioxid (då är inte ökningen av andra växthusgaser medräknade).

Om vi inte gör något åt avskogningen kommer skogen att fortsätta bidra till utsläppen av koldioxid. Om skogen istället får stå kvar kommer den att hjälpa till att lagra koldioxid och vara en värdefull resurs för att nå de uppsatta stabiliseringsmålen.

Värdet av skogens ekosystemtjänster

Skogen lagrar inte bara kol, den är också en källa till rent vatten och bistår oss människor med mat, mediciner och byggmaterial. Den skyddar oss från naturkatastrofer och är viktig för vårt psykiska och fysiska välbefinnande. Särskilt tropisk regnskog är även viktig för bevarandet av biologisk mångfald. Idag finns cirka 40 procent av jordens biologiska mångfald i regnskogen och tyvärr minskar antalet arter i takt med avskogningen (Ozanne et al 2003).

År 2000 hade 27 procent av den globala landbaserade biologiska mångfalden förlorats på grund av mänskliga aktiviteter (Braat & Brink 2008). För att hejda denna utveckling har världens länder kommit överens om att etablera skydd för 10 procent av varje skogstyp till år 2010.⁴ Med bara ett år kvar, är endast 7,7 procent skyddade och allt tyder på att vi kommer att förlora ytterligare 11 procent av världens skogar fram till år 2050 om ingenting görs. I studien ”The Cost of Policy Inaction” (Braat & Brink 2008) beskrivs denna förlust som att en yta stor som 31 Sverige förlorar sin naturliga biologiska mångfald mellan 2000 och 2050. Dessutom är olika skogstyper olika väl skyddade, exempelvis är 28 procent lövskog skyddad men endast 3,2 procent tempererad våtmark (Gilbert 2009).

Värdet av ekosystemtjänster enbart från tropisk skog mellan 2000 och 2050 uppgår till 34 000 miljarder kronor⁵ (Braat & Brink 2008). Följande tabell visar värdet uttryckt i dollar per hektar och år:

⁴ Konventionen om biologisk mångfald (CBD) skrevs under 1994 av 101 länder (exklusive USA).

⁵ Räknat som nettonuvärde med en kalkylränta om 1 procent.

Värdet av ekosystemtjänster från tropisk regnskog USD/ha/år (TEEB 2009 – värden från 2007)			
	Medel	Maximum	Antal studier
Försörjande tjänster			
Mat	75	552	19
Rent vatten	143	411	3
Råmaterial	31	1 418	26
Genetiska resurser	83	1756	4
Medicinska resurser	181	562	4
Estetiska värden	-	-	-
Reglerande tjänster			
Förbättrad luftkvalitet	230	449	2
Klimatreglering	1 965	3 218	10
Reglering av vattenflöden	1 360	5 235	6
Vattenrening och avfallshantering	177	506	6
Erosionskontroll	69	1 084	9
Teknikutveckling från naturen (biomimetik)	-	-	-
Kontroll av mänskliga sjukdomar	-	-	-
Biologisk kontroll och pollinering	-	-	-
Förmildrande/kontroll av naturkatastrofer	-	-	-
Reglering av jordens näringsämnen	-	-	-
Kulturella tjänster			
Rekreation och ekoturism	381	1171	20
Spirituella och religiösa värden	-	-	-
Utbildningsvärde	-	-	-
Välbefinnande och inspiration	-	-	-
Kulturellt arv	-	-	-
Totalt	6 120	16 362	109

Som tabellen visar är flera värden inte medräknade i studien, oftast därför att de är svåra att kvantifiera. Summorna i tabellen är därför en underskattning av ekosystemtjänsternas verkliga värde. Pollinering, som inte räknats med, är direkt avgörande för 35 procent av den globala jordbruksproduktionen. Värdet av insektspollinering världen över har värderats till totalt 112 miljarder dollar per år (DeMarco & Coelho 2004). Om till exempel avskogning i Indonesien fortsätter i samma takt de kommande två årtiondena kommer avkastningen från kaffeodlingar sannolikt att minska med 14 procent (Spracklen et al 2008).

Skogen har även en viktig funktion när det gäller att skydda oss från klimatförändringens *effekter*. En 10 procentig avskogning av naturlig skog skulle öka förekomsten av översvämningar med 4-28 procent. Kustnära skogar minskar effekten av stormar och tsunamis, räddar många liv och minskar förstörelsen. Tyvärr har stora arealer kustnära mangroveskogar förstörts för att ge plats åt människans verksamheter (Bradshaw 2007).

Mangroveskogens värde

Skogen har en viktig roll för att mildra effekterna av naturkatastrofer. Tsunamikatastrofen i Indiska Oceanen år 2004 ledde till att 280 000 människor dog. Tsunamin orsakade skadegörelse som värderades till 1 miljard dollar och förstörde inkomstmöjligheter för över en miljon människor bara i Indonesien och Sri Lanka. Katastrofen visade att mangroveskog och kustnära trädplanteringar kan utgöra effektiva fysiska barriärer mot tsunamivågor. I Asien har 36 procent av mangroveskogen avskogats. Längs stora delar av kustremsan som påverkades av tsunamin hade skogarna fått ge plats åt räkodlingar och turistnäringen. I dessa områden var skadegörelsen förödande. Samma år inträffade en tropisk storm med översvämningar på Tahiti som dödade 5 000 människor. Denna förlust av liv kunde direkt kopplas till avskogningen av landet där endast 2 procent skog återstår (Stolten et al 2008).

Att bevara den ursprungliga skogen är mer värdefullt ur klimatsynpunkt än att återplantera skog och nyplantering av skog kan påverka den biologiska mångfalden negativt. Det är därför viktigt att i första hand bevara de skogar som existerar idag.

Den totala kostnaden för förlorade ekosystemtjänster

Värdet av de ekosystemtjänster som försvinner på grund av ohållbart skogsbruk i alla typer av skog under ett år beräknas uppgå till mellan 230 och 1 930 miljarder dollar (Brinck 2007). Det motsvarar mellan 9 och 25 gånger Sveriges totala BNP 2008 (IMF 2009), och är mycket mer än man kan få ut av någon annan användning av avskogad mark. Dessa siffror är troligen ändå en underdrift, då flera ekosystemtjänster inte är inkluderade i beräkningarna och tillgången på data från olika regioner och ekosystem varierar starkt.

Värdet för utvecklingsländernas ekonomi och utveckling

Knappt en fjärdedel av världens befolkning, eller 1,6 miljarder människor, beräknas på ett eller annat sätt vara beroende av skogens resurser för sitt uppehälle (Focali 2009b). Avverkning och omvandling av skogsmarker är en inkomstkälla för många utvecklingsländer. Som det visats på ovan innebär det på kort sikt en förlorad inkomst för skogsnationerna att

låta bli att avverka skogen. På lite längre sikt ligger det dock även i utvecklingsländernas intresse att bevara skogen, både på grund av dess förmåga att minska klimatpåverkan och för de övriga ekosystemtjänster den producerar. Ett ansvarsfullt och stabilt skogsbruk kan dessutom ge långsiktiga direkta inkomster.

Även om hela världen kommer att påverkas av klimatförändringarna så kommer världens fattiga att drabbas hårdast. Utvecklingsländer är i större utsträckning direkt beroende av naturresurser för sitt uppehälle och ett år av missväxt är ofta förödande för människor i dessa länder. Många av världens fattiga lever i regioner som är ekologiskt sårbara och extra utsatta för effekterna av klimatförändringar. De drabbas allt oftare av orkaner och jorderosion vars konsekvenser förvärras av avskogningen och många lider idag av brist på vatten och på acceptabla sanitära förhållanden (Eklöf 2009).

De ökade kostnaderna och fattigdomen som följer i klimatförändringens spår kan komma att leda till att 145-220 miljoner fler människor lever under fattigdomsgränsen år 2100. Höjda havsnivåer kan leda till massmigration och konflikter, i synnerhet med prognoser på två till tre miljarder fler människor på jorden (Stern 2007).

Runt om i världen pågår projekt där man försöker integrera de externa kostnaderna och göra det lönsamt att bevara skogen. Costa Rica har till exempel ett nationellt program som stimulerar kollagring, skydd av vattentäkter och bevarande av biologisk mångfald. Deltagarna i projektet får ungefär 330 kronor per hektar skog av regeringen i landet (Eliasch 2008). Ersättning för att bevara ekosystemtjänster kan utgöra en kompletterande inkomstkälla för befolkningen och bidra till att ansvarsfulla produktionsmetoder tillämpas. Programmet är den stora anledningen till att Costa Rica kan leva upp till sin målsättning att vara klimatneutrala år 2021, något de kan bli först i världen med.

Ett annat exempel på ersättning för ekosystemtjänster är Världsnaturfondens WWFs projekt på ön Lombok i Indonesien. Tillsammans med lokala partners, myndigheter och det största vattenföretaget på plats, arbetar man med ett projekt där skogarna runt vulkanen Rinjani skyddas. Rinjani är Indonesiens näst högsta vulkan, med 3 726 meter över havet. Skogarna som letar sig ner längs sluttningarna är nödvändiga för bland annat vattenförsörjningen till hushållen på ön, där de bidrar med vatten till ett värde av 102 miljoner kronor per år. Vulkanen är fortfarande aktiv och skogarna är rika på djurliv och härbärgerar bland annat leoparder, sibetkatter och ovanliga fåglar. Skogarna ger även inkomster inom turistsektorn samt bidrar med vatten till lokal industri. Projektet räknar med att nära 43 000 hushåll i området skulle gå med på att betala en extra kostnad på max 4,50 KRONOR per månad för vattnet. De ihopsamlade pengarna ska gå till att bevara skogarna samt förbättra de närliggande samhällenas förutsättningar. Systemet med ersättning för ekosystemtjänster bidrar framför allt till att finansiera ansvarsfull förvaltning och bevarande av skogen.

Byförvaltning⁶

Ett ansvarsfullt skogsbruk är ett officiellt policymål i många skogsnationer. Ändå beräknas det uppfyllas i endast fem procent av områdena med tropisk skog. Investeringar i skog är oftast kortsiktiga och görs till större delen av privata investerare (Eliasch 2008). En modell för ansvarsfullt skogsbruk som är i bruk på flera platser är byförvaltning av skogen där lokalbefolkningen inkluderas. Fördelarna med att skogssamhällena förvaltar skogen erkänns och därmed stärks deras politiska talan.

Det finns flera lyckade exempel där byförvaltning har bidragit till mer ansvarsfullt brukande av skogen, till mer hållbara inkomster och ökat tekniskt kunnande. I vissa fall har även transparensen i beslutsfattandet ökat. Dock är byförvaltning av skog inte problemfritt och många samhällen behöver långsiktigt stöd för utveckling av förvaltning, teknik och administration.

Ett exempel på byförvaltning av regnskog är ”Projeto Ambé” som ligger i de centrala delarna av norra Brasilien. I projektet förvaltar ett kooperativ på 132 familjer 32 000 hektar regnskog sedan år 2006. Av vinsten från försäljningen investerades hälften i efterföljande års produktion, 20 procent delades mellan medlemmarna i kooperativet, 15 procent investerades i samhällsprojekt i området, 10 procent sparades i en reservfond och 5 procent gick till en fond för teknikutveckling, utbildning och socialt stöd. År 2008 producerades 13 497 m³ virke.

Skogens betydelse för ursprungsfolk och skogssamhällen

Avsaknaden av incitament för att bevara skogen innebär på sikt att en stor del av världens växt- och djurarter försvinner och därmed även försörjningsbasen för miljontals människor bland ursprungsfolk och skogssamhällen (Nepstad et al 2008). Drygt 60 miljoner människor som tillhör ursprungsfolk lever i nära relation till skogen och är beroende av skogen för sitt uppehälle, många av dessa lever i extrem fattigdom (Eliasch 2008).

Ofta saknas tydliga och säkra ägarskapsförhållanden för skogsmarker vilket kan ses som en del i en ekonomisk marginalisering av skogssamhällen, som ofta får kämpa för sin rätt att använda marken och naturresurserna på det sätt de önskar. En svag administration samt bristande kontroll över skogsområden är vanligt i utvecklingsländer och är en bidragande orsak till avskogning. Vid konflikter om mark och osäkerhet kring ägarskap är det ofta ursprungsfolk och skogssamhällen som missgynnas, till förmån för exempelvis palmoljeplantage eller gas- och oljeutvinning (Eliasch 2008). I till exempel Peru har ursprungsfolk och lokalbefolkning protesterat kraftigt mot förslag på nya dekret som de anser innebär att regeringen säljer ut den resursrika regnskogen i Amazonas och gör det lättare för transnationella företag att exploatera skogen. Protesterna har lett till kraftiga konfrontationer mellan lokalbefolkning och polis med över 30 döda från båda sidorna (Ekot 2009).

⁶ Från engelskans “Community forest management”.

Avskogning och degradering av skog medför få eller inga fördelar för ursprungsfolk och lokala samhällen eftersom omvandlingen oftast resulterar i att de förlorar sin mark, sitt levebröd och sitt sätt att leva ((Nepstad et al 2008)). Det finns en del fattiga jordbrukssamhällen, framför allt i Centralafrika, som själva orsakar viss avskogning (ofta för att bereda plats för småskaligt jordbruk) och dessa samhällen skulle behöva särskild hänsyn och en extra kompensation. De flesta andra skogssamhällen skulle inte missgynnas utan snarare gynnas av att skogen skyddas.

En global satsning för att minska koldioxidutsläppen från skog kan gynna ursprungsfolk och skogssamhällen och givetvis även den biologiska mångfalden. Det förutsätter ett effektivt införande av mekanismer och åtgärder för en minskad avskogning, med skydd, garantier och inkludering av ursprungsfolk och skogssamhällen (Nepstad et al 2008).

Kostnader för att bevara skog

Det kostar pengar att bevara skogen. Den totala kostnaden är summan av en rad delkostnader där ersättningen till den som förfogar över skogen⁷ för eventuella förlorade inkomster bara är en del. Andra delkostnader är administrationskostnader (även kallade transaktionskostnader) som uppstår för att genomföra ett program för att bevara skogen, inklusive kapacitetsuppbyggnad, administration och övervakning, samt de kostnader som uppstår vid en eventuell handel med utsläppsrätter.

Tabellen nedan visar en uppskattning av de kostnader som uppstår vid en halvering av utsläppen från skog till år 2030, och hur de fördelas. De största utgifterna är för alternativkostnader (den eventuella förlorade avkastningen för markägare som uteblir vid bevarande av skogen i ett område) och kreditförtjänster (motsvarar den vinst som säljaren gör vid försäljning av utsläppsrätter).

Vid ett avtal som skulle integrera bevarandet av skog i den globala handeln med utsläppsrätter skulle det komma att krävas både initiala kostnader för kapacitetsbyggande samt löpande skogsskyddskostnader. I tabellen redovisas exempel baserade på vad administrations- och övervakningskostnaderna för skogsskydd uppgått till i ett antal jämförbara skogsprojekt. Dessa administrativa kostnader kan alltså ses som exempel och de slutliga kostnaderna kommer att variera stort beroende på de olika förutsättningarna i olika områden (Eliasch 2008).

⁷ Se diskussionen om begreppet ”skogsägare” på sidan 12.

Delkostnader för en halvering av koldioxidutsläppen från skogen till 2030 (Eliasch 2008)		
Typ av kostnad	Miljarder kronor/år	Kommentar
Initial kapacitetsuppbyggnad	0,26	Uppskattning av startkostnader för ett år i 25 utvecklingsländer med tropisk skog ⁸
	6	Kostnader per år för de första fem åren i 40 utvecklingsländer med tropisk skog
Löpande skogsskydd	0,05 - 0,18	Uppskattning av övervakningskostnader för 25 utvecklingsländer med tropisk skog
	1,7 ⁹ - 3,6 ¹⁰	Motsvarar administrationskostnad för skogsskydd i ett antal jämförbara skogsprojekt.
Alternativkostnader	51	Betalning till markägare för förlorad avkastning för att inte avverka skog
Kreditförtjänster	65 - 131	Vinst som säljaren gör vid försäljning av utsläppsrätter

Initial kapacitetsbyggnad

De initiala kostnaderna för kapacitetsbyggnad inkluderar bland annat förbättrad styrning för att öka möjligheterna för skogsnationerna att besluta om och genomföra effektiva åtgärder för att minska koldioxidutsläppen från skogarna. Många av utvecklingsländerna har svaga institutioner och regelverk som behöver stärkas för att effektivt kunna genomföra program för att minska utsläppen från skogen. Dessa kostnader innefattar även uppbyggnad av system för mätning, övervakning och registrering av utsläppsminskningar så att skogsnationerna kan kräva rätt mängd utsläppsrätter och motverka illegal avverkning.

Löpande skogsskydd

Löpande kostnader handlar främst om genomförande, övervakning och administration av de åtgärder och avtal som behövs för att minska utsläppen från skogen. Vissa åtgärder (som till exempel förbud mot att bygga vägar genom regnskog) kan vara billigare att administrera än andra men vilka åtgärder som är mest effektiva eller lämpliga beror på de specifika förutsättningarna i varje skogsnation.

⁸ Bolivia, Brazil, Colombia, Costa Rica, Guyana, Mexico, Peru, Venezuela, Indonesia, Malaysia, Papua New Guinea, China, India, Cambodia, Vietnam, Myanmar, Thailand, DR Congo, Congo-Brazzaville, Cameroon, Equatorial Guinea, Liberia, Sierra Leone, Gabon och Ghana.

⁹ Kostnader baserade på erfarenheter av ersättning för ekosystemtjänster (PES) i Latinamerika (Grieg-Gran 2008).

¹⁰ Kostnader från en studie om administrationskostnaderna i elva medelstora skogs-koldioxidprojekt (Antinori & Sathaye 2007).

Alternativkostnader

Alternativkostnaderna för att inte avverka skog är den avkastning som markägaren kunde ha fått för att sälja virket, samt de eventuella inkomsterna av jordbruksprodukter från det omvandlade området. Beräkningarna baseras på en studie i åtta utvecklingsländer med tropisk regnskog som tillsammans står för 46 procent av den globala avskogningen¹¹. Kostnaderna kan variera mycket och beror bland annat på vilken typ av alternativ användning av marken som används i beräkningarna. Odling av sojabönor i Brasilien ger till exempel nästan åtta gånger mer per hektar än uppfödning av nötkreatur (Eliasch 2008). När alternativkostnaden räknas ut tas bland annat hänsyn till skogsarealen som skall bevaras, den troligaste alternativa användningen av marken, varupriser och prognoser av framtida sådana samt uppskattningar av eventuella framtida inkomster från den alternativa användningen av marken.

Ett antal antaganden görs i beräkningarna. Några av antagandena kan innebära underskattningar av kostnaderna och andra överskattningar. Exempelvis antas ofta att risken för läckage helt kan uteslutas (med ”läckage” menas här att bevarande av skog i ett område leder till avskogning i ett annat). I befintliga studier räknas dessutom inte markägarnas eventuella avkastning från ansvarsfullt skogsbruk med (Eliasch 2008).

Uppskattningen av alternativkostnaden kan jämföras med en beräkning som gjordes av UNFCCC, som menar att kostnaden för att helt stoppa avskogningen till år 2030 skulle uppgå till minst 87 miljarder per år. Detta skulle minska utsläppen från skogen med 65 procent (Blaser & Robeldo 2007).

Kreditförtjänster

Kreditförtjänsten är den vinst som förmedlaren gör vid försäljning av utsläppsrätter och kan uppgå till mer än hälften av de totala kostnaderna för att bevara skogen.

Totala kostnader för att halvera koldioxidutsläppen från skog

Kostnaden för en halvering av koldioxidutsläppen från skogen till 2030 beräknas uppgå till mellan 125 och 240 miljarder kronor per år (Eliasch 2008). Kostnaden är en uppskattning som är baserad på ett finansieringssystem där skogen inkluderas i den globala handeln med utsläppsrätter för koldioxid. Summan motsvarar då kostnaden för att köpa hälften av den globala minskningspotentialen från skogen på en öppen koldioxidmarknad.

Vem ska betala?

Man skulle på goda grunder kunna hävda att den som vill avverka skog också borde betala för de externa kostnader som uppstår (enligt den så kallade polluter pays-principen). Frågan kompliceras emellertid om man lägger på ett historiskt perspektiv. Europa och de flesta andra västländer har sedan århundraden eller till och med årtusenden förbrukat sina egna skogar.

¹¹ Uppskattningarna är 15 miljarder högre än i Sternrapporten (36 miljarder) vilket främst beror på de två senaste årens höjda priser för jordbruksprodukter, framför allt på de varor som ger hög avkastning såsom sojabönor och palmolja.

Om man till detta lägger att det framför allt är de rika länderna som har åstadkommit klimatkrisen, och därmed nödvändigheten av att hejda avskogningen, blir i-ländernas ansvar tydligt.

Det vore förmätet av rika länder, som oftast redan förbrukat sina egna skogsresurser, att kräva att utvecklingsländerna, utan kompensation ska bevara sina skogar. Vi har alla en del av ansvaret för att bevara världens skogar – liksom vi alla har något att tjäna på att bevara dem.

Ekonomi i att bevara skogen

Det lönar sig att satsa på minskade koldioxidutsläpp från skogssektorn, trots att kostnaderna för att minska utsläppen av växthusgaser från skogen kan verka höga. Den producerade nyttan är betydligt större än kostnaderna, och nettoytan därmed positiv. Att minska koldioxidutsläppen från skog är en av de mest kostnadseffektiva åtgärderna för att minska de globala utsläppen av växthusgaser som finns idag. Skogen kan spela en viktig roll bland de åtgärder som krävs för att bryta trenden med ökade globala utsläpp för att istället minska dem inom de närmaste åren.

Att bevara skog som en kostnadseffektiv klimatåtgärd

En halvering av skogsrelaterade utsläpp skulle innebära en nuvärdesberäknad nettoytta på 27 tusen miljarder kronor för hela perioden 2010 till 2200 (Eliasch 2008). Nettoytan är här mellanskillnaden mellan den globala nyttan (besparingarna) av att begränsa effekterna av klimatförändringarna och kostnaderna för att åstadkomma minskningarna. Ett ännu ambitiösare mål, motsvarande en 90-procentig minskning skulle medföra en global besparing på hela 46 tusen miljarder under samma period (Hope & Castilla-Rubio 2008). För att ge en känsla för vad dessa gigantiska summor motsvarar, kan nämnas att de är nära 11 respektive 18 gånger större än Sveriges totala BNP år 2008.¹²

Det ekonomiska värdet av att bevara världens skogar är i verkligheten mycket större om andra ekosystemtjänster, utöver klimatförändringarna, skulle inkluderas i dessa beräkningar. Detta eftersom kostnaden för skogens ekosystemtjänster (inklusive klimatreglering) som försvinner under bara ett år beräknas uppgå till mellan 14 och 32 tusen miljarder kronor (Braat & Brink 2008).

Minskad avskogning jämfört med andra klimatåtgärder

Om världen fortsätter i samma riktning och i samma takt som idag kommer halterna av växthusgaser i atmosfären främst att påverkas av en ökad produktion av energi och transporter runt om i världen samt av tropisk avskogning. Ingen enskild teknologi eller åtgärd kan leverera tillräckligt mycket utsläppsminskningar för att hålla klimatförändringen inom de

¹² Sveriges BNP uppskattas till 2514 miljarder år 2008 beräknat på purchasing-power-parity (PPP).

gränser som nämnts ovan. Energieffektivisering och minskad avskogning är de mest kostnadseffektiva insatserna för att stabilisera mängden växthusgaser i atmosfären men en kombination av flera typer av åtgärder krävs för att nå målen.

För att nå IPCCs mål vid 450 ppm år 2030 måste världen minska sina utsläpp med 26 gigaton koldioxidekvivalenter per år (Enkvist et al 2007). För att uppnå detta mål kommer marginalkostnaden att uppgå till 412 kronor per ton. (Som jämförelse har priset på klimatgaser inom handeln med utsläppsrätter under EU ETS sedan den började 2005 till och med 2008 varierat mellan 62 och 320 kronor per ton koldioxid.) En jämförelse mellan ett antal olika sektorer visar på minskningspotentialen hos de olika klimatåtgärderna som diskuteras inför klimatförhandlingarna i Köpenhamn:

Minskingspotential för växthusgaser indelat i sektorer (Enkvist et al 2007)			
(Gigaton CO ₂ e per år 2030 för en kostnad upp till 412 SEK per ton)			
Sektor	Förslag på klimatåtgärder	GtCO₂e per år	% av minskning
Skog	Undvika avskogning (främst i tropikerna) Skogsplantering och återplantering	6,7	25 %
Tillverkning	Energieffektivitet Bränsleutbyte (t ex biobränsle) Kollagring i industriprocesser	6	22 %
Kraft	Förnyelsebara energikällor (vind, sol, biomassa) Kärnkraft Kollagring (Carbon Capture and Storage)	5,9	22 %
Byggnader	Förbättrad isolering samt effektivare värme/kylning Energieffektivitet genom alternativa ljuskällor etc.	3,7	14 %
Transport	Bränsleeffektivare fordon Biobränslen	2,9	11 %
Jordbruk/avfall	Fånga metan från sopberg Nya jordbruksmetoder (minskade utsläpp från jorden)	1,5	6 %
Totalt		26,7	100 %

Tabellen visar att en satsning på att bevara skogen är den långsiktigt mest kostnadseffektiva åtgärden för att stabilisera temperaturökningen i världen, då man här får störst utsläppsminskning för en given kostnad (412 kronor per ton). Skydd, plantering och återplantering av skog har en potential på 6,7 gigaton vilket motsvarar en fjärdedel av den totala minskningen på 26 gigaton som krävs.

Klimatåtgärder inom andra sektorer än skog är exempelvis energieffektivisering samt åtgärder för att minska efterfrågan på energi. Inom dessa områden har isolering av hus och effektivare transporter visat sig vara särskilt fördelaktiga då lägre elkostnader kompenserar för isoleringskostnaderna.

Trots skogens höga kostnadseffektivitet har Kyotoprotokollets ”Clean Development Mechanism” (CDM) endast i mindre omfattning inkluderat skogen och då genom nyplantering och återplantering av skog, medan åtgärder för att begränsa avskogning och degradering av skog inte integrerats i åtgärderna. Det beror bland annat på att problemen och riskerna för läckage, garanterad varaktighet och additionalitet¹³ ansågs för stora för att inkludera skogen under CDM, samt på att metoderna och de insamlade uppgifterna inte var tillräckligt utvecklade.

Kostnadseffektiviteten i att begränsa avskogningen och därmed minska utsläppen av växthusgaser har fått stöd i ett flertal forskarrapporter.¹⁴ En slutsats som kan dras är att vi inte har råd att ignorera skogen i det fortsatta arbetet för minskad klimatpåverkan.

Bevarande av skog jämfört med industriell kollagring (CCS)

För att förtydliga kostnadseffektiviteten i att bevara skogen kan den jämföras med kostnaderna för industriell kollagring, en teknik som det i dagsläget satsas stora pengar i. Den industriella kollagringen går ut på att separera och fånga in koldioxid från kraftstationer och andra storskaliga industriella processer för att sedan lagra den i håligheter under marken. Jämförelsen är intressant ur flera perspektiv. Industriell kollagring är ett sätt att minska konsekvenserna av en i sig själv klimatförstörande teknologi (kolkraft) medan åtgärder som begränsar avskogningen minskar människans påverkan på ekosystemen och låter naturen ha sin gång. Båda åtgärderna fångar och förvarar koldioxid men bevarandet av skog gör det på ett hållbart och naturligt sätt medan det fortfarande råder osäkerhet om hur industriell kollagring i berggrunden eller på havsbotten kommer att fungera i ett längre perspektiv. Både bevarande av skog och industriell kollagring befinner sig i utvecklingsstadiet och beräkningarna baseras på prognoser och antaganden om framtiden. Siffrorna bör därför tolkas med viss försiktighet men visar ändå på tydliga kostnadsskillnader.

Industriell kollagring

Prognoser pekar på att kolkraftens utsläpp av koldioxid i atmosfären kommer att öka från 7,6 till 13 gigaton koldioxid per år mellan 2004 och 2030 om vi fortsätter som vi gör i dag utan att begränsa utsläppen i högre grad. Det har på grund av detta legat mycket fokus på möjligheterna att lagra koldioxid från kolkraft. I dagsläget finns det ingen fungerande industriell kollagringsteknik och det finns alltid en risk att koldioxid kan läcka ut ur förvaringen. Det innebär att beräkningarna än så länge bygger på uppskattningar om vad det kommer att kosta efter det att de första testanläggningarna står färdiga år 2015. Kostnaden för industriell kollagring beräknas uppgå till mellan 309 och 464 kronor per ton koldioxid år 2030 (McKinsey 2008), vilket skulle kunna ge en minskning med 3,5 gigaton koldioxid per år.

¹³ Additionalitet innebär att projektet bidrar med en ny åtgärd som annars inte hade inträffat.

¹⁴ Förutom i McKinsey (2008) även i bland annat Stern (2006) samt IPCC (2007).

Åren fram till 2030 kommer dock att föra med sig högre kostnader vilka minskar i takt med att tekniken utvecklas och blir vanligare. Uppskattningen är därför inte helt rättvisande då den inte inkluderar de högre initiala kostnaderna. När de första industriella kollagringsanläggningarna står klara kommer kostnaden troligtvis att vara högre.

Bevarande av skogen

Kostnaden per area för att undvika avverkning av skog växer med mängden skog som ska bevaras. Tabellen nedan visar resultaten från några av de mest omfattande studierna över de beräknade kostnader per ton koldioxid. En skogs kollagring kan endast fortsätta till en viss gräns där den blir ”mättad” och inte kan ta upp mer koldioxid. Även om resultaten varierar en del framgår det tydligt att bevarande av skog är en betydligt mer kostnadseffektiv åtgärd än industriell kollagring.

Kostnadsberäkning (SEK per ton CO₂e) av minskad avskogning jämfört med industriell kollagring			
	Minskad avskogning/år		Industriell kollagring år 2030
Källa	Strassburg et al (2008)	Kindermann et al (2008)	McKinsey (2008)
Kostnad SEK/ton CO₂	41	72–88	309–464
Koldioxidminskning (gigaton CO₂/år)	3,2–6,4	2,5	3,5

Det kan vara viktigt att påpeka att bevarande av skog inte behöver innebära att skogen inte rörs över huvud taget. I många fall kan skogens värden bevaras även med ett långsiktigt hållbart skogsbruk.

REDD

Vid klimatkonventionens möte på Bali i december 2007 antogs en handlingsplan där parterna uppmanades att ”utforska en rad insatser, identifiera och vidta åtgärder, inklusive pilotprojekt” för att möta problemen med avskogning och minska utsläppen av koldioxid. En tanke bakom detta var att kompensera fattiga länder som skyddar sina skogar från skövling med pengar från rika länder som vill kompensera för uteblivna utsläppsminskningar.

Sedan dess har en rad initiativ tagits under beteckningen REDD som står för ”Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation”, alltså minskade utsläpp från avskogning och degradering av skog.

De två största initiativen; UN-REDD och Världsbankens FCPF har båda som mål att skaffa praktisk erfarenhet som kan bidra till förhandlingarna om ett nytt klimatavtal där skogen inkluderas. Utöver detta syftar de, liksom de flesta initiativen, till att stötta tropiska länder och bygga beredskap för REDD. Initiativen finansieras av givarländer, av vilka Norge har satsat överlägset mest pengar. Pengarna kanaliseras genom dessa initiativ till ett stort antal länder

med tropisk skog (Focali 2009a). REDD är en av nyckelfrågorna för att minska utsläppen av växthusgaser och tas upp kontinuerligt under FNs klimatförhandlingar som förväntas nå ett avtal i Köpenhamn i december 2009.

Hur ska REDD utformas?

REDD syftar till att minska utsläppen som orsakas av avverkning och försämring av skog genom att skapa ett globalt system som gör det mer lönsamt att bevara skogen. Systemet skall kompensera skogsnationer och förvaltare av skogsmark som inte avverkar sin skog i syfte att minska utsläppen av koldioxid (Focali 2009a). Förslaget rör skogar i utvecklingsländer och skall finansieras främst av i-länderna. Initiativet togs från början av Koalitionen för Regnskogsnationer, representerade av Costa Rica och Papua Nya Guinea, under klimatförhandlingarna i Montreal 2005. Planen är att förhandlingarna om frågan skall vara färdiga i och med förhandlingarna i Köpenhamn.

Efter det att frågan togs upp har ett flertal idéer och förslag lagts fram, bland annat att inkludera skogen i den globala handeln med utsläppsrätter samt ett förslag om att skapa en fond som finansieras av bidrag från de rika länderna. Åsikterna är många och till exempel har Brasilien motsatt sig att REDD skulle kopplas till koldioxidmarknaden, då man menar att det skulle minska trycket på industriländerna att reducera sina egna utsläpp. Ö-nationen Tuvalu har också betonat riskerna med marknadsmekanismer i samband med REDD och föreslår i stället att systemet skall finansieras genom en internationell skogsbevarande fond, styrd under UNFCCC och finansierad genom skatter på internationellt flyg- och fartygsbränsle.

Intresset för att förbereda genomförandet av REDD har varit stort och idag finns redan flera olika pilotprogram i mindre skala. Bland annat arbetar UN-REDD-programmet under FN med att utveckla och genomföra strategier i utvecklingsländer och med att utveckla lösningar och metoder. Även Världsbanken har pilotprojekt i ett antal länder som syftar till att bygga upp utvecklingsländernas kapacitet att delta i REDD (Focali 2009b). REDD befinner sig med andra ord i dagsläget i ett stadium av utveckling där nästa steg blir klimatavtalet i Köpenhamn, för att sedan praktiskt kunna utvecklas fram till år 2012.

Inför Köpenhamnsförhandlingarna diskuteras finansieringen av REDD på två fronter: dels den kortsiktiga finansieringen för att komma igång år 2010-2011 och dels en långsiktig säkrad internationell finansiering från år 2012. Ett av de förslag som diskuteras mycket är ett trestegspaket för REDD som presenterats på uppdrag av Norge. Förslaget går ut på att inkludera och bemöta:

- de olika ländernas kapacitet samt eventuella skillnader mellan REDD-länderna;
- utökandet av REDD till att omfatta skogsskydd, ansvarsfullt skogbruk samt en ökning av kollagringen i skogen;
- de hinder som den nuvarande globala finansiella krisen innebär (Angelsen et al 2009).

REDD har kritiserats för att vara moraliskt felaktigt då det ofta är förorenare med ett förflutet i skogsskövling som skall belönas, samtidigt som det inte nödvändigtvis kommer att erkänna ursprungsfolkens och lokalbefolkningens roll. Kritiker menar att ersättningen i praktiken riskerar att inte komma ursprungsfolk och lokala samhällen till godo, utan snarare hamna hos

de aktörer som drivit avskogningen. Det finns även en risk för att pengar från REDD ska skapa ”falsa” utsläppsminskningar. Det kan vara problematiskt att säkerställa att skogen som bevaras inte skulle ha fått stå kvar även utan ersättning och därmed garantera additionaliteten i projekten (Griffith 2008).

Ursprungsfolk och organisationer från det civila samhället understryker vikten av att erkänna ursprungsfolkens och skogsberoende samhällens rättigheter. Det måste utgöra en grundförutsättning i ett REDD-system, både i utformnings- och i genomförandefasen. Utan att det uppfylls riskerar förslaget att leda till tvångsförflyttningar, konflikter, korruption och ökad fattigdom. Företrädare för lokalbefolkningar har också uttryckt oro för att de kan komma att drabbas om inte finansieringen kanaliseras på ett riktigt och kontrollerbart sätt och pengarna inte kommer de som är beroende av skogen tillgodo. Att hitta mekanismer för detta och som i övrigt bidrar till positiva sociala och ekonomiska effekter är en av nyckelfrågorna i utformningen av REDD (Eklöf 2009).

För att REDD skall kunna genomföras på ett framgångsrikt sätt är det flera delar som måste tas hänsyn till och klargöras. Till exempel måste hänsyn tas till regionala skillnader i kapacitet, kultur och andra förutsättningar. Andra viktiga frågor för utformningen av REDD är:

Säkerställande av att läckage inte uppstår. Med andra ord garantera att en minskning i ett område inte leder till utsläpp någon annanstans, till exempel om de som skulle ha avverkat ett område är beroende av marken för sitt uppehälle och därför tvingas avverka skogen i ett annat område istället. Här måste nationella referensnivåer fastställas för att minimera risken för läckage inom landet (Focali 2009a).

Övervakning och mätning av utsläppsminskningar samt kontroll av markinnehav kräver att kostnadseffektiva verktyg utvecklas. Det är viktigt att se till att REDD inte missbrukas och används för att släppa ut växthusgaser i andra sektorer och att skogar som bevarats inte avverkas i framtiden.

Stärkt förvaltning och styrning av skogen. Styrningen är i många länder svag och kan även variera inom länder. Effektiva mekanismer är viktiga för att garantera en bra fördelning av pengarna (WWF 2009a).

CDM (Clean Development Mechanism) är en existerande mekanism som syftar till att bidra till hållbar utveckling i utvecklingsländer samt till minskade globala utsläpp genom handel med utsläppsrätter. CDM har hittills inte inkluderat skog och har haft ett flertal problem. Bland annat saknas kriterier för vad att ”uppnå hållbar utveckling” innebär. Det har också varit svårt att garantera att projekten bidrar utöver vad som ändå skulle ha genomförts (additionalitet). Brist på additionalitet kan leda till en negativ klimateffekt då minskningen ändå skulle ha ägt rum samtidigt som köparen av utsläppsrätterna tillåts släppa ut mer.

CDM-projekten har ofta varit fristående vilket inneburit att de inte bidragit i någon större mån till nationella mål, strategier och prioriteringar. CDM har inte heller hjälpt de minst utvecklade länderna eftersom länder med små utsläpp har haft svårare att sälja några minskningar av naturliga skäl (Eklöf 2009). Det är viktigt att lärdomar dras från

problematiken kring CDM vid utformningen av REDD, eftersom liknande risker finns även här. REDD har potential att kunna bidra till minskade utsläpp och samtidigt gynna människor som lever i fattigdom och som är beroende av skogen men bara om det genomförs väl.

Ett system, som är bra utformat och som kanaliserar ersättning till utvecklingsländer, har stor potential för att minska fattigdomen i världen. Om pengarna hamnar rätt och kommer de fattigaste tillgodo skulle de kunna medföra inkomstökningar och tillväxt, stärkta lagar och institutioner och bidra till en positiv utveckling. Å andra sidan skulle ett dåligt utformat avtal kunna motverka fattigdomsbekämpningen och få oönskade följder.

Om vi inte gör någonting nu kommer skogen att fortsätta bidra till utsläppen av koldioxid. Om vi istället ser till att skogen får stå kvar kommer den både att hjälpa oss att bromsa klimatförändringarna och bevara den biologiska mångfalden – dessutom till en kostnad som är lägre än för andra åtgärder.

Referenser

- Angelsen, A., Brown, S., Loisel, C., Peskett, L., Streck, C. och Zarin, D. (2009), *Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD): An Options Assessment Report, Prepared for the Government of Norway*, Meridian Institute, Washington DC.
- Antinori och Sathaye (2007), *Assessing Transaction Costs of Project-based Greenhouse Gas Emissions Trading*. Lawrence Berkeley National Laboratory: Berkeley, California
- Blaser, J och Robledo, C. (2007), *Initial analysis of the mitigation potential in the forestry sector*. UNFCCC Secretariat, Bern, Switzerland.
- Braat, L och ten Brink, P (red.) (2008). *The Cost of Policy Inaction: The case of not meeting the 2010 biodiversity target*. Alterra: Wageningen/Bryssel. Report for the European Commission.
- Bradshaw, C. J. A. et al (2007), *Global evidence that deforestation amplifies flood risk and severity in the developing world*, Global Change Biology.
- Chomitz, K et al (2006), *At Loggerheads: agricultural expansion, poverty reduction and the environment*, The World Bank, Washington DC
- Costello, C., och Ward, M., (2006), *Search, bioprospecting and biodiversity conservation*, Journal of Environmental Economics and Management, Elsevier, vol. 52(3), pages 615-626, November 2006
- DeMarco P., och Coelho F.M. (2004), *Services performed by the ecosystem: forest remnants influence agricultural cultures' pollination and production*, Biodiversity and Conservation, 13(7):1245-1255.
- Eliasch, J. (2008), *Climate Change: Financing Global Forests*, Eliasch Review, London.
- Eklöf, G. (2009), *Klimatnotan - De rikas ansvar och de fattigas rätt till utveckling*, Globala Studier: Stockholm.
- Ekot (2009), Sveriges Radio – Ekot, söndag 7 juni 2009,
- Enkvist, P. A., Naucler, T. och Rosander, J. (2007), *A cost curve for greenhouse gas reductions*, The McKinsey Quarterly, februari 2007.
- EIA (2008), Environmental Investigation Agency, *Demanding Deforestation: What Lessons Can Illegal Logging and International Timber Trade Policy Teach Us for Effectively Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation?*
- European Environment Agency – EEA, (2009) *Atmospheric Greenhouse Gas Concentrations (CSI 013) –Assessment*, EEA, Copenhagen
- FAO (2000), Working Paper 33, *On Definitions of Forest and Forest Change*.
- FAO (2006). *Global Forest Resource Assessment 2005: Progress toward sustainable forest management*, FAO Forestry Paper 147, Rome.
- Focali (2009a), *Assessment of existing global financial initiatives and monitoring aspects of carbon sinks in forest ecosystems – the issue of REDD*, Focali-rapport 2009:01.
- Focali (2009b), <http://www.focali.se>
- Gilbert, N (2009), *Attempts to preserve world's forests falling short*, Nature News, 22 maj 2009
- Grieg-Gran, M. (2008), *The Cost of Avoiding Deforestation: Update of the report prepared for the Stern Review of the Economics of Climate Change*, IIED, London.

- Griffiths, T. (2008), *Seeing 'REDD'? Forests, climate change mitigation and the rights of indigenous peoples and local communities*. Update for Poznań (UNFCCC COP 14), 3 dec 2008, Advanced Draft. Forest Peoples Programme.
- Hope, C and Castilla-Rubio, J C. (2008). *A first cost-benefit analysis of action to reduce deforestation*, Judge Business School, University of Cambridge
- IMF (2009), Internationella valutafonden, www.imf.org
- IPCC (2007), *Fourth Assessment Report, Synthesis Report*.
- Jenkins, M. (2008). *Who Murdered the Virungu Gorillas?* National Geographic July: 34–65.
- Kaufmann D., Kraay A., and Mastruzzi M. (2008), *Governance Matters. Worldwide Governance Indicators, 1996–2007*. World Bank Institute.
- Kindermann, G et al. (2008). *Global cost estimates of reducing carbon emissions*.
- Meinhausen, M. (2006), *What Does a 2 Degree Target Mean For Greenhouse Gas Concentrations?*, Chapter 28 in: Schellnhuber, H. J., Cramer, W., Nakicenovic, N., Wigley, T. and Yohe, G., *Avoiding Dangerous Climate Change*, London: Cambridge University Press
- McKinsey & Company (2008), *Carbon capture & storage: Assessing the Economics* (På uppdrag av Vattenfall)
- McKinsey & Company (2009), *Pathways to a Low-Carbon Economy*.
- Newman DJ, Kilama J, Bernstein A. & Chivian E. (2008). *Medicines from Nature. In Sustaining Life: How Human Health Depends on Biodiversity*. Oxford University Press.
- Nepstad, D., Moutinho, P., Schwartzman, S. (2008). *Getting REDD right, Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD) in the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*. The Woods Hole Research Center
- Mallon, K, Bourne, G och Mott, R (2007), *Climate Solutions; WWF's Vision for 2050*, WWF International, Gland, Switzerland
- Murray, C. B., Lubowski, R., Sohngen B. (2009) *Including International Forest Carbon Incentives in Climate Policy: Understanding the Economics*. Nicholas Institute for Environmental Policy solutions. Duke University
- Olander, L. P, Boyd, W., Lawlor, K., Madeira, E. M. och Niles, J. O. (2009). *International forest carbon and the climate change challenge: Issues and options*. Nicholas Institute for Environmental Policy solutions. Duke University, June 2009.
- Ozanne, C. et al (2003). *Biodiversity Meets the Atmosphere: A global view on forest canopy research*, Nature, 301.
- Peskett, L., Huberman D, Bowen-Jones, E., Edwards, G. och Brown, J. (2008), *Making REDD work for the poor*, A Poverty Environment Partnership Report.
- Pirard, R. och Karsenty, A. 2009. "Climate change mitigation: Should "avoided deforestation" (REDD) be rewarded?", *Journal of Sustainable Forestry*, Volume 28, Issue 3, 2009, Pages 434 – 455
- Rights and Resources Initiative (2009) *Tropical Forest Tenure Assessment – Trends, Challenges and Opportunities Prepared for the International Conference on Forest Tenure, Governance and Enterprise: New Opportunities for Central & West Africa*.
- Spracklen, D et al (2008) *The root of the matter – carbon sequestration in forests and peatlands*. London
- Stern N., (2007), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press, Cambridge
- Stolten S., Dudley N., Randall J. (2008), *Natural Security – Protected areas and hazard mitigation*, WWF.
- Strassburg et al (2008), *An Empirically-Derived Mechanism of Combined Incentives to Reduce Emissions from Deforestation*, CSERGE Working Paper ECM 08-01. Norwich, UK: Centre for Social and Economic Research on the Global Environment.
- Sunderlin W. D., Hatcher J., Liddle M. (2008). *From Exclusion to Ownership? Challenges and Opportunities in Advancing Forest Tenure Reform*. Washington, D.C.: Rights and Resources Initiative.
- Tacconi L., Obidzinski K., Agung F. (2004), *Learning Lessons to Promote Certification and Control Illegal Logging in Indonesia*, Center for International Forestry Research, Bogor.
- Tans, P., (2009) *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide – Global*, NOAA/ESRL www.esrl.noaa.gov/gmd/ccg/trends [2008-09-21]
- TEEB (2009) *TEEB Climate Issues Update*, September 2009
- Tomaselli I. (2006), *Brief Study on Funding and Finance for Forestry and Forest-Based Sector*, Report to the United Nations Forum on Forests Secretariat, United Nations, New York.
- Trumper, K. et al (2009), *The natural fix? The role of ecosystems in climate mitigation*. UNEP WCMC, Cambridge, UK.
- WWF (2007), *Climate Solutions: WWF's Vision for 2050*.
- WWF (2009a), *Position on forests and climate change mitigation*, WWF Global Climate Policy Position Paper
- WWF (2009b), *The new climate deal – A pocket guide*.



Foto: Nick Garbutt / naturepl.com

Världsnaturfonden WWF är med sina närmare fem miljoner supportrar en av världens ledande ideella naturvårdsorganisationer. WWF arbetar för att hejda förstörelsen av jordens naturliga livsmiljöer och bygga en framtid där människor lever i harmoni med naturen genom att:

- bevara världens biologiska mångfald
- verka för att förnybara naturresurser används på ett hållbart sätt
- minska föroreningar och ohållbar konsumtion.

Världsnaturfonden WWF

Ulriksdals Slott
170 81 Solna
Tel 08-624 74 00
Fax 08-85 13 29
info@wwf.se
www.wwf.se
plusgiro 90 1974-6
bankgiro 901-9746



for a living planet®