



LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA
Lunds universitet

Institutionen för teknik och samhälle
Avdelningen för miljö- och energisystem

Framtida utformning av CDM

Examensarbete av Anna Evander
Ekosystemteknik

Januari 2004

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--04/5003--SE + (1-67)

Organization, The document can be obtained through LUND UNIVERSITY Department of Technology and Society Environmental and Energy Systems Studies Gerdagatan 13 SE-223 62 Lund, Sweden Telephone: int+46 46-222 86 38 Telefax: int+46 46-222 86 44		Type of document Report
		Date of issue January 2004
		Authors Anna Evander
Title and subtitle Framtida utformning av CDM		
Abstract <p>The Kyoto Protocol was adopted in 1997 as a way to combat greenhouse gas emissions and climate change. The Kyoto Protocol contains three flexible mechanisms that will help the parties achieve their emission targets cost effectively. One of the flexible mechanisms – the Clean Development Mechanism (CDM) – is further investigated and evaluated in this essay. Through the CDM the developed countries perform and invest in greenhouse gas reducing projects in developing countries. The investing country will get credits for the achieved emission reductions while the host country will benefit from technology transfer and sustainable development.</p> <p>CDM is supervised by the CDM Executive Board. Rules and procedures of the CDM are developed by CDM Executive Board in parallel with the first project applications. Other tasks of the CDM Executive Board are to approve new methodologies related to baselines and monitoring plans, and to develop and maintain a registry over CDM projects and their issued emission reductions. Two multilateral funds that have come far in establishing CDM projects are the World Bank Prototype Carbon Fund (PCF) and the Dutch fund CERUPT. The technical and geographical distribution of the projects is uneven. Most of the projects in these funds concern renewable energy and very few concern energy efficiency, though the PCF strive for more energy efficiency projects. The majority of the projects are conducted in Latin America and, in the case of CERUPT, not a single project is conducted in Africa.</p> <p>Some difficulties have occurred in the implementation of CDM projects. Those concerned in this essay are additionality, transaction costs, sustainable development, technology transfer and small scale projects. When implementing a CDM project you have to show that the project is <i>additional</i>, that is that it would not have occurred in the absence of CDM. <i>Transaction costs</i> are the costs derived from applying, reporting, monitoring and registering of a project. The transaction costs take up a great part of the total project costs and have to be reduced. <i>Sustainable development</i> and <i>technology transfer</i> are the cornerstones of CDM but might be neglected compared to the target of receiving emission reductions. To make <i>small scale projects</i> more attractive as CDM projects, the CDM Executive Board has agreed on a simplified project procedure. Larger project are much easier and cost effective to conduct.</p> <p>Until now, December 2003, the CDM Executive Board has approved the baseline of six projects – three concern landfill gas, one biofuel, one fuel change from coal to natural gas and one decomposition of HFC23.</p>		
Keywords CDM, Kyotoprotokollet, CDM Executive Board, additionalitet, transaktionskostnader, hållbar utveckling, tekniköverföring, småskaliga projekt		
Number of pages 67	Language Swedish, English abstract	ISRN ISRN LUTFD2/TFEM--04/5003--SE + (1-67)
ISSN ISSN 1102-3651		ISBN
Department classification Report No. 50		

Sammanfattning

Halten av antropogena växthusgaser i atmosfären ökar till följd av mänsklig påverkan, framför allt genom en ökad förbränning av fossila bränslen. 1997 beslutades och undertecknades Kyotoprotokollet, som är ett första avtal om ett kvantifierat åtagande från industriländerna om att minska sina växthusgasutsläpp. För att Kyotoprotokollet ska träda i kraft krävs att minst 55 länder, som år 1990 stod för minst 55 % av växthusgasutsläppen, ratificerar. Protokollet har ännu inte trätt i kraft – 119 länder har ratificerat men de står endast för 44,2 % av utsläppen. USA och Australien har beslutat att hålla sig utanför samarbetet så hoppet står nu till att Ryssland ratificerar.

För att minska växthusgasutsläppen så kostnadseffektivt som möjligt finns i enlighet med Kyotoprotokollet möjlighet för Annex I-länderna att använda sig av tre flexibla mekanismer. Dessa är handel med utsläppsrätter (*International Emission Trading (IET)*), gemensamt genomförande (*Joint Implementation (JI)*) och mekanismen för ren utveckling (*Clean Development Mechanism (CDM)*). Denna rapport behandlar den flexibla mekanismen CDM. CDM går ut på att industriländer utför utsläppsreducerande projekt i utvecklingsländer och får tillgodoräkna sig utsläppsminskningen som projekten ger upphov till. Samtidigt förväntas projekten leda till en hållbar utveckling och en miljövänlig tekniköverföring i utvecklingslandet.

En viktig del av CDM-projekten är utarbetningen av ett referensscenario. Referensscenariot visar, teoretiskt uträknat, hur stora utsläppen skulle ha varit utan projektet i fråga. Utsläppsreduktionen för projektet är mellanskillnaden mellan utsläppen i referensscenariot och de verkliga utsläppen från projektet. Projektutvecklaren står för utarbetningen av ett *Project Design Document (PDD)* som ska innehålla referensscenario, övervakningsplan och kommentarer från sakägare till projektet. PDDn måste sedan valideras av en oberoende granskare och därefter godkännas och registreras av CDM Executive Board. Under hela projektperioden ska projektet övervakas och verifieras av en oberoende granskare enligt övervakningsplanen varefter CDM Executive Board godkänner och registrerar utsläppsreduktioner som framkommit vid valideringen. CDM Executive Board har, förutom högsta ansvar för godkännande, registrering och certifiering av CDM-projekt, även ansvar för att införa detaljerade regler och utarbeta förenklade arbetsförfarande för CDM-projekt. Dessa regler och arbetsförfarande är fortfarande under utveckling.

Det finns tre huvudsakliga modeller för hur ett CDM-projekt kan utföras. I den *bilateral* modellen sker utvecklingen av projektet i ett nära samarbete mellan industrilandet som investerar i projektet och värdlandet som projektet utförs i. Den *multilateral* modellen separerar industrilandet från utvecklingen av projektet genom en fond som industriländerna satsar pengar i. På detta sätt kan flera projekt utvecklas samtidigt vilket troligen leder till minskade transaktionskostnader och minskad risk för misslyckade projekt. I den *unilateral* modellen ligger hela risktagandet för ett projekt – utveckling, finansiering, utförande och övervakning – på värdlandet. Uppkomna utsläppsreduktioner från projektet går till värdlandet som sedan kan sälja dessa vidare till intresserade industriländer.

Två fonder (den multilateral modellen) har kommit speciellt långt i utförandet av CDM-projekt. *Prototype Carbon Fund (PCF)* etablerades av Världsbanken och finansieras av sex regeringar och sju företag. Än så länge stöds tjugotvå projekt i

utvecklingsländer av PCF. *CERUPT* är en nederländsk fond för CDM-projekt vars portfölj består av arton CDM-projekt. En stor del av både PCFs och CERUPTs projekt utförs i Syd- och Mellanamerika. PCF strävar efter en jämnare geografisk fördelning av projekt och försöker få fler projekt i Afrika och Asien. Teknikfördelningen för PCF-projekten har en stor övervikt på förnybar energi och man strävar efter att få fler projekt gällande energieffektivisering. CERUPT kommer inte att finansiera fler projekt än de arton som redan är beslutade om. Inget av CERUPTs arton projekt ligger i Afrika och endast ett gäller energieffektivisering.

CDM Executive Board har i dagsläget godkänt referensscenariot för sex CDM-projekt. Tre av projekten berör uppsamling av metangas, ett gäller biobränsle, ett bränslebyte från kol till naturgas och ett gäller sönderdelning av växthusgasen HFC23. Av projekten är två finansierade av Världsbankens fonder enligt den multilaterala modellen (ett PCF-projekt och ett NCDF-projekt), två är klara fall av bilaterala projekt där stora företag gått in och investerat i dotterbolag, ett projekt är unilateralt medan det sista är osäkert om det ska räknas till bilaterala eller unilaterala modellen.

Vid utformningen av CDM-projekt har det framkommit vissa oklarheter och svårigheter. De svårigheter som tagits upp i rapporten gäller additionalitetsvillkoret, transaktionskostnader, hållbar utveckling, tekniköverföring samt småskaliga projekt.

- *Additionalitetsvillkoret* går ut på att man måste kunna visa att ett projekt inte skulle ha uppkommit utan stöd från investerlandet. Beslutstexten från COP7 har tolkats på två olika sätt. Den mjukare tolkningen är att projektet ska reducera växthusgasutsläpp utöver vad som skulle ha skett utan projektet i fråga. Att projektet skulle ha kommit till stånd vare sig det godkänns som CDM-projekt eller inte är utan betydelse i denna tolkning. Den hårdare tolkningen av additionalitet är att projektet måste vara beroende av att godkännas som CDM-projekt och därmed få finansiering för att kunna komma till stånd. Det är möjligt att problemet med additionalitet till största delen kommer att försvinna med införande av fasta referensscenarier för projekten.
- *Transaktionskostnader* är de kostnader som uppkommer för bland annat rapportering, registrering och utvärdering av CDM-projekt. Denna kostnad står i nuläget för en alltför stor del av utgifterna för ett projekt. Åtgärder för att minska transaktionskostnaderna kan vara att anlita lokala, billigare firmor för validering och verifiering, förenkla utformningen av PDDn och att utföra projektet inom en organisation med stor erfarenhet av liknande projekt.
- *Hållbar utveckling* i utvecklingsländerna var från början huvudtanken bakom CDM. Frågan är om hållbar utveckling i verkligheten nedprioriterats från huvudtanke till att bara bli en positiv effekt av utsläppsreducerande projekt. *Tekniköverföring* är en viktig del i målet att få en hållbar utveckling i fattiga länder, men det finns även många problem förknippade med ny teknik. Hållbar utveckling och tekniköverföring är den del av CDM-projektet som värdländerna tjänar på. Utvecklingsprojekt har länge sysslat med just dessa områden och det finns många erfarenheter att lära av från utvecklingsprojekt. Genom samordning mellan CDM och bistånd skulle dessa kunskaper och erfarenheter bättre kunna tas tillvara.
- *Småskaliga projekt* brottas med procentuellt sett alltför höga transaktionskostnader och de småskaliga projekt som hittills utvecklats är få. För att

få småskaliga projekt att bli mer attraktiva som CDM-projekt har CDM Executive Board beslutat om ett något förenklat projektförfarande. I de fattigaste utvecklingsländerna är det småskaliga projekt som är mest välbehövliga. Dock är det fortfarande både billigare och enklare att driva större projekt i länder med väl fungerande myndighetsstruktur. Världsbanken har nyligen lanserat en ny fond – *Clean Development Carbon Fund (CDCF)* – som enbart inriktar sig på småskaliga projekt för att få problemen med små projekt väl utvärderade.

Ett alternativ eller kanske snarare komplement till Kyotoprotokollet är ett så kallat teknikprotokoll – ett internationellt framförhandlat protokoll om samarbete för teknikutveckling. Tanken är att alla parter till protokollet ges fri tillgång till forskningsresultaten som fokuseras på tekniker för energigenerering utan koldioxidutsläpp och på tekniker för sänkor.

För att få en märkbar effekt av klimatarbetet är det viktigt att få med fler länder i samarbetet. USA, som är världens största utsläppsland, har beslutat att ställa sig utanför Kyotoprotokollet. I förhandlingarna inför en åtagandeperiod efter 2012 bör mycket göras för att få USA att acceptera och ratificera protokollet. Ett sätt kan vara att sätta utsläppstak även för utvecklingsländerna – under förutsättning att utsläppskvoten har en bred marginal så att utvecklingsländerna även i fortsättningen slipper betala för utsläppsminskning. Det kan vara en stor fördel för utvecklingsländerna att ha utsläppstak och på så vis kunna handla med utsläppsrätter på samma villkor som industriländerna. Dock borde ingen klandra ett utvecklingsland som vägrar skriva på ett avtal gällande deras utsläpp när de har andra problem som prioriteras betydligt högre.

Innehållsförteckning

1 Introduktion	3
1.1 Bakgrund	3
1.2 Syfte	3
1.3 Metod	3
1.4 Avgränsningar	4
2 Kyotoprotokollet	5
2.1 Mål	5
2.2 Ratificering	5
2.3 Kyotoprotokollets flexibla mekanismer	6
2.4 Beslutande organ	6
3 Clean Development Mechanism – CDM	9
3.1 CDM Executive Board	9
3.2 Regelverk	9
3.3 Referensscenarier	10
3.4 Projektcykeln	11
3.5 Småskaliga projekt	12
3.6 Modeller för CDM-projekt	13
4 Samordnande organisationer för CDM	15
4.1 Prototype Carbon Fund – PCF	15
4.1.1 PCF <i>plus</i>	16
4.2 Community Development Carbon Fund (CDCF)	16
4.2.1 CDCF <i>plus</i>	17
4.3 BioCarbon Fund	17
4.4 Nederländska CERUPT och andra organisationer	17
4.4.1 CERUPT	18
4.4.2 Andra organisationer	18
4.5 Andra organisationer som utvecklar CDM-projekt	18
4.5.1 SouthSouthNorth (SSN)	19
4.5.2 Mitsubishi Securities	19
4.5.3 MGM International	19
4.5.4 Eco Securities	19
4.5.5 Asian Development Bank (ADB)	19
5 Erfarenheter från CDM-projekt	21
5.1 PCF	21
5.2 CERUPT	23
5.3 Har fördelningen av projekten – både teknologiskt och geografiskt blivit den avsedda?	25
6 Projekt med godkända referensscenarier	27
6.1 HFCs Decomposition Project in Ulsan	27
6.2 Salvador da Bahia Landfill Gas Project	28
6.3 Graneros Plant Fuel Switching Project	29
6.4 A.T. Biopower Rice Husk Power Project	29
6.5 Durban Landfill Gas to Electricity Project	30
6.6 NovaGerar Landfill Gas to Electricity Project	31
7 Svårigheter med CDM	33
7.1 Additionalitetsvillkoret	33
7.2 Transaktionskostnader	35
7.3 Hållbar utveckling	36

7.4 Tekniköverföring	37
7.5 Småskaliga projekt.....	38
8 Framtida utformning av CDM	41
8.1 Åtgärder för minskade svårigheter för CDM.....	41
8.2 Kan CDM integreras i utvecklingsprojekt?	42
8.3 Värdet av projekt i kommande åtagandeperiod	42
8.4 USAs medverkan i kommande åtagandeperiod.....	43
8.5 Utvecklingsländernas utsläpp i kommande åtagandeperiod	43
8.6 Alternativ till Kyotoprotokollet	44
9 Slutord.....	45
Källförteckning	47
Bilaga 1 Definitioner	51
Bilaga 2 Totala CO₂-utsläpp från Annex I-länderna 1990	53

1 Introduktion

1.1 Bakgrund

Halten av antropogena växthusgaser i atmosfären ökar till följd av mänsklig påverkan, framför allt genom en ökad förbränning av fossila bränslen. Denna högre halt påverkar klimatet och ger en ökning av jordens medeltemperatur. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) har tagit fram modeller som tyder på att växthusgashalten i atmosfären (mätt i koldioxidekvivalenter) bör stabiliseras på ett värde lägre än 550 ppm för att möjliggöra en långsiktigt hållbar utveckling. Nuvarande värde ligger på 368 ppm (år 2000)[1]. Det årliga globala utsläppet per capita behöver minskas från nuvarande värde på 4,8 ton till ett värde på 3,2-3,6 ton [1]. Sveriges nuvarande utsläpp per capita ligger på runt 6 ton. För att nå denna stabilisering krävs stora insatser från de industrialiserade länderna. På FN-konferensen i Rio de Janeiro 1992 undertecknades *UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*, en konvention vars mål är att stabilisera koncentrationen av växthusgaser i atmosfären till en nivå som inte ger någon allvarlig störning av klimatet. Fem år senare beslutades om och undertecknades i Kyoto i Japan ett första avtal om ett kvantifierat åtagande från industriländerna. Kyotoprotokollet möjliggör användning av tre så kallade flexibla mekanismer som tillåter industriländerna att göra utsläppsreduktioner där det är som mest kostnadseffektivt. De tre flexibla mekanismerna är handel med utsläppsrätter (*International Emission Trading (IET)*), gemensamt genomförande (*Joint Implementation (JI)*) och mekanismen för ren utveckling (*Clean Development Mechanism (CDM)*). Kyotoprotokollet är just nu inne i ett mycket avgörande och intensivt stadium. Regler för de flexibla mekanismerna utvecklas parallellt med de första utsläppsreducerande projekten.

1.2 Syfte

Denna rapport är en studie av Clean Development Mechanism, CDM, som är en av Kyotoprotokollets flexibla mekanismer. I rapporten utreds vad det finns för modeller för hur ett CDM-projekt ska utföras hela vägen från projektidé till certifierade utsläppsreduktioner. Här beskrivs hur man går till väga om man vill utföra ett CDM-projekt och vilka steg i utvecklingen som är beroende av verifiering eller validering av tredje part. En viktig del är vilket regelverk som finns och vilka delar som fortfarande är under utveckling av CDM Executive Board. CDM-projekt som kommit långt i utförandet granskas. Aspekter som studeras är vilken typ av utsläppsreducerande åtgärder som projekten utför, hur referensscenarioberäkningarna ser ut och vad det finns för svårigheter med CDM-projekten. Utifrån detta, vilket är rapportens huvudsyfte, analyseras slutligen de framkomna svårigheterna med CDM-projekt. Vad finns det för åtgärder som kan underlätta utförandet av projekten? Vad bör man tänka på vid förhandlingarna inför en ny åtagandeperiod och vad kan det finnas för alternativ eller komplement till Kyotoprotokollet?

1.3 Metod

Underlaget till rapporten har främst kommit från litteraturstudier och artikelsökning på Internet. Hemsidorna för UNFCCC, CDM Executive Board, Världsbanken, och Nederländska Senter International har varit till stor hjälp under hela examensarbetet. Johan Nylander på Energimyndigheten har varit till stor hjälp vid besök i Eskilstuna, intervjuer per telefon och e-mailkontakt. E-mailkontakt har även hållits med Stefan Raubenheimer på SouthSouthNorth – en organisation som hjälper till att utveckla CDM-projekt. Som hjälp till läsaren finns i Bilaga 1 en lista med definitioner över förkortningar och viktiga nyckelord.

1.4 Avgränsningar

Kyotoprotokollet är ett mycket aktuellt område att diskutera och det finns mängder av material om det. Detta examensarbete begränsas till att enbart behandla en av de flexibla mekanismerna – mekanismen för ren utveckling, CDM. Den huvudsakliga analysen har lagts på vad det finns för svårigheter med CDM och vilka lämpliga åtgärder som kan vidtas för att underlätta utvecklingen av CDM-projekt.

2 Kyotoprotokollet

2.1 Mål

De länder som ratificerat Klimatkonventionen delas in i två grupper – Annex I och icke-Annex I. Annex I består av OECD-länderna samt övergångsekonomier som t ex Ryssland och delar av Östeuropa. Dessa länder står för den största delen av växthusgasutsläppen, framför allt historiskt, och har större finansiella och institutionella möjligheter att komma till rätta med problemen. Enligt Kyotoprotokollet ska Annex I-länderna i ett första steg minska sina utsläpp av växthusgaser med 5,2 % från 1990 års nivå till ett genomsnitt av åren 2008-2012 [1]. Därefter kommer nya mål att sättas upp. Olika länder har åtagit sig varierande omfattning av utsläppsminskning [1]. OECD-länderna klassas även som Annex II och har ytterligare åtaganden att hjälpa utvecklingsländer ekonomiskt och överföra klimatvänlig teknik. Icke-Annex I består av utvecklingsländerna. Dessa länder har under Kyotoprotokollets första åtagandeperiod sluppit ett reellt krav på utsläppsminskning då ett sådant krav till stor del skulle kunna hämma ekonomisk tillväxt och möjligheten att stå på egna ben. De åtaganden som utvecklingsländerna har, begränsas till valfritt deltagande i CDM-projekt samt formulering av ett nationellt klimatprogram [11].

För att uppnå sina åtaganden ska industriländerna minska sina utsläpp av växthusgaser från 1990 års nivå. I Kyotoprotokollet introduceras sänkor samt de tre flexibla mekanismerna handel med utsläppsrätter – *International Emission Trading (IET)*, gemensamt genomförande – *Joint Implementation (JI)* och mekanismen för ren utveckling – *Clean Development Mechanism (CDM)*. De flexibla mekanismerna ska underlätta för länder att nå de uppsatta målen så kostnadseffektivt som möjligt, även om en betydande del av utsläppsreduktionen ska ske genom inhemska åtgärder [2]. Med sänkor menas till exempel skog som, medan den växer, absorberar koldioxid från atmosfären. Utsläppsrätter (i ton CO₂-ekvivalenter) kan gå under fyra olika namn beroende på hur de uppkommit [1]. Utsläppsrätter som härrör från den initiala tilldelningen enligt Kyotoprotokollet benämns AAU (Assigned Amount Units). Utsläppsreduktioner härstammande från de projektbaserade mekanismerna JI och CDM kallas ERU (Emission Reduction Units) respektive CER (Certified Emission Reductions). Utsläppsrätter som får tillgodoräknas från sänkor beräknas i RMU (Removal Units).

Om ett land uppnår en högre utsläppsreduktion än vad som krävs, kan utsläppsrätterna (med viss inskränkning) föras vidare till nästa åtagandeperiod. Utsläppsrätter härrörande från sänkor kan inte föras över alls medan rättigheter från gemensamt genomförande (JI) och mekanismen för ren utveckling (CDM) kan tillgodoräknas med upp till 2,5 % av utsläppsmålet [1][3]. Skulle ett land misslyckas med att möta det åtagna utsläppsmålet, måste detta gottgöras under nästa åtagandeperiod, plus en straffreduktion om 30 %. Landet förlorar även möjligheten att sälja överblivna utsläppsrätter under nästkommande åtagandeperiod.

2.2 Ratificering

För att protokollet ska träda i kraft krävs att det ratificeras av minst 55 länder som, år 1990, tillsammans stod för minst 55 % av Annex I-ländernas växthusgasutsläpp [1]. Hur stora utsläpp Annex I-länderna hade 1990 visas i tabellen i bilaga 2. Det först kravet om minst 55 länder var problemfritt att uppfylla då många utvecklingsländer genast deklarerade sina intentioner att ratificera. Värre är det med kravet om 55 % av utsläppen. Efter att USA hoppade av överenskommelsen i mars 2001 krävs det att flertalet av de övriga större utsläppsländerna – EU, Ryssland, Kanada, Australien, Nya Zeeland och Japan – ratificerar.

Några av dessa hade tidigare menat att ett avtal utan USA – det överlägset största utsläppslandet både med reella tal och per capita – skulle bli ett urvattnat och ohållbart avtal. Vid dags dato – 2003-11-26 – har 120 länder, som stod för 44,2 % av Annex I-ländernas utsläpp 1990, ratificerat protokollet [4]. Australien, Ryssland och USA har ej ratificerat och protokollet har inte trätt i kraft. Australien har inga intentioner att ratificera protokollet så länge USA håller sig utanför och utvecklingsländerna inte har några reella åtaganden [5], däremot finns förhoppningar om att Ryssland ratificerar under våren 2004. En viktig anledningen till att Ryssland avvaktar ratificeringen är att utan USA finns det inte ett lika stort behov av de utsläppsrättigheter som Ryssland kan sälja till följd av landets ekonomiska nedgång. Ryssland vill försäkra sig om att andra länder kommer att fylla detta vaccum innan man ratificerar [6].

2.3 Kyotoprotokollets flexibla mekanismer

Kyotoprotokollets tre flexibla mekanismer är: handel med utsläppsrätter (*IET*), gemensamt genomförande (*JI*) och mekanismen för ren utveckling (*CDM*). Dessa tre mekanismer introducerades för att få någon slags ekonomisk effektivitet i klimatarbetet, så att åtgärder sätts in där det är enklast och billigast. Utan de flexibla mekanismerna hade många Annex I-länder varit betydligt mindre benägna att ratificera Kyotoprotokollet.

Syftet med IET är att de Annex I-länder som mest kostnadseffektivt kan minska sina växthusgasutsläpp gör detta och kan sedan sälja utsläppsrätter (i detta fall kallade AAUs) till länder där utsläppsminskningen är mer kostsam. Så länge priset på utsläppsrätterna ligger under prisnivå för vad det skulle kosta att göra förbättringar i det egna landet kommer det att finnas köpare till utsläppsrätterna.

Genom JI kan Annex I-länder utföra projekt i andra Annex I-länder och kan tillgodoräkna sig utsläppsreduktionen (för JI kallade ERUs). Samtidigt som det blir en kostnadseffektiv utsläppsminskning förväntas det ske en tekniköverföring till mindre bemedlade Annex I-länder.

Tanken bakom den tredje flexibla mekanismen – CDM – är densamma som för JI, med den största skillnaden att Annex I-länder gör projekt i icke-Annex I-länder, alltså länder som under den första åtagandeperioden inte har några egna utsläppsåtaganden. CDM-projekt genererar utsläppsrätter kallade CERs.

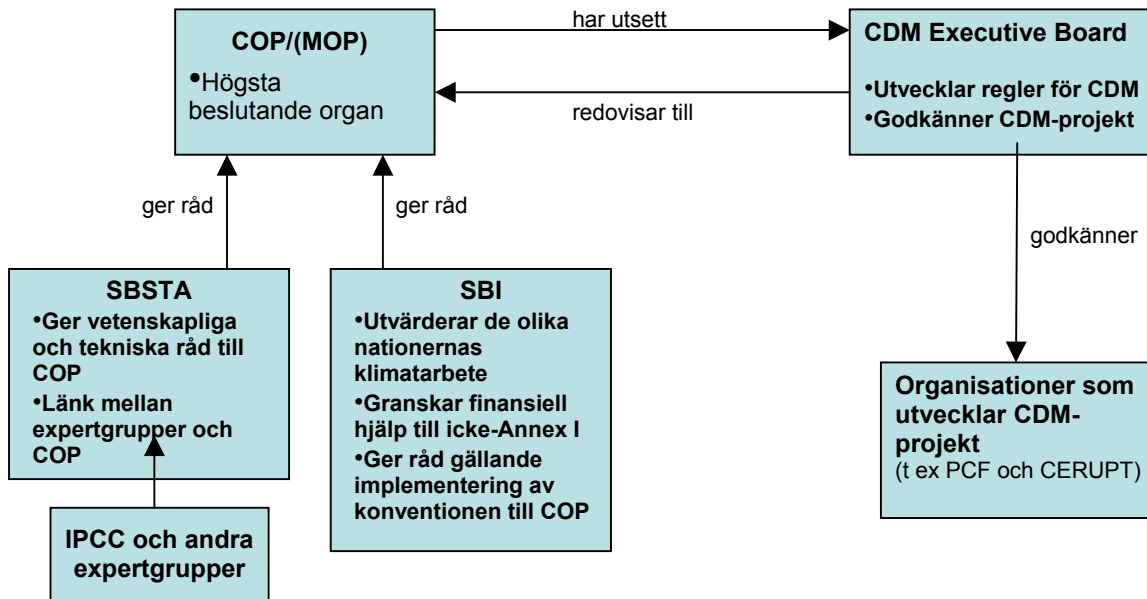
För att Annex I-länder inte ska sälja så många utsläppsenheter att de inte klarar att uppnå sitt eget utsläppsmål finns det en regel som säger att 90 % av de ursprungligen tilldelade utsläppsrätterna måste finnas kvar i reserv under hela åtagandeperioden och kan alltså inte säljas [6].

2.4 Beslutande organ

Det högsta beslutande organet inom Klimatkonventionen är COP (Conference Of the Parties). COP består av alla länder som har undertecknat Klimatkonventionen. MOP (Meeting Of the Parties) består av alla länder som även ratificerat Kyotoprotokollet. Då Kyotoprotokollet börjat gälla kommer COP/MOP att träffas gemensamt varje år för att granska och revidera klimatarbetet i de olika länderna, besluta om vidareutveckling av regler och förhandla om nya åtaganden [3].

Klimatkonventionen har två permanenta underordnade organ; Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice (SBSTA) och Subsidiary Body for Implementation (SBI) [3]. Desamma organ kommer att användas då Kyotoprotokollet träder i kraft, men

endast länder som ratificerat kommer att få delta i beslut gällande protokollet. SBSTA förser COP med råd gällande vetenskapliga och tekniska frågor. SBSTA ska övervaka och stödja utveckling och spridning av miljövänliga tekniker samt har en viktig roll som länk mellan internationella organisationer (t ex Intergovernmental Panel on Climate Change (*IPCC*)), expertgrupper och COP. SBI har till uppgift att ge råd till COP gällande implementeringen av konventionen. SBI utvärderar de olika nationernas klimatarbete och granskar den finansiella hjälpen till icke-Annex I-länder. Figur 1 visar schematiskt hur de olika organen är kopplade till varandra och vilka uppgifter de har.



Figur 1: Organisationsschema för Klimatkonventionens organ

3 Clean Development Mechanism – CDM

Genom den flexibla mekanismen CDM kan Annex I-länder utföra utsläppsreducerande projekt i icke-Annex I-länder. Inte bara investerarlandet utan även värdlandet måste vara parter i Kyotoprotokollet. Annex I-landet får tillgodoräkna sig CERs, som hjälper landet att uppnå sina utsläppsåtaganden. Samtidigt förväntas CDM öka investeringar och påskynda en hållbar utveckling i utvecklingsländer, utan att för den skull minska de utvecklings- och biståndsprogram som redan finns. De deltagande länderna i ett CDM projekt måste visa att projektet leder till en verklig och mätbar utsläppsreduktion, som i ett långtgående perspektiv ger förändringar utöver vad som skulle ha varit fallet utan projektet [3].

3.1 CDM Executive Board

Under COP 7 i Marrakesh 2001 utsågs CDM Executive Board. Denna nämnd står under COP/MOP (se figur 1) och ansvarar för godkännande, registrering och certifiering av CDM projekt, samt står för utdelning av CERs [3]. CDM Executive Board ska även godkänna generella referensscenarier för att underlätta och kostnadseffektivisera behandlingen av nya CDM projekt. Regler för CDM projekt, inkomna tekniska rapporter och en databas över registrerade och certifierade CDM projekt ska allt finnas tillgängligt för allmänheten. Allmänheten ska ha tillgång till information om alla planerade CDM-projekt som är i behov av finansiering och även om det finns investerare som letar efter ett lämpligt CDM-projekt att finansiera.

CDM Executive Board har en hemsida som ligger under UNFCCC (<http://cdm.unfccc.int>). Det är på denna hemsida all information om olika CDM-projekt och metodik för beräkning av referensscenarier kommer att ligga. I dagsläget håller olika metoder för referensscenarioberäkningar på att bedömas och registreras. Oberoende granskare med uppgift att verifiera CDM-projekt måste certifieras av CDM Executive Board. Så snart metoder och oberoende granskare är fastställda kommer det att bli möjliga att validera, verifiera och certifiera specifika projekt. CDM Executive Board har etablerat en panel (*Methodologies Panel*) som ska ge råd om riktlinjer för upprättande av referensscenarier. *Methodologies Panel* går igenom de olika föreslagna metoderna för fastställande av referensscenario och ger rekommendationer till CDM Executive Board om metoderna bör godkännas.

Vid CDM Executive Boards möte 7-8 juni 2003 behandlades de första fjorton inkomna ansökningarna om metoder för referensscenarioberäkningar. CDM Executive Board följde till stor del metodpanelens utlåtande där sex av metoderna rekommenderades att med smärre förbättringar bli godkända. Övriga åtta blev, som metodpanelen rekommenderade, ej godkända men reviderade versioner välkomnas [7]. Under de följande två mötena (28-29 juli 2003 och 16-17 oktober 2003) godkände CDM Executive Board de sex första reviderade metoderna för referensscenarioberäkningar [8]. Ännu har inga oberoende granskare gått igenom hela processen för att bli ackrediterade, men ett par japanska firmor är nära och kommer förmodligen att bli godkända under december 2003 [9].

3.2 Regelverk

Under COP7 i Marrakech 2001 beslutades även om regelverket i stora drag för de flexibla mekanismerna. Detaljerna lämnades till den nyetablerade CDM Executive Board att besluta om.

Såväl privata företag som statliga institutioner kan delta i finansieringen av CDM-projekt, under övervakning av CDM Executive Board. 2 % av de intjänade certifikaten för ett CDM-projekt kommer att gå till en fond för att hjälpa särskilt utsatta utvecklingsländer med kostnaden för anpassning till klimatförändringar [10]. Dock är småskaliga projekt befriade från denna avgift [2]. CDM Executive Board kommer även att ta ut en extra avgift som ska täcka administrativa kostnader för CDM-projekten.

Utbyggnad av kärnkraft är inte godkänt som CDM-projekt och kan inte generera några CERs [3]. CDM fokuserar på projekt som reducerar utsläpp, t ex förnybar energi och energieffektivisering. Emellertid är även CDM-projekt gällande ny skogsodling och återskogning tillåtna under Kyotoprotokollets första åtagandeperiod, men får tillgodoräknas till högst 1 % av industrilandets basårsutsläpp (utsläpp år 1990) per år. Vad som gäller för kommande åtagandeperioder är ännu inte diskuterat.

CERs från CDM-projekt kan under den första åtagandeperioden ackumuleras redan från år 2000 [11]. CERs kan inte tillgodoräknas för en krediteringsperiod förrän projektet är registrerat, med undantag för projekt som påbörjades innan detta beslut fattades (Marrakesh 2001) och som registreras senast 31 december 2005 [12].

Deltagare i ett CDM-projekt kan välja mellan två alternativa krediteringsperioder. Antingen väljs en period om maximalt sju år, men som kan bli förnyad två gånger. Inför varje förnyelse av krediteringsperiod ska projektets referensscenario kontrolleras och eventuellt uppdateras till en mer aktuell nivå. Den sammanlagda krediteringsperioden blir då som mest 21 år. Alternativt väljs en krediteringsperiod om maximalt tio år, utan möjlighet att efter dessa tio år förlänga projektet.

En nationell ansvarig myndighet (*Designated National Authority (DNA)*) för CDM-projekt ska utses av varje land och detta meddelas till Klimatkonventionens sekretariat. Än så länge har 19 länder formellt utsett DNA [13]. Av dessa är 17 utvecklingsländer och 2 industriländer. Energimyndigheten är tilltänkt men ännu inte formellt utsedd som Sveriges DNA.

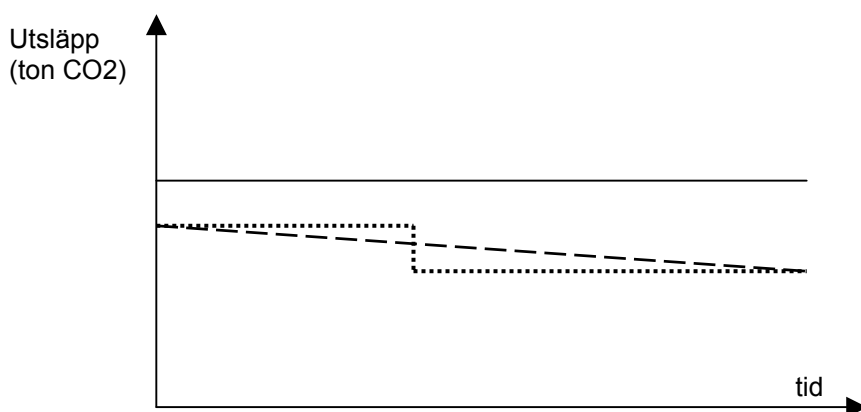
3.3 Referensscenarier

En viktig fråga gällande både CDM och JI är hur utsläppsminskningen från ett projekt beräknas. Ett referensscenario, även kallad "baseline", ska sättas upp för varje projekt. Dessa referensscenarier visar, teoretiskt uträknat, hur stora utsläppen skulle ha varit utan projektet i fråga. Efter att ett referensscenario är definierat kan utsläppsreduktionen för utförandet av projektet räknas ut som mellanskillnaden i utsläpp [10]. Justeringar beroende på läckage ska även tas hänsyn till vid beräkningar. Läckor definieras som de antropogena växthusgasutsläpp som sker utanför den egentliga systemgränsen för projektet. Det kan till exempel gälla utsläpp från produktionen av den el som CDM-projektet använder.

Att sätta projektspecifika referensscenarier är tidskrävande och ger höga kostnader – så kallade transaktionskostnader. Ett sätt att minska transaktionskostnaderna och på så vis göra fler projekt till attraktiva investeringar är att försöka sätta upp referensramar som gäller för flera liknande projekt. Metoder för beräkning av referensscenarier för olika typer av projekt har börjat registreras på CDM Executive Boards hemsida. När dessa metoder är fastställda kommer utvecklingen av liknande CDM-projekt att förenklas jämfört med att göra projektspecifika referensscenarier.

För ett JI projekt är det i värdlandets intresse att ett projekt inte övervärderas, eftersom även värdlandet har ett åtagande. På så vis regleras värderingen av ett projekt automatiskt. Vid CDM däremot har både investerare- och värdlandet intresse av att övervärdera projektet – investerarna för att få fler utsläppsrätter och värdlandet för att bli attraktiva för fler potentiella projekt. På grund av detta är det särskilt viktigt att referensscenariot för ett CDM-projekt fastställs noggrant. En avvägning mellan kostnadsbesparingen för generella referensscenarier och därmed risk för överkreditering av ett projekt måste göras [14].

Ett av kraven för ett CDM-projekt är att det leder till en utsläppsreduktion i ett långtgående perspektiv. Livstiden för projektet är därmed en viktig faktor. Även i referensscenariot kan det vara lämpligt att beakta tidsaspekten. Alternativ för hur ett referensscenario varierar med tiden ses i figur 2. Den enklaste, men även minst korrekta alternativet, är att ha ett konstant referensscenario (heldragen linje). Ett annat alternativ är att ta med förändring i utsläpp över tiden. Förväntar man sig till exempel att teknisk utveckling gör energibehovet mindre, kan ett avtagande referensscenario användas för beräkningarna – antingen konstant avtagande (streckad) eller stegvis (punkter).



Figur 2: Referenssenariots förändring över tiden [14]

3.4 Projektcykeln

En förutsättning för deltagande i CDM är att både värdlandet och investerarlandet har ratificerat Kyotoprotokollet, utsett en nationell ansvarig myndighet och meddelat detta till Klimatkonventionens sekretariat. I projektcykeln för ett CDM-projekt ingår flera delar – *utformning, validering, registrering, verifiering och certifiering*.

Prototype Carbon Fund (PCF) – en internationell organisation som utvecklar CDM-projekt (se vidare kapitel 4.1) – har ett första steg i utformningen av CDM-projekt som ligger utanför den egentliga projektcykeln. *Project Idea Notes (PIN)* är en kortfattad beskrivning av projektiden där storlek, lokalisering, utsläpp jämfört med referensscenario, projektets krediteringsperiod och kostnad ska finnas med. Utifrån PIN bedömer PCF om projektet är värt att fortsätta med som CDM-projekt. På detta vis sällas projekt med sämre förutsättningar bort redan innan de gjort kostsamma utredningar. Bedöms projektet ha förutsättningar för godkännande som ett CDM-projekt utvecklas PIN vidare i den egentliga projektcykeln.

Utformning – En projektplan, en så kallad PDD (Project Design Document), ska utarbetas av projektägare och/eller projektutvecklare. Viktiga delar i PDDn är referensscenarioberäkningar, övervakningsplan och kommentarer från sakägare till projektet. För PCF-

projekt betyder PDDn en vidareutveckling av PIN. Den ansvariga myndigheten i värdlandet ska godkänna projektet skriftligt. Har projektet inte redan investerare bör projektutvecklaren redan nu börja leta investerare och möjliga köpare av utsläppsrättigheter. En mall för PDD har utvecklats och kan hämtas på CDM Executive Boards hemsida (cdm.unfccc.int).

Validering – När projektplanen är klar ska denna valideras av en oberoende granskare för att säkerställa att regelverket för CDM följs och att den beräknade utsläppsminskningen är korrekt uträknad. Den oberoende granskaren ska vara ackrediterad av CDM Executive Board.

Registrering – Den oberoende granskaren skickar sin valideringsrapport om projektet till CDM Executive Board. Innan CDM Executive Board tar beslut om projektets registrering ska emellertid projektets PDD offentliggöras på CDM Executive Boards hemsida i 30 dagar för eventuella kommentarer. Om inga invändningar inkommer fattas därefter beslut om registrering, baserat på valideringsrapporten.

Verifiering – Under hela projektperioden ska projektet övervakas enligt övervakningsplanen och data angående utsläpp samlas in. När projektet börjar ge upphov till utsläppsminskningar ska dessa verifieras regelbundet (vanligen en gång per år). Verifieringen ska, precis som valideringen, utföras av en oberoende granskare som är ackrediterad av CDM Executive Board – dock inte av samma granskare som gjorde valideringen. Den årliga verifieringsrapporten ska skickas till CDM Executive Board.

Certifiering – De utsläppsminskningar som verifierats av granskaren certifieras i form av CERs och registreras i ett register hos CDM Executive Board. Därefter kan CDM Executive Board överföra CERs till köpare och investerare i projektet.

3.5 Småskaliga projekt

Små projekt som genererar mindre mängd CERs har förhållandevis högre transaktionskostnader än större projekt. Små projekt har därför kommit i skymundan under detta första stadium i utveckling av CDM-projekt. För att underlätta projektförfarandet något har CDM Executive Board utvecklat förenklade regler för småskaliga projekt. En mall för en förenklad projektplan (PDD) har utformats liksom förenklade metoder för referensscenarioberäkningar. Dessa finns att hämta från CDM Executive Boards hemsida. Världsbanken etablerade nyligen en fond för småskaliga CDM-projekt (se kapitel 4.2) som avser att utreda svårigheter och bana väg för fler småskaliga projekt i de minst utvecklade länderna.

Följande projekt räknas som småskaliga [12]:

- Projekt gällande förnybar energi med en maximal kapacitet på upp till 15 MW
- Projekt inom energieffektivisering som reducerar energianvändningen, antingen på tillförsel- eller användarsidan, med upp till 15 GWh per år
- Andra projekt som både reducerar växthusgasutsläpp och som direkt släpper ut mindre än 15 000 ton CO₂-ekvivalenter årligen

Projekt som passar in på mer än en av kategorierna ovan måste uppfylla båda kraven för att få räknas som småskaligt. Överskrider gränsen för vad som får räknas som småskaligt projekt på en årlig basis, får genererade CERs tillgodoräknas endast upp till den gränsen.

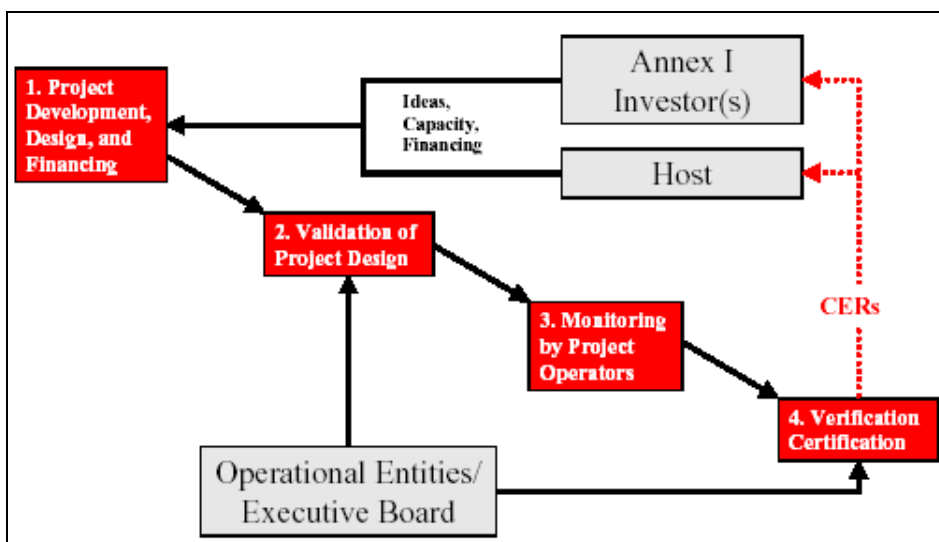
Projektbeskrivningen måste visa att projektet inte är en del av ett större projekt som uppdelats för att få ett förenklat förfarande.

3.6 Modeller för CDM-projekt

Det finns tre olika modeller för hur CDM-projekt finansieras och vilken roll de olika projekttagarna har i projekten: bilateral, multilateral och unilateral [15].

- **Bilateral CDM**

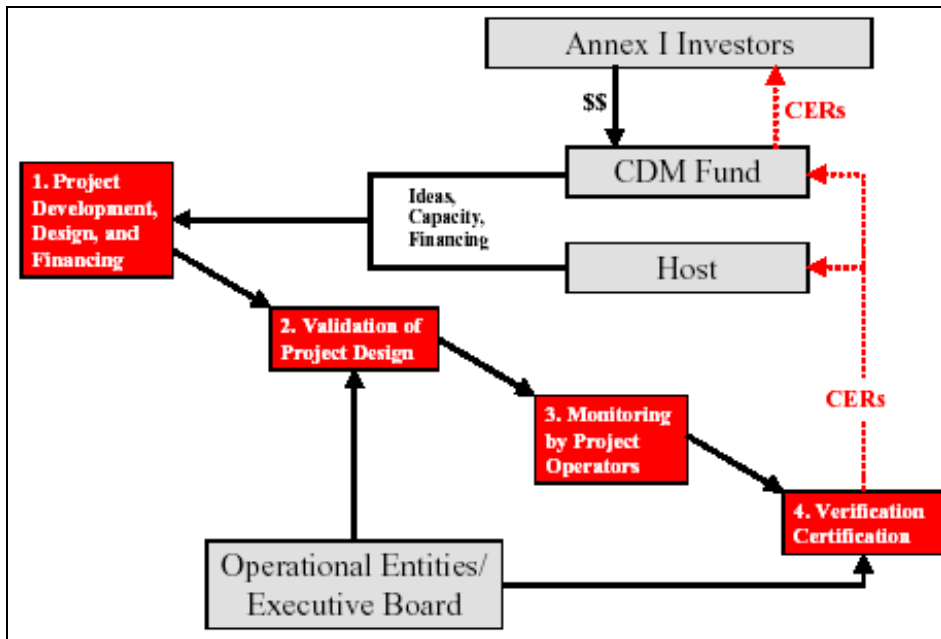
En eller flera Annex I-investerare finansierar, utvecklar och möjligen även driver ett CDM-projekt. Förhandlingar om vilket projekt som väljs ut, utsläppsrätter från projektet och priset på dessa förs direkt mellan utvecklare och investerare. Den bilaterala modellen är attraktiv främst för multinationella företag i Annex I-länderna som vill göra projekt inom en speciell teknik för utsläppsreduktion. Den här modellen passar till stora CDM-projekt medan småskaliga projekt lätt blir bortvalda som oekonomiska. Figur 3 visar schematiskt hur den bilaterala modellen fungerar.



Figur 3: Bilateral CDM [15]

- **Multilateral CDM**

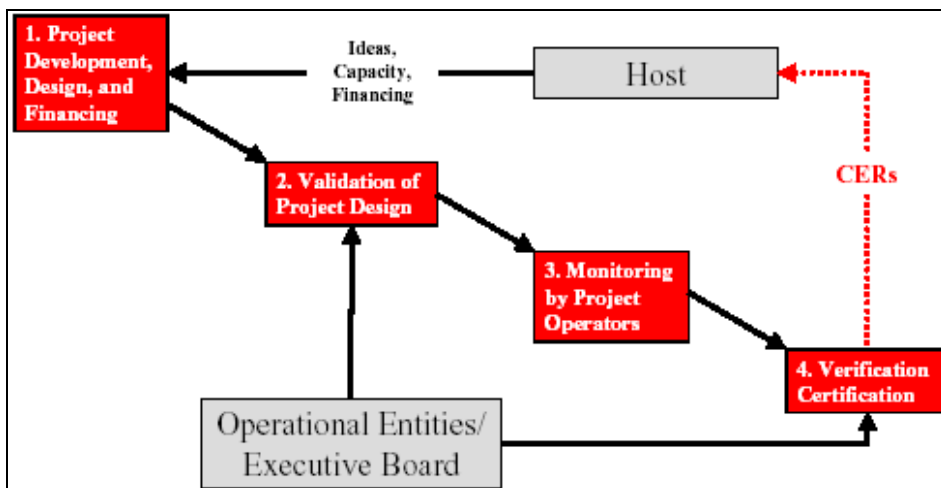
I den multilaterala modellen för CDM skapas en fond som Annex I-länder investerar i. Pengarna från investerarna samlas centralt och delas sedan upp på olika projekt i olika värdländer. När projekten ger upphov till utsläppsreduktioner fördelas krediterna mellan investerarna. Genom att fonden investerar i flera projekt minskar risktagandet och konsekvenserna för investerarna om ett av projekten skulle misslyckas. Den multilaterala modellen för CDM kan även minska transaktionskostnaderna genom att kunskaper och erfarenheter från utvecklande av referensscenario och övervakningsplan samlas på ett ställe. Figur 4 visar schematiskt hur den multilaterala modellen fungerar.



Figur 4: Multilateral CDM [15]

- **Unilateral CDM**

I den unilaterala modellen för CDM saknas deltagandet av ett Annex I-land vid utveckling, finansiering och drift av projektet. Hela projektet med finansiering och risktagande sköts av värdlandet. De uppkomna utsläppsreduktionerna från projektet går direkt tillbaka till värdlandet som sedan i sin tur kan sälja krediterna vidare till Annex I-länder. Den unilaterala modellen passar utvecklingsländer som har tillräckliga resurser för att själva utveckla projekt. Det kan till exempel gälla länder som anses osäkra och riskfyllda att investera i på grund av det politiska klimatet och som annars skulle få svårt att hitta investerare till CDM-projekt. Figur 5 visar schematiskt hur den unilaterala modellen fungerar.



Figur 5: Unilateral CDM [15]

I följande kapitel tas upp vilka samordnade organisationer det finns för utveckling av CDM-projekt, dvs vilka fonder som finns i den multilaterala CDM-modellen. Det tas även upp några organisationer och företag som inte är fonder men som hjälper värdländer att utveckla CDM-projekt.

4 Samordnande organisationer för CDM

I det här kapitlet tas flera organisationer som samordnar CDM-projekt upp. Mest tyngd har lagts på de två fonderna PCF och CERUPT, eftersom dessa kommit långt i förberedelserna för CDM-projekt. Urvalet av de andra organisationerna som tas upp beror till stor del på att dessa organisationer samordnat enskilda CDM-projekt som kommit långt i projektcykeln.

4.1 Prototype Carbon Fund – PCF

Prototype Carbon Fund etablerades av Världsbanken i april år 2000 [16]. Fonden, som var den första av sitt slag, är ett försök att få igång utsläppsreducerande JI- och CDM-projekt och visa att detta är ett kostnadseffektivt sätt att möta åtaganden enligt Kyotoprotokollet. Projekten utvecklas parallellt med att regler för de flexibla mekanismerna växer fram och kan på så sätt dela med sig av sina praktiska erfarenheter till beslutsfattare. Samtidigt är det ett sätt för Världsbanken att visa sin goda vilja att samarbeta med såväl stater som privata företag.

PCF finansieras av både regeringar och privata företag. Deltagandet i fonden var öppet för alla länder som var medlemmar i Världsbanken samt för företag och organisationer i dessa länder. Fonden har uppnått sitt finansieringstak och är inte längre öppen för nya deltagare. Sex regeringar och sjutton företag visade sig vara intresserade av att vara medlemmar och dessa har bidragit med ett sammanlagt belopp av US\$180 miljoner [16]. De länder som deltar i PCF är Finland, Kanada, Nederländerna, Norge, Sverige och Japan. De finansierande företagen är japanska, tyska, belgiska, finska, franska och norska. Av de finansierande företagen är hälften japanska. Allt kapital planeras vara utplacerat i 30-40 olika projekt till år 2004 och till år 2012 ska fonden vara avslutad. Då projekten kommit så långt att utsläpp reduceras, köps dessa utsläppsrättigheter av PCF och fördelas bland investerarna. Projekten ska vara någorlunda jämnt fördelade mellan JI- och CDM-projekt och ska även vara geografiskt jämnt fördelade. PCF lägger tonvikt på projekt inom förnybar energi, men även projekt inom energieffektivisering och till viss del skogsvård kommer att stödjas. Den planerade fördelningen mellan förnybar energi och energieffektiviseringsprojekt är 3:2 [16]. Småskaliga projekt uppmuntras – även om de inte är lika kostnadseffektiva – för att främja de minsta och fattigaste länderna. PCF menar att småskaliga projekt gällande förnybar energi utanför elnätet ger den största klimatfördelen, eftersom dessa projekt ofta ersätter mycket kolintensiv och ineffektiv energigenerering.

Värdländer för PCF-projekten deltar aktivt i processen genom att ge råd och erhålla teknisk support för projekten. För att underlätta och ge stöd för värdländer till möjliga projekt har värdländer under PCF bildat en kommitté. Medlemsantalet i denna *Host Country Committee* är uppe i knappt 50 värdländer. I augusti 2002 hade nära 240 projektidéer för både JI- och CDM-projekt lämnats in, varav 14 hittills har fortsatt hela vägen till en utarbetad projektplan, PDD.

I de flesta industrialiserade länder ligger kostnaden för utsläppsreduktion av växthusgaser på runt US\$15/ton CO₂ [16]. I de mest energieffektiva länderna ligger kostnaden ännu högre. I de utvecklingsländer och länder med övergångsekonomier där PCF utför klimatprojekt ligger kostnaden för utsläppsminskning vanligen på US\$3-4/ton CO₂, vilket ger ett stort spelrum för JI- och CDM-projekt [16]. PCF stödjer projekt där priset för utsläppsreduktion ligger på runt US\$5/ton CO₂. Om man räknar med att PCF köper utsläppsrättigheter för US\$180 miljoner till ett pris av US\$5/ton CO₂ kommer fonden att erhålla utsläppsrättigheter på 36 miljoner ton CO₂.

Några planer på att under kommande åtagandeperioder förnya fonden inom ramen för Kyotoprotokollets flexibla mekanismer finns inte. Efter den här åtagandeperioden förväntas den privata sektorn ha etablerat sig på marknaden för de flexibla mekanismerna och tagit över rollen som samordnare för JI- och CDM-projekt.

4.1.1 PCFplus

PCFplus är en fond etablerad av Världsbanken som ett komplement till PCF. Fonden arbetar med att nå ut med information om JI- och CDM-projekt, reducera transaktionskostnader och anordna workshops för hur JI- respektive CDM-projekt går till. Speciellt jobbar man med att utveckla metoder för bestämning av referensscenarier till fördel för både PCF och andra projektutvecklare för CDM/JI. PCFplus ska försöka hjälpa värdländer att identifiera lämpliga projekt. Under 2002/03 anordnades vid tolv tillfällen mycket välbesökta workshops i olika delar av världen. Dessa workshops har resulterat i över hundra projektidéer [16].

PCFplus finansieras separat från PCF med pengar från regeringarna i Sverige, Finland och Kanada samt från Deutsche Bank.

4.2 Community Development Carbon Fund (CDCF)

CDCF är ännu en fond som etablerades helt nyligen (15 juli 2003) av Världsbanken. Fonden kommer att finansiera småskaliga projekt för växthusgasreduktion i de minst utvecklade länderna och fattigaste folkgrupperna i utvecklingsländer. Finansiärer är än så länge regeringarna i Kanada, Italien och Nederländerna samt företag i Japan, Tyskland och Spanien.

De fattigaste utvecklingsländerna har svårt att få några fördelar av Kyotoprotokollet. Här behövs småskaliga utvecklingsprojekt istället för de stora projekt med hög potential för utsläppsreduktion som Annex I-länderna helst investerar i. En undersökning nyligen utförd av Världsbanken visar att trots att marknaden för koldioxidreduktioner växer sig allt större, var det endast 13 procent som förra året investerades i utvecklingsländer, varav ingen tillhör de fattigaste utvecklingsländerna [17]. Dessa småskaliga projekt bidrar i hög grad till hållbar utveckling och högre levnadsstandard i värdländerna, ett mål i stadgarna för Clean Development Mechanism. Anledningen till att småskaliga projekt kommit i skymundan är att de har förhållandevis höga transaktionskostnader. För att överbygga kostnadsfrågan försöker man därför genom CDCF att rationalisera metoder och procedurer. En annan bidragande orsak till att de fattigaste länderna hamnar utanför koldioxidmarknaden är att det är mer riskfyllt att investera i länder med sämre strukturerade myndigheter vilket dessa länder tenderar att ha.

Det initiala finansieringsmålet för CDCF är \$50-100 miljoner och så snart fonden fått in \$50 miljoner av investerare kommer den att aktiveras. I skrivande stund – 2003-09-08 – ligger kapitalet på \$35 miljoner [18]. Kostnaden för CERs genererade genom CDCF-projekt förväntas ligga på omkring \$7, alltså något högre än genomsnittet för CDM-projekt [18].

Högst tio procent av fondmedlen kommer att investeras i projekt i samma land. Upp till tjugofem procent av fondmedlen kan komma att investeras i småskaliga skogsvårdsprojekt [18].

4.2.1 CDCFplus

Precis som PCF är sammanlänkad med PCF*plus* och jobbar för att underlätta och förbereda för PCF-projekt, har det även bildats en fond kallad CDCF*plus* som ska jobba för att bygga upp och förbereda för lokala projekt. CDCF*plus* kommer att samarbeta med värdländer och lokala organisationer för att utveckla förenklade referensscenarier. CDCF*plus* hjälper projektansvariga att från början föra ut information till alla berörda parter och allmänheten för att allas intressen ska tillgodoses i det slutgiltiga projektet. Liksom i PCF*plus* kommer man att ge teknisk assistens och träning på det lokala planet. Några av de högsta transaktionskostnaderna för småskaliga projekt är för validering och verifiering/certifiering som utförs av internationella ackrediterade företag [18]. Genom att jobba för ackreditering av lokala och regionala verifierare/certifierare av de småskaliga projekten, som till en förhållandevis låg kostnad kan utvärdera projekten, beräknar man få ner transaktionskostnaderna ytterligare.

4.3 BioCarbon Fund

BioCarbon Fund är ännu en av Världsbankens fonder för Kyotoprotokollets projektbaserade flexibla mekanismer. Denna fond inriktar sig på projekt som genererar utsläppsreduktioner genom sänkor. Projekten ska förutom att generera utsläppsreduktioner även förbättra den lokala miljön, öka livskvaliteten för boende i området och öka biodiversiteten. Som CDM-projekt kan endast sänkor i form av skogsodling och återskogning tillgodoräknas. Emellertid kommer även projekt som täcker in andra typer av sänkor inom jordbruket finansieras av BioCarbon Fund. Dessa projekt genererar inga CERs men ger en god uppfattning om möjligheten till att i kommande åtagandeperioder inkludera dem som CDM-projekt [36].

BioCarbon Fund har ännu inte blivit formellt etablerad men det har redan lämnats in många projektförslag. Fonden kommer att öppnas för deltagande i oktober 2003 och förväntas aktiveras i mars 2004. Finansieringsmålet för BioCarbon Fund är \$100 miljoner, men kommer att aktiveras då ungefär \$30 miljoner investerats [36].

4.4 Nederländska CERUPT och andra organisationer

Nederländerna har höga kostnader för utsläppsminskning och planerar att utföra hälften av sina utsläppsreducerande åtgärder i andra länder. Nederländerna är därför mycket aktiva när det gäller att göra de flexibla mekanismerna operativa. Nederländerna har avsatt 1 miljard Euro fram till år 2012 till JI och CDM projekt [19]. Man planerar att köpa 100 miljoner ton koldioxidekvivalenter under den första åtagandeperioden, varav två tredjedelar köps av Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (VROM), som är det departement som ansvarar för CDM och en tredjedel köps av Ministry of Economic Affairs (EZ) som ansvarar för JI-mekanismen [19.] VROM och EZ har vänt sig till Senter International, en nederländsk byrå som har hand om både ERUPT (JI) och CERUPT (CDM). VROM har även vänt sig till olika internationella banker för att få dessa att köpa utsläppsrättigheter för Nederländernas räkning. För att underlätta CDM-proceduren något har Nederländska staten skrivit ramavtal (som på intet sätt är bindande) med ett antal värdländer [19].

De deltagande företagen och organisationerna måste erbjuda nederländska staten minst 100 000 CERs (ton CO₂-ekvivalenter) om det ska bli någon affär [19]. Ett företag kan samordna flera mindre projekt, som dock måste ligga i samma värdland, för att få ihop tillräckligt många kolkrediter att sälja.

4.4.1 CERUPT

Den nederländska byrån Senter International har av VROM fått i uppdrag att kontraktera CDM-projekt för Nederländernas räkning, under ett program kallat CERUPT. Den första och enda anbudsomgången av CERUPT stängdes 31 januari 2002. 78 intresseanmälningar från olika företag som föreslog projekt kom in, varav huvuddelen gallrades bort för att de inte klarade de uppställda kraven. 18 CERUPT-projekt har valts ut som CDM-projekt. Nederländska myndigheten VROM har bestämt att inte utlysa fler anbudsomgångar genom CERUPT. Istället kommer olika banker att köpa utsläppsreduktioner för Nederländernas räkning. De 18 CERUPT-projekten kommer att genomföras som planerat och därefter kommer programmet att läggas ner.

Flera av de projekt som CERUPT avtalat att köpa utsläppsrätter från är redan utvecklade och påbörjade. Miljöorganisationen CDM Watch har varit särskilt starka i sin kritik mot att Nederländerna planerar att köpa utsläppsrätter från projekt som kan ha möjlighet att genomföras även utan någon försäljning av utsläppsrätter [20]. Dessa projekt anses inte uppfylla additionalitetsvillkoret för CDM-projekt. Om projekten godkänns eller ej är upp till CDM Executive Board att avgöra. Sant är att många av projekten ligger på gränsen till att kunna finansieras även utan försäljning av utsläppsrätter [19]. Problematiken kring additionalitetsvillkoret tas upp i kapitel 7.1.

4.4.2 Andra organisationer

Följande banker har kontrakterats för att under kommande tre år köpa utsläppsreduktioner åt Nederländerna [19]:

- International Finance Corporation-Netherlands Carbon Facility (IFC-NCF) som beräknas köpa 10 miljoner CERs
- Randobank, en privat nederländsk bank med fokus inom livsmedel och jordbruk, beräknas köpa 10 miljoner CERs
- International Bank for Reconstruction and Development (IBRD) en del av Världsbanken, beräknas köpa 16 miljoner CERs
- La Corporación Andina de Fomento (CAF) som söker CDM-projekt i Latinamerika beräknas köpa 10 miljoner CERs

Tillsammans förväntas dessa banker och Senters CERUPT-projekt att ge Nederländerna ungefär 62 miljoner CERs – en bra bit på vägen mot miljödepartementets mål om 67 miljoner CERs.

Nederländerna har även kommit överens med Världsbanken om att etablera *the Netherlands Clean Development Facility* (NCDF) som stödjer projekt i utvecklingsländer i utbyte mot CERs. Målet är en reduktion på omkring 32 miljoner ton CO₂-ekvivalenter inom olika typer av projekt, dock ej projekt som tillgodgör sig sankor [21].

4.5 Andra organisationer som utvecklar CDM-projekt

Det finns en rad organisationer och företag som hjälper till att utveckla CDM-projekt. Hjälpen består vanligen i att utveckla PDDn, få ett skriftligt godkännande av projektet från myndigheterna och leta upp intresserade köpare av utsläppsreduktioner. Målet är alltså inte att köpa CERs vilket är fallet för Världsbankens fonder och Nederländernas CERUPT-program. Nedan ges några exempel på organisationer som hjälper till att utveckla CDM-projekt.

4.5.1 SouthSouthNorth (SSN)

SouthSouthNorth är ett nätverk av organisationer som med sin samlade kunskap och erfarenhet av utvecklingsprojekt hjälper till att utveckla CDM-projekt. SSN har kontor i Sydafrika, Bangladesh, Brasilien och Indonesien, med huvudkontoret i Sydafrika. Flera CDM-projekt är under utveckling i dessa fyra länder. Förhoppningen är att samtliga utvalda projekt ska vara redo för transaktion av CERs i april 2004. SSN hjälper endast till med expertkunskaper till att starta projekten och kommer inte att agera köpare och säljare av utsläppsreduktioner. Däremot kommer man att hjälpa projektdeltagarna att hitta köpare och flera intresserade investerare har redan hört av sig [22]. Värt att notera är att Indonesien ännu inte, trots projektinitiativ från både SSN och flera andra organisationer, har ratificerat Kyotoprotokollet. Utan ratificering blir inte projekten godkända som CDM-projekt.

Första fasen av SSN-projekten, där metoder för referensscenarier och kriterier för urval av projekt bestämdes, blev finansierad av Gaz de France. Andra fasen, där projektidéer behandlades och de mest lovande projekten valdes ut, samt tredje fasen, där de utvalda projekten nu implementeras, finansieras av Nederländerna. Detta gör inte på något vis att Gaz de France eller Nederländerna har förtur till att köpa utsläppsreduktioner från projekten.

4.5.2 Mitsubishi Securities

Mitsubishi Securities hjälper till med projektutveckling för CDM-projekt i Asien. Hittills har de varit inblandade i CDM-projekt i Thailand, Malaysia och Filippinerna. *A.T. Biopower Rice Husk Power Project* som är ett av de sex projekt som fått sitt referensscenario godkänt av CDM Executive Board (se kapitel 6.4), har fått hjälp med projektutvecklingen utav Mitsubishi Securities.

4.5.3 MGM International

Det Argentinabaserade konsultföretaget MGM International utvecklar CDM-projekt i Latinamerika. MGM International är det företag med i dagsläget flest antal förslag till metoder för referensscenarioberäkning inlämnade till CDM Executive Board. Projektet *Graneros Plant Fuel Switching*, vars referensscenario blivit godkänt av CDM Executive Board (se kapitel 6.3), är utvecklat i samarbete med MGM International.

4.5.4 Eco Securities

Eco Securities är ytterligare ett konsultföretag som hjälper till att utveckla CDM-projekt. Eco Securities har varit med om utvecklingen av många av Nederländernas klimatprojekt, både CDM och JI. Inga preferenser för var projekten är belägna finns. Det mest aktuella projektet är *NovaGerar Landfill Gas to Energy* som i mitten av oktober fick sitt referensscenario godkänt av CDM Executive Board (se kapitel 6.6).

4.5.5 Asian Development Bank (ADB)

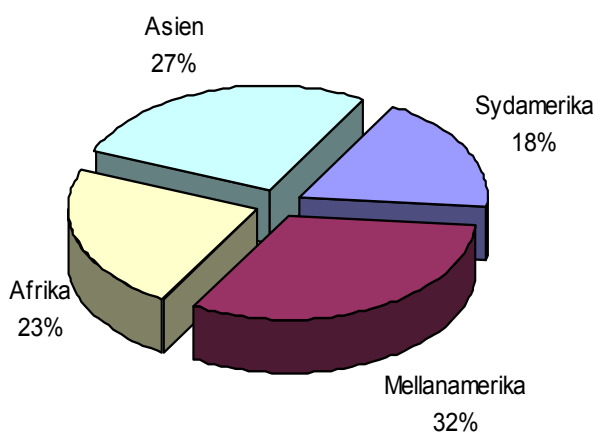
CDM Facility etablerades utav ADB under augusti 2003 och kommer under tre år att drivas som ett pilotprojekt. Fonden skiljer sig från Världsbankens klimatfonder genom att den inte har på förhand bestämda köpare av utsläppsreduktioner. Den fungerar istället som samordnare av CDM-projekt och hjälper till i utvecklingen genom den kunskap och erfarenhet som finns av andra projekt i utvecklingsländerna. *CDM Facility* stödjer endast projekt i ADBs medlemsländer, dvs utvecklingsländer i Asien.

5 Erfarenheter från CDM-projekt

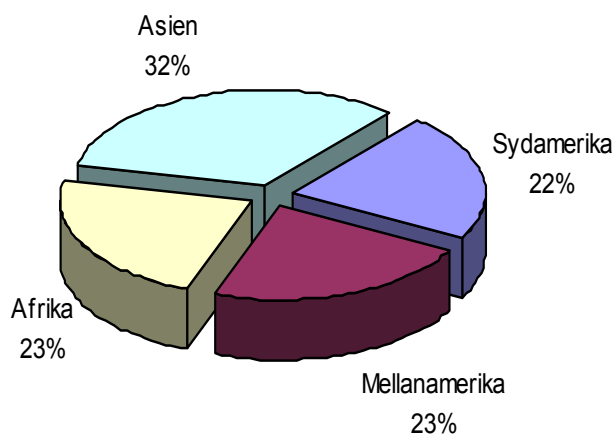
5.1 PCF

PCF har i dagsläget valt ut tjugotvå CDM-projekt för vidare utveckling. Många av dessa projekt är väldigt stora, med en beräknad utsläppsreduktion på en eller ett par miljoner CO₂-ekvivalenter under sin krediteringsperiod. Än så länge har endast ett PCF-projekt fått sitt referensscenario godkänt av CDM Executive Board. Detta projekt – *Landfill gas to electricity in Durban, South Africa* – beräknas generera 2,9 miljoner CERs under sina första sju operativa år. Hur många av PCFs CDM-projekt som blir godkända och även hur stor utsläppsreduktion de tillåts tillgodoräkna sig är alltså ännu inte klart.

I figur 6 redovisas den geografiska fördelningen av antalet CDM-projekt, medan figur 7 visar den geografiska fördelningen av de CERs som projekten förväntas generera. 1 ton CO₂-ekvivalenter = 1 CER.



Figur 6: Geografisk fördelning av antalet CDM-projekt under PCF (Baserad på data från [16])



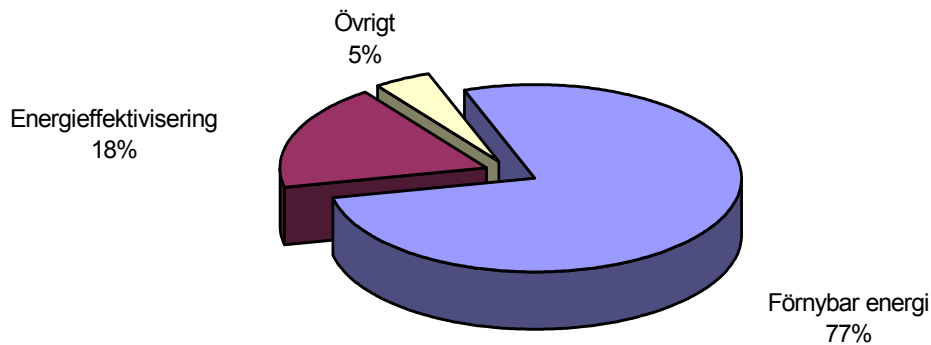
Figur 7: Geografisk fördelning av CERs genererade av CDM-projekt under PCF (Baserad på data från [16])

Figur 7 baseras på Tabell 1. Underlaget till tabellen är till största delen taget från PCF Annual Report 2002. Det bör påpekas att siffrorna tagna från PCF Annual Report 2002 visar hur många CERs PCF tänkt sig att köpa från projektet i fråga och inte hur många som faktiskt förväntas genereras. Till exempel förväntas Plantar Project i Brasilien generera 12 885 986 CERs, men PCF avser endast köpa 1 514 286 av dessa. För de projekt som inte stod med i PCF Annual Report 2002 är siffrorna tagna från respektive projekts PIN (Project Idea Note). Dessa är markerade med *kursivt*. PIN är det först stadiet i projektbeskrivningen och projektägaren/projektutvecklaren har en tendens att överskatta de resulterande utsläppsreduktionerna. Siffror skrivna med *kursivt* bör därför tas med en nypa salt. Antalet CERs genererade från projektet i Indonesien är väldigt stort (20 miljoner CERs). Siffran är tagen från projektets PIN och därmed något osäker. Även om projektet i Indonesien verkligen genererar så mycket som 20 miljoner CERs är det inte troligt att PCF erbjuder sig att köpa mer än en liten del av dessa för att projektportföljen inte ska bli alltför snedvriden. Eftersom det för projektet i Indonesien är osäker både hur många CERs som verkligen genereras och hur många CERs som PCF erbjuder sig att köpa har jag valt att bortse från detta projekt i figur 7.

Tabell 1: Genererade CERs för PCF-projekt (Baserad på data från [16])

PCF-projekt	CERs
Brasilien Plantar project	1 514 286
Chile Chacabuquito Renewable energy project	1 750 000
Chile N2O Removal	6 885 000
Colombia Jepirachi Wind power	800 000
Costa Rica Umbrella projects	719 440
Costa Rica Rio general	2 717 700
Guatemala El Canada Hydro project	2 000 000
Honduras Wind power	1 374 480
Indonesian Sustainable Cement Production	20 000 000
Kenya Olkaria 3 Geothermal project	2 489 200
Mauritius Waste Incineration	1 000 000
Mexico Fuerza Wolica del Istmo Wind	2 996 000
Mexico El Gallo hydroelectric	1 480 157
Marocco Wind Farm Technology project	3 300 000
Nicaragua Gemina Rice Husk project	141 600
Sydafrika, Durban Landfill gas to electricity	3 350 000
Thailand Mitr Pohl Biomass waste	2 770 000
Uganda West Nile Hydropower	1 300 000
Uzbekistan Andijan District Heating	330 000
Uzbekistan Tashkent District Heating	3 705 000
Indien TA Sugars cogeneration plant	6 088 832
Indien Municipal Solid Waste Treatment	3 513 015
Totalt	70 224 710

PCF har som målsättning att ungefär 60 % av projekten ska vara inom tekniker för förnybar energi medan ungefär 40 % ska vara inom tekniker för energieffektivisering [16]. Figur 8 visar hur hittills påbörjade PCF-projekt fördelar sig på teknik.

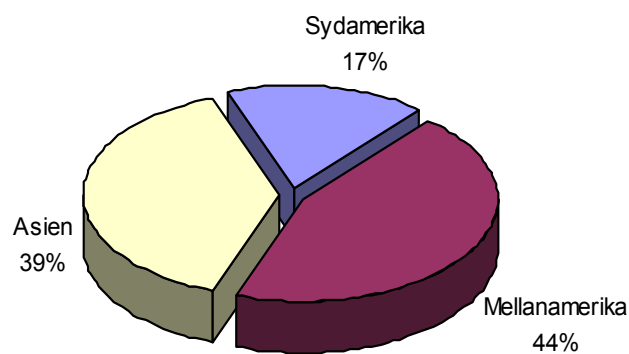


Figur 8: Teknikfördelning av antalet CDM-projekt under PCF (Baserad på data från [16])

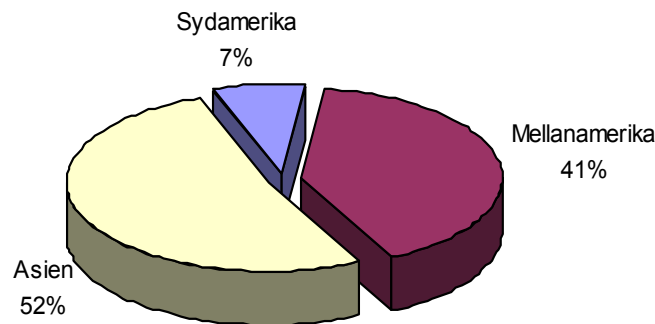
5.2 CERUPT

Nederländska CERUPT har arton CDM-projekt på gång. Av dessa har femton projektbeskrivningar tillgängliga för allmänheten. De arton projekten har en förväntad utsläppsreduktion på sammanlagt 16,5 miljoner CERs under sin krediteringsperiod, som i de flesta fall är satt till tio år [23]. Ännu har inget av CERUPT-projekten fått sina referensscenarioberäkningar godkända av CDM Executive Board.

Figur 9 och 10 nedan visar den geografiska fördelningen av dels antalet projekt, dels den förväntade genereringen av CERs. Värt att notera är att CERUPT inte har ett enda projekt i Afrika.



Figur 9: Geografisk fördelning av antalet CDM-projekt under CERUPT (Baserad på data från [23])



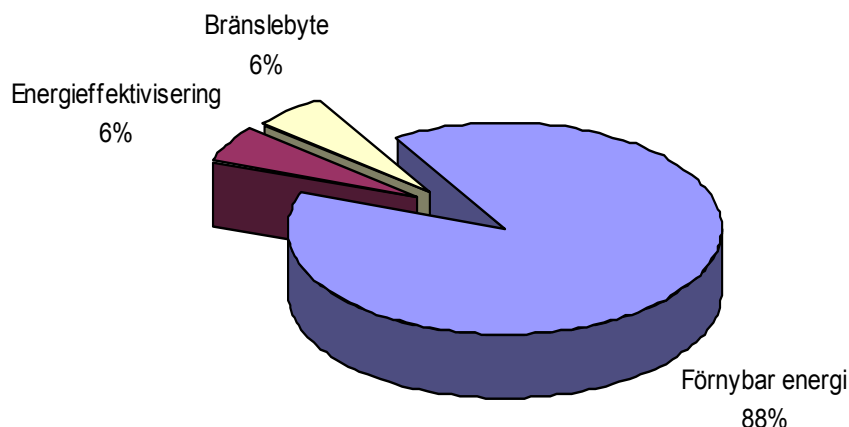
Figur 10: Geografisk fördelning av CERs genererade av CDM-projekt under CERUPT (Baserad på data från [23])

Figur 10 baseras på tabell 2. Underlaget till tabellen är taget från projektbeskrivningarna som finns tillgängliga för allmänheten på Senter Internationals hemsida.

Tabell 2: Genererade CERs för CERUPT-projekt (Baserad på data från [23])

CERUPT	CERs
Bolivia High efficiency power generation	327 083
Brasilien Catanduva sugarcane mill	195 984
Brasilien Landfill gas Tremembé, Onyx	695 880
China Inner Mongolia Huieugxile windfarm	606 476
Costa Rica Rio Azul Landfil gas to energy	947 971
Costa Rica INCSA	491 000
Costa Rica Peñas Blanca Hydroelectric project	806 800
El Salvador Geothermal Energy project	100 000
Indien 14MW windpower	272 000
Indien 15MW windpower	340 000
Indien Enercon wind	475 607
Indien Biomass in Rajasthan	1 150 000
Indien Biomass in Maharashtra	300 000
Indonesien Geothermal Project	5 432 000
Jamaica Wigton Wind Farm	457 200
Panama Bayano Hydroelectric Project	330 806
Panama Fortuna Hydroelectric project	224 800
Panama Esti Hydroelectric project	3 397 129
Totalt	16 550 736

CERUPT har inte angett några fördelningsmål gällande vilken teknik som ska användas för de olika projekten. I figur 11 visas hur de arton CERUPT-projekten fördelar sig på tekniker för förnybar energi, energieffektivisering och bränslebyte.



Figur 11: Teknikfördelning av CDM-projekt under CERUPT (Baserad på data från [23])

5.3 Har fördelningen av projekten – både teknologiskt och geografiskt blivit den avsedda?

Prototype Carbon Fund har följande riktlinjer för den geografisk fördelning av sina projekt [16]:

- Högst US\$35 miljoner ska gå till projekt i Latinamerika
- US\$25 miljoner ska öronmärkas för projekt i östra Asien
- US\$25 miljoner ska användas i centrala och södra Asien
- US\$20 miljoner avsätts för projekt i Afrika
- Resterande US\$75 miljoner ska användas till JI-projekt

Några siffror på exakt hur mycket PCF har beslutat att betala för CERs från de olika projekten finns inte att tillgå bland PCFs rapporter. Betalningen kan variera något från projekt till projekt, men medelvärdet ska ligga på ungefär US\$5 per ton CO₂ [16]. Den geografiska fördelningen av antalet CERs från hittills kontrakterade projekt kan ses i figur 7. Alla fondmedel är ännu inte fördelade på projekt så det finns utrymme för att stödja fler projekt i Asien för att få fram den eftersträvade fördelningen. Latinamerika har redan många projekt och för att följa fördelningmålen bör inte fler projekt stödjas där.

PCF har även satt upp riktlinjer för den teknologiska fördelningen av sina projekt. Denna är dock inte lika strikt indelad utan säger endast att fördelningen av projekt mellan förnybar energi och energieffektivisering ska vara 3:2 [16]. I figur 8 är som förnybar energi inräknat vind, vatten, biobränsle, biogas och geotermi. I dagsläget ligger fördelningen långt ifrån det uppsatta fördelningsmålet med den indelning av förnybar energi som valts, och det krävs betydligt fler projekt inom energieffektivisering för att följa riktlinjen. Enligt PCFs årliga rapport arbetar man för att få fram fler projekt inom energieffektivisering.

Nederländerna planerar göra 50 % av sina utsläppsminskningar inom ramen för de tre flexibla mekanismerna under den första åtagandeperioden. Det främsta målet med CERUPT är alltså att generera så mycket CERs som möjligt fram till år 2012. CERUPT har med andra ord en helt annan utgångspunkt än PCF och fördelningen av projekt har blivit därefter. Det är mer lönsamt och tidsbesparande att leta projekt i utvecklingsländer som har en relativt stabil och organiserad statsledning och som inte tillhör de allra fattigaste. Därför har det blivit en stark övervikt på projekt i Mellan- och Sydamerika medan Afrika inte har fått ett enda projekt (se figur 9). Varje värdland måste lämna godkännande på att CDM-projekt etableras i landet. Detta kan vara krångligt och ta en hel del tid. Nederländerna har helt rationellt valt att göra flera projekt i samma land för att underlätta och snabba på beslutsförandet, då värdlandet fått en viss rutin på behandlingen av CDM-ärenden. Vidare är det billigare att göra så stora projekt som möjligt eftersom transaktionskostnaderna då vanligen utgör en betydligt mindre del av totala kostnader. I Latinamerika finns det möjlighet att göra stora billiga vattenkraftprojekt i ännu inte utbyggda floder.

Vad gäller teknikfördelningen för CERUPT-projekten är huvuddelen inom förnybar energi (se figur 11). Förmodligen är det både billigare och enklare att satsa på förnybar energi som vind, vatten och biobränsle. Beräkningen av referensscenario för projekt inom energieffektivisering kan vara alltför krångligt och osäkert för att CERUPT ska våga satsa för mycket på detta.

CERUPTs största projekt, ett geotermiprojekt i Indonesien, har varit mycket omdiskuterat. Projektet är redan till 60 % färdigt, men någon projektbeskrivning finns inte tillgänglig för allmänheten [23]. Den stora skillnaden mellan figur 9 och 10 beror till största delen på detta stora projekt. Indonesien har ännu inte ratificerat Kyotoprotokollet och kan med andra ord ännu inte delta i CDM-projekt.

Vid en jämförelse mellan tabell 1 och 2 verkar det som om PCF överlag har mycket större projekt än CERUPT, eftersom de genererar många fler CERs. Detta är något missvisande. PCF räknar med att merparten av projekten kommer ha en krediteringsperiod på sammanlagt 21 år. Nederländerna är inriktade på att köpa så många CERs som möjligt under den första åtagandeperioden fram till år 2012 och har därför satt krediteringsperioden till som mest 10 år. Det säger sig självt att projekt i samma storleksordning genererar fler utsläppsreduktioner om krediteringsperioden är mer än dubbelt så lång.

I figur 8 benämns en teknik som övrigt. Detta projekt i Chile har utsläpp av N₂O, en växthusgas 310 gånger kraftigare än CO₂. Genom att införa senaste reningstekniken i fabriken som tillverkar salpetersyra (HNO₃) kan 70 % av N₂O omvandlas till syrgas och kvävgas.

Varken PCF eller CERUPT har något projekt enbart baserat på sänkor. PCFs projekt Plantar i Brasilien är dock ett gränsfall. Att ta med sänkor som CDM-projekt har varit väldigt omdiskuterat och många är emot det. Nederländerna har som policy att inte stödja några projekt med sänkor.

6 Projekt med godkända referensscenarier

CDM Executive Board har i dagsläget godkänt referensscenarioberäkningarna för sex projekt – *HFCs Decomposition Project in Ulsan*, *Salvador da Bahia Landfill Gas Project*, *Graneros Plant Fuel Switching Project*, *A.T. Biopower Rice Husk Power Project*, *Durban Landfill Gas to Electricity Project* och *NovaGerar Landfill Gas to Electricity Project* [24]. Tre av projekten berör uppsamling av metangas, ett gäller biobränsle, ett bränslebyte från kol till naturgas och ett gäller sönderdelning av växthusgasen HFC23 till koldioxid och vätefluorid.

På följande sidor kommer de sex projekten och deras referensscenarier att beskrivas kortfattat. Materialet är hämtat från projektbeskrivningarna på CDM Executive Boards hemsida (cdm.unfccc.int). I början av november hade Methodologies Panel ännu ett möte som resulterade i att ytterligare tre projekt rekommenderades att bli godkända av CDM Executive Board. De tre projekten gäller biomassa från sockerrör, metod för beräkning av emissioner från en avfallsanläggning samt ett vattenkraftprojekt. CDM Executive Board har sitt nästa möte, under vilket de tre projekten kommer att diskuteras och förmodligen godkännas, den 27-28 november 2003.

6.1 HFCs Decomposition Project in Ulsan

Ulsan Chemical i Sydkorea producerar HCFC22 för användning som kylmedel i kylar, frysar och fläktar. Fabriken har en kapacitet på 7500 ton per år. Vid produktion av HCFC22 bildas även HFC23 som biprodukt till i storleksordningen 3-4 %. HFC23 är en mycket potent växthusgas, 11 700 gånger starkare än koldioxid. Det finns idag ingen reglering av utsläppen av HFC23 i Sydkorea och inte heller i något annat icke-Annex I-land. En liten del av HFC23 kan säljas på marknaden, men största delen finns det inget behov av. Eftersom det inte är ekonomiskt lönsamt att ta hand om överskott av HFC23 släpps gasen ut direkt till atmosfären.

Projektutvecklare är det japanska företaget INEOS Fluor, som har utvecklat en teknik för termisk oxidation av HFC23. Tekniken används sedan tidigare endast i Japan och Storbritannien. CDM-projektet går ut på att samla in och sönderdela HFC23 genom upphettning till över 1200 °C tillsammans med luft och vattenånga. Genom denna termiska oxidation – en teknik idag ej tillgänglig i Sydkorea – kan HFC23 och även andra HFC och HCFC sönderdelas till koldioxid och vätefluorid. HCFC22 är även den en potent växthusgas men regleras inte under Kyotoprotokollet utan under Montrealprotokollet, eftersom den samtidigt är en ozonnedbrytande gas. Produktionen av HCFC i industriländer håller på att fasas ut men i utvecklingsländer behöver den inte vara utfasad förrän 2040 eftersom den ses som ett bättre alternativ än CFC.

Beräkningen av utsläppsreduktioner från projektet är relativt enkel. Den HFC23 som inte kan säljas kommer i referensscenariot att släppas ut direkt. Växthusgasutsläpp beroende på projektets sönderdelning av HFC23 beror på flera parametrar. En liten del HFC23 sönderdelas inte i processen och hamnar trots allt i atmosfären, denna parameter kan mätas. Den HFC23 som faktiskt sönderdelas ger upphov till en lika stor mängd CO₂. Som bränsle vid den termiska oxidationen används naturgas som i sig ger upphov till växthusgasutsläpp.

I parametern läckage ingår växthusgasutsläpp som sker utanför projektets systemgräns, men som ändå beror av projektet. Som läckor räknas växthusgasutsläpp vid produktionen

av den el och vattenånga som behövs vid termisk oxidation samt utsläpp från transporter av processens avfall.

För att fastställa de uppkomna utsläppsreduktionerna kommer flödesmätare för HFC23, el, ånga och naturgas användas. Gasblandningen kommer att undersökas genom gaskromatografi.

Utan projektet skulle HFC23 släppas ut till atmosfären eftersom både myndighetskrav och ekonomiskt incitament saknas, så additionalitetsvillkoret får anses vara uppfyllt. Projektet beräknas generera 1,4 miljoner CERs per år under 21 år och bidrar till en miljövänligare teknikutveckling i Sydkorea. Några kostnadsberäkningar för projektet finns inte tillgängliga för allmänheten.

6.2 Salvador da Bahia Landfill Gas Project

Avfallsanläggningen Salvador da Bahia i Brasilien har en kapacitet på 18 000 000 m³ och tar emot ungefär 850 000 ton avfall per år. Den organiska andelen i avfallet är omkring 65%. Vid nedbrytning av organiskt material under syrefria förhållanden bildas metan, en växthusgas med GWP (*Global Warming Potential*) satt till 21. Genom att samla in och förbränna metanet minskar klimatpåverkan från avfallsanläggningen. Visserligen bildas koldioxid vid förbränningen av metan, men eftersom den härrör från organiskt material, räknas den inte som antropogent utsläpp.

Avfallsanläggningen har ett krav på sig att samla in och förbränna mellan 19 % och 24 % av metanet. All insamling och förbränning utöver kravet är additionellt och kan generera utsläppsreduktioner som kan säljas.

Denna metod för beräkning av referensscenario är möjlig att tillämpa för avfallsanläggningar med förbränning av deponigas där:

- det finns ett existerande kontrakt för skötseln av anläggningen
- det finns ett krav på insamling och förbränning av en viss andel deponigas
- kravet är fastställt för en anläggning som hör till de 20 % bästa i världen
- ingen elgenerering förekommer eller är planerad

I referensscenarioberäkningarna ingår dels mängden emottaget avfall, dels kvaliteten på den deponigas som bildas vid nedbrytningen. Kvaliteten på gasen (metanandelen) beror av andelen organiskt material i avfallet och på yttre förhållanden som temperatur och luftfuktighet. Det tas även hänsyn till utsläppen från den elektricitet som åtgår för att pumpa deponigasen till den extra uppsamlingsbehållaren, ett utsläpp som sker utanför systemgränsen för projektet.

Kontroll av projektets parametrar sker genom vägning av det inkommande avfallet och mätning av insamlad mängd deponigas samt dess gassammansättning. En gång i kvartalet analyseras emissionerna från förbränningen.

Mer än hälften av allt avfall i Brasilien dumpas på platser utan någon som helst säkerhets- eller hälsokontroll. Avfallsanläggningen i projektet drivs av SUEZ Environment, ett bolag som driver 237 avfallsanläggningar runt om i världen. Tekniken som projektet kommer att använda sig av är bland den bästa tillgängliga och projektet bidrar därmed både till tekniköverföring och till hållbar utveckling i Brasilien. Förväntade utsläppsreduktioner är

nära 14,5 miljoner CERs under 17 år. Några kostnadsberäkningar för projektet finns inte tillgängliga för allmänheten.

6.3 Graneros Plant Fuel Switching Project

Graneros är en av Nestlé Chiles fabriker där man producerar livsmedel som barnmat, Nescafé och olika frukostprodukter. Idag används kol för att generera ånga och värme i tillverkningsprocessen. CDM-projektet går ut på att göra ett bränslebyte från kol till naturgas. Inkomsten från genererade CERs kommer delvis att täcka kostnaderna för bränslebytet. Projektet är till stor del en goodwill-satsning från företagets sida som kommer att förbättra den lokala luftkvaliteten men några direkta ekonomiska fördelar finns inte – inköpspriset för naturgas är högre än för kol och dessutom krävs investeringar i utrustning för själva bränslebytet. Även diesel och LPG, som idag används i liten utsträckning, kommer att ersättas av naturgas. Projektet förväntas under 21 års tid generera 408 324 CERs. Hur höga de beräknade transaktionskostnaderna blir för projektet finns inte redovisat för allmänheten.

Vid beräkning av utsläppsreduktioner tar man inte bara hänsyn till de lägre koldioxidutsläppen från naturgas jämfört med kol, utan även den metan och kväveoxid som släpps ut efter förbränning för de båda bränslena. Som läckor tas i projektbeskrivningen upp metanemissioner vid gasfälten och läckor i transporteringsrören. Läckor i referensscenariot anges som metanutsläpp vid brytning av kol samt utsläpp från transport av kolet till Graneros. Kolet kommer från Australien som är ett Annex I-land. Eftersom Australien har egna utsläppsåtaganden (landet har dock ej ratificerat Kyotoprotokollet) räknas inte transporter inom Australien med i referensscenariot. Inte heller internationell sjöfart räknas med.

6.4 A.T. Biopower Rice Husk Power Project

Thailand är världens största exportör av ris. Risodlarna får vanligen tre rika skördar varje år. Kvar efter skörden blir agnarna som till största delen (~70 %) eldas eller läggs på hög för att brytas ner. Projektet går ut på att bygga ett biobränsleeldat kraftverk som använder agnarna från riset som bränsle. Inom en rimlig närhet till projektplatsen produceras det årligen nära en miljon ton agnar från risodlingarna, vilket till största delen blir avfall. Detta är nära fem gånger så mycket bränsle som behövs till kraftverket. Projektet kommer att generera koldioxidneutral elektricitet och på så vis ersätta fossila bränslen till viss del. Biobränsle har stor potential i Thailand men står i dagsläget för endast 1 % av elproduktionen. Det nya kraftverket kommer att använda förbränningsteknik inte tidigare använd i Thailand som ger en renare aska. Lokal arbetskraft kommer att anställas och utbildas för att driva kraftverket. På så sätt bidrar projektet till både hållbar utveckling och tekniköverföring.

Projektet är kontrakterat på att generera minst 132 864 MWh/år till elnätet. För att klara av detta och även använda den egna elektriciteten internt behövs 144 533 ton risagnar per år som bränsle. Denna mängd biobränsle kommer årligen att ge 25 655 ton aska från förbränningen i kraftverket. Askan går alldeles utmärkt att använda vid cementtillverkning och kan ersätta andra, mer koldioxidintensiva komponenter. Utsläppsminskningen från cementtillverkningen kommer dock inte att räknas in i projektet.

Projektet har tidigare inte ansetts som tillräckligt attraktivt av investerare. Tekniken är ny och oprövad i Thailand, vilket gör att investerarna ser det som ett högriskprojekt. Dessutom är återbetalningstiden längre än vanligt eftersom den nya renare tekniken är något dyrare. Utan investerare blir det inget projekt. Ett CDM-registrerat projekt ger, förutom inkomster

från utsläppsreduktioner och därmed en kortare återbetalningstid, även status och uppmärksamhet. Projektet blir därmed mycket mer attraktivt och intressant för investerare.

Vid beräkning av utsläppsreduktioner tas hänsyn till metanutsläpp från förbränningen i kraftverket, transporter till och inom kraftverksområdet samt extra utsläpp vid start av förbränningsprocessen. Utsläppsreduktioner från elproduktionen baseras på ett medelvärde för utsläpp från all el på det Thailändska nätet, även om det i praktiken är troligt att oljeeldad elproduktion är den som ersätts av denna biobränsleeldade. Det erhållna utsläppsvärdet i ton CO₂/MWh multipliceras med det antal MWh som biobränsleprojektet producerar. Referensscenariot för projektet är business-as-usual där risagnarna samlas på fälten för att sedan förbrännas. Metanutsläpp från denna lagring och förbränning räknas med i scenariot.

Thailand förväntas de närmaste tio åren att fördubbla sitt elbehov. Det är därför viktigt att utvecklingen går mot en alltmer miljövänlig teknik för elproduktion. Värt att notera är att myndigheter i Thailand placerar biobränslebaserade projekt främst bland möjliga CDM-projekt. Projektet förväntas under den första 7-åriga krediteringsperioden generera runt 585 000 CERs. Några kostnadsberäkningar för projektet finns inte tillgängliga för allmänheten. PDDn är utformad av Mitsubishi Securities, ett japanskt företag som är med i utformningen av PDD för flera CDM-projekt i Sydostasien.

6.5 Durban Landfill Gas to Electricity Project

I detta PCF-projekt ingår tre existerande avfallsanläggningar i närheten av Durban i Sydafrika. Projektet går ut på att samla in deponigas från de tre anläggningarna och använda gasen för att generera elektricitet. Den el som kommer att ersättas är till största delen kolbaserad. Projektet består alltså av två delar:

- insamling och förbränning av deponigas för att omvandla metan till koldioxid och på så vis minska växthusgaspåverkan
- generering av elektricitet till nätet som kan ersätta befintlig, till största delen kolbaserad, elproduktion

Det mest troliga referensscenariot för projektet är business-as-usual där två av de tre avfallsanläggningarna av platsspecifika skäl (de ligger väldigt nära bostadsområden) aktivt samlar in och bränner en del av deponigasen, medan den tredje anläggningen endast har passiv ventilation till atmosfären. I enlighet med nuvarande reglering samlas endast ungefär 7 % av deponigasen från anläggningarna in och förbränns. Inom ramen för projektet uppgraderas systemet till att som mest samla in 83 % av biogasen. I dagsläget finns det sammanlagt 15 uppsamlingskanaler för deponigas i de tre avfallsanläggningarna. Inom ramen för projektet kommer ytterligare 180 uppsamlingskanaler att installeras. Det finns en möjlighet att strängare reglering för avfallshantering införs i framtiden, vilket i så fall kommer att avspeglas i ett justerat referensscenario. Eftersom den genererade elektriciteten från deponigasen kommer att vara dyrare än marknadspriset för el i Sydafrika, är det inte troligt att projektet skulle ha kommit till stånd utan CDM-finansiering. Projektet anses därför additionellt. Projektet beräknas generera omkring 2,5 miljoner CERs under den första 7-åriga krediteringsperioden. Några kostnadsberäkningar för projektet finns inte tillgängliga för allmänheten.

Projektet kommer att ha positiva effekter på den lokala luft- och grundvattenkvaliteten. Genom att elektricitet från kolbaserade kraftverk byts ut, kan utsläppen av svaveloxider,

kväveoxider och partiklar minska. För generering av elektricitet kommer motorer anpassade för senaste EU-standard att installeras.

För att beräkna utsläppsreduktioner från projektets första del används följande metod: Omvandla producerad el (kWh) till förbränd volym metan. Volymen deponigas som går till elproduktion kan mätas och härifrån kan metanhalten i deponigasen beräknas. Även volymen deponigas som går till direkt förbränning istället för till elproduktion kan mätas och metanandelen räknas ut. På detta enkla sätt har den totala volymen förbränd metan beräknats. Genom att förmoda att alla uppsamlingskanaler ger lika mycket deponigas och dra ifrån den andel som kommit från de ursprungliga 15 uppsamlingskanalerna har hänsyn till referensscenariot tagits. Resterande metan ger upphov till utsläppsreduktioner.

Metoden för beräkning av utsläppsreduktioner från projektets andra del är även den mycket enkel: Det nationella energibolaget Eskom sammanställer i sin årliga rapport koldioxidutsläppen från sin elproduktion utslaget per producerad kWh. Genom att ta denna givna siffra och multiplicera med antalet kWh levererade till nätet från avfallsprojektet under det aktuella året, fås direkt utsläppsreduktion för elproduktionen.

Metoden för beräkning av utsläppsreduktioner som här används har tidigare föreslagits och validerats för ett PCF-projekt i Lettland. Ingen utvärdering om beräkningsmetoden finns dock eftersom det lettiska projektet ännu inte kommit igång.

6.6 NovaGerar Landfill Gas to Electricity Project

Liksom projektet i Durban, Sydafrika, är detta ett av Världsbankens projekt. Här är det fonden NCDF (se avsnitt 4.4.2) som köper utsläppsreduktioner för Nederländernas räkning.

NovaGerar består av två avfallsanläggningar belägna nära Rio de Janeiro i Brasilien. Den ena av dessa – Marambaia – öppnades 1986 och kommer att stänga under 2003. Den andra – Adrianopolis – kommer att börja ta emot avfall under 2003. Projektet går ut på att installera ett system för uppsamling av deponigas, dränering av lakvatten, förbränningsutrustning och utrustning för elgenerering på de båda avfallsanläggningarna. För Adrianopolis finns inga myndighetskrav på uppsamling och förbränning av deponigas, all förbränning får därför ses som additionell. Marambaia däremot har ett krav på att installera 40 passiva 2 m djupa uppsamlingshåll. Även CDM-projektet planerar 40 uppsamlingshåll, men dessa ska vara 23 m djupa och ha ett undertryck, d v s ha sugande effekt. Uppsamlingskapaciteten för referensscenariot beräknas som mest motsvara knappt 9% av kapaciteten för projektet och förmodligen lägre. För att vara extremt försiktig med krediteringen från projektet kommer uppkomna utsläppsreduktioner att minska med 20 % för att ge en stor marginal för referensscenariot. Projektet kommer att ha positiva effekter på den lokala yt- och grundvattenkvaliteten.

Metoden för beräkning av utsläppsreduktioner (ursprungligen från ett lettiskt projekt) är i stort sett densamma som för projektet i Durban. Den totala volymen förbränd metan beräknas på samma sätt, men avdrag för referensscenariot görs istället genom att minska utsläppsreduktionerna med 20 %. Utsläppsreduktioner för elproduktion räknas inte med i projektbeskrivningen, men är tänkbara längre fram. Dock är elproduktionen i Brasilien till 97 % baserad på vattenkraft, så någon större utsläppsreduktion för projektets elgenerering kan det inte bli tal om. Under den första 7-åriga krediteringsperioden beräknas projektet generera 1 380 494 CERs. Några kostnadsberäkningar för projektet finns inte tillgängliga för allmänheten.

7 Svårigheter med CDM

I detta kapitel påvisas ett par olika svårigheter som uppkommit i samband med utvecklingen av CDM-projekt – additionalitetsvillkoret, transaktionskostnader, hållbar utveckling, tekniköverföring samt småskaliga projekt. *Additionalitetsvillkoret* går ut på att man måste kunna visa att ett projekt inte skulle ha uppkommit utan stöd från investerlandet. *Transaktionskostnader* är de kostnader som uppkommer för bland annat rapportering, registrering och utvärdering av CDM-projekt. Denna kostnad står i nuläget för en alltför stor del av utgifterna för ett projekt. *Hållbar utveckling* i utvecklingsländerna var från början huvudtanken bakom CDM. Frågan är om hållbar utveckling i verkligheten nedprioriterats från huvudtanke till att bara bli en positiv effekt av utsläppsreducerande projekt. *Tekniköverföring* är en viktig del i målet att få en hållbar utveckling i fattiga länder, men det finns även många problem förknippade med ny teknik. För att få *småskaliga projekt* att bli mer attraktiva som CDM-projekt har CDM Executive Board beslutat om ett något förenklat projektförfarande (se kap 3.6). I de fattigaste utvecklingsländerna (läs Afrika) är det småskaliga projekt som är mest välbehövliga. Dock är det fortfarande både billigare och enklare att driva större projekt i länder med väl fungerande myndighetsstruktur.

7.1 Additionalitetsvillkoret

En av de absolut svåraste frågorna med CDM-projekt är hur man bedömer huruvida ett projekt är additionellt eller inte. Additionalitet definieras i rapporten från COP7 i Marrakesh [12]:

“A CDM project activity is additional if anthropogenic emissions of greenhouse gases by sources are reduced below those that would have occurred in the absence of the registered CDM project activity.”

Det finns olika tolkningar av additionalitet. Här delas additionaliteten upp i miljömässig, ekonomisk och framtida additionalitet samt skillnaden mellan ett CDM-projekt och ett utvecklingsprojekt.

Den mest självklara typen av additionalitet är miljömässig additionalitet, det vill säga att projekten ger upphov till minskade växthusgasutsläpp. Denna typ är det inga diskussioner kring. Hade projektet inte gett upphov till utsläppsreduktioner hade inte Annex I-länder varit intresserade av projektet som CDM-projekt.

Ytterligare ett villkor gällande additionalitet, som varit den mest omdiskuterade typen av additionalitet, är en sorts ekonomisk additionalitet. CDM-projektet ska reducera växthusgasemissioner utöver vad som skulle ha skett utan projektet i fråga. Problemet är att projektägare har tolkat definitionen för CDM-projekt ovan på två olika sätt [25]. Den första tolkningen är att endast projektet som inte skulle ha kommit till stånd utan möjlighet till CDM-registrering – och därmed finansieringshjälp genom försäljning av CERs – kan godkännas som CDM-projekt. Med andra ord måste ett projekt för att bli godkänt inte bara vara miljömässigt additionellt utan även ekonomiskt additionellt. Den andra tolkningen har fokuserats på att visa att projektet ger en utsläppsreduktion som inte skulle ha uppkommit utan projektet ifråga. Att projektet kommer till stånd vare sig det blir godkänt som CDM-projekt eller inte har varit utan betydelse för denna tolkning. Detta har som följd att det är svårt att visa att ett projekt baserat på den senare tolkningen skiljer sig från business-as-usual eftersom projektet faktiskt *är* business-as-usual. Denna tolkning av definitionen för

CDM gör att projektet inte är ekonomiskt additionellt utan endast är miljömässigt additionellt [25].

CDM Executive Board och Methodologies Panel har tolkat additionalitetsvillkoret till fördel för den första tolkningen. Majoriteten av de projekt som i första omgången inkom till CDM Executive Board för validering av metoder för referensscenarioberäkningar blev därmed inte godkända. Bland dessa projekt finns PCFs vattenkraftsprojekt *El Canada hydroelectric project*, CERUPTs vattenkraftsprojekt *Peñas Blanca hydroelectric project* samt tre tidiga versioner av biomassaprojektet *A.T. Biopower Rice Husk Power project* (sedermera godkänd av CDM Executive Board). Den huvudsakliga orsaken till att projekten inte blev godkända är att PDDn inte tillräckligt tydligt visar att projekten skiljer sig från business-as-usual. Andra orsaker till att projekten inte godkänns är att projekt som helt eller delvis färdigställs innan godkännande från CDM Executive Board måste ha extra stark motivering till varför projektet skiljer sig från business-as-usual (*El Canada*), att referensscenariot inte är tillräckligt konservativt (*A.T. Biopower*), eller att läckor inte identifierats (*Peñas Blanca*, *A.T. Biopower*). Exempel på projekt där additionalitetsvillkoret anses vara uppfyllt ges i projektbeskrivningarna i kapitel 6. Notera att de ej godkända projekten ovan inte är definitivt avslagna. Projektutvecklaren är välkommen med en ny ansökan efter förbättring och tydliggörande av projektets referensscenario.

En tredje typ av additionalitet gäller tidsaspekten eller framtida förändringar i referensscenariot. Det finns en möjlighet att myndighetskrav för utsläpp kan komma att ändras under pågående CDM-projekt. I projektens PDD och referensscenarioberäkningar tas givetvis nuvarande myndighetskrav med. Vanligen finns det även en diskussion om sannolikheten till skärpta krav under projektets krediteringsperiod och beräkningsåtgärder i referensscenariot för skärpta myndighetskrav. De flesta CDM-projekt räknar med en sammanlagd krediteringsperiod på 21 år. Om skärpta krav oförväntat införs under pågående krediteringsperiod (7 eller 10 år) bör detta inte påverka den pågående krediteringsperioden, utan räknas med först i nästkommande krediteringsperiod. Ändring av grundförutsättningarna för det ekonomiska tillskottet från CERs kan äventyra projektet i fråga. Förväntas däremot en skärpning av kraven inom något år bör detta direkt räknas med i referensscenariot. Ett sätt att gardera sig för risken att få tillgodoräkna sig färre CERs kan vara att höja priset per utsläppsreduktion. En möjlighet till prishöjning bör alltså skrivas in i kontraktet mellan projektägaren och CER-köparen. Methodologies Panel jobbar just nu med utformning av regler som ska hindra att värdländer låter bli att införa strängare regleringar för att kunna behålla ett referensscenario med högre utsläpp [13].

Ytterligare en viktig aspekt gällande additionalitet som bör diskuteras är hur CDM-projekt förhåller sig till utvecklingsprojekt. Att ett land utför utsläppsreducerande projekt inom ramen för CDM ska inte påverka värdlandets möjligheter att samtidigt få bistånd för utvecklingsprojekt av samma givarland. CDM-projekt ska genomföras utöver de utvecklingsprojekt som redan finns. Om bistånd minskas på grund av CDM, bör CDM-projektet kanske inte anses som additionellt. Många utvecklingsprojekt ger upphov till utsläppsreduktioner och skulle därmed även kunna kvalificera som CDM-projekt. Ett sätt att förhindra att utvecklingsprojekt omvandlas till CDM kan vara att kontrollera hur mycket pengar som varje år avsätts till bistånd respektive CDM-projekt i givarlandet. Å andra sidan fluktuerar biståndspengar relativt mycket normalt och det skulle vara väldigt svårt att avgöra om minskning av bistånd beror av CDM, dålig ekonomi eller politik.

7.2 Transaktionskostnader

För att få ett projekt godkänt som CDM krävs en hel del utredning och rapportering. Projektet ska valideras, registreras och kontinuerligt utvärderas. Allt detta ger upphov till så kallade transaktionskostnader som kan stå för en mycket stor del av utgifterna för ett projekt. Generellt sett är transaktionskostnaderna för stora projekt procentuellt lägre än för småskaliga projekt, vilket gör stora projekt mer attraktiva för investerare. Transaktionskostnader för CDM-projekt härrör i huvudsak från tre projektdeklarationer – utformning av PDD, validering och verifiering av oberoende granskare samt övervakning och mätning av utsläppsparametrar enligt övervakningsplanen.

För småskaliga projekt har en förenklad PDD-mall utformats av CDM Executive Board (den finns, precis som den vanliga PDD-mallen, att hämta på CDM Executive Boards hemsida). Förhoppningen är att projektutvecklaren kan om inte eliminera så i alla fall minska behovet av inhyrda konsulter för att utveckla PDDn. I denna utgiftspost inkluderas även den tid det tar och det arbete som krävs för att få ett officiellt godkännande av projektet från värdlandet. Utveckling av CDM-projekt genom organisationer och fonder (till exempel Världsbankens PCF) kan vara ett sätt att minimera svårigheter och utgifter för utformning av PDD. I organisationerna finns kunskap och erfarenhet från flera liknande projekt samlad och rutiner som är gemensamma för samtliga CDM-projekt kan effektivisera processen.

Kostnaden för validering och verifiering av oberoende granskare står för den huvudsakliga delen av transaktionskostnaderna. För småskaliga projekt uppgår kostnaderna för oberoende granskare ofta till 90 % av de totala transaktionskostnaderna [26]. Internationella oberoende granskare kan ta runt \$1000 per dag för sina insatser [26]. För småskaliga projekt är det en omöjlig kostnad och det är här den störst möjliga besparingen finns att hämta. Genom att få fram lokala oberoende granskare från utvecklingsländerna, som debiterar en mer lokal avgift (runt \$200 per dag [26]) för att validera och verifiera, kan transaktionskostnaderna minska rejält. Andra sätt att minska kostnaden för oberoende granskare är att minska på de uppgifter som granskaren idag utför i verifieringsprocessen och att tillåta att samma oberoende granskare både validerar och verifierar projektet. CDM Executive Board har beslutat att tillåta validering och verifiering av samma oberoende granskare för småskaliga projekt medan större projekt måste använda olika granskare.

Den tredje stora posten för transaktionskostnader är övervakning och mätning av utsläppsparametrar enligt övervakningsplanen. Dessa kostnader är starkt kopplade till typen av projekt. Projekt som har komplicerade referensscenarier med många parametrar har en högre kostnad för övervakning och mätning. Projekt som inte har några utsläpp i projektscenariot, till exempel vindkraft och annan förnybar energi, har de enklaste beräkningarna för uppnådd utsläppsreduktion. Genom att använda sig av befintliga metoder för referensscenarioberäkningar (metoder godkända och registrerade av CDM Executive Board) kan beräkningsförfarandet förenklas och kostnaderna minskas. Av de sex metoder för beräkning av referensscenario som än så länge blivit godkända av CDM Executive Board, berör tre stycken uppsamling av metangas från avfallsanläggningar (se kapitel 6). Två av dessa (Durban och NovaGerar) har referensscenarier med enkla beräkningar där noggrannheten inte är så stor utan istället är säkerhetsmarginalerna till verklig utsläppsreduktion mycket stora. På detta vis minskar kostnaderna för övervakning och mätning av utsläppsparametrar på bekostnad av antalet utsläppsreduktioner som projektet kan tillgodoräkna sig. Det tredje avfallsprojektet (Salvador da Bahia) har en väldigt noggrann beräkning av referensscenariot vilket gör att övervakning och mätning av utsläppsparametrar blir mycket mer omfattande. Fördelen med noggranna beräkningar är

att projektet kan tillgodoräkna sig fler utsläppsreduktioner. Eftersom inget av projekten i föregående kapitel redovisar några kostnadsberäkningar är det svårt att med säkerhet säga vilken typ av referensscenarier som är mest kostnadseffektiv. En gissning är dock att de lönar sig med en enkel beräkning på bekostnad av antal tillgodoräknade utsläppsreduktioner.

I en studie utförd av PCFplus [26] jämförs transaktionskostnaderna för ett småskaligt CDM-projekt – *Chel Project* i Guatemala med beräknade utsläppsreduktioner på 200-250 ton CO₂-ekvivalenter per år – i två olika scenarier. I ena scenariot används en lokal oberoende granskare och övervakningsplanen är så förenklad som möjligt, i andra scenariot används en internationell granskare och en mer komplex övervakningsplan. Skillnaden i transaktionskostnader är enorma. I det första fallet uppgår transaktionskostnaderna till \$8168 varav 46% är kostnad för oberoende granskare. I det andra fallet uppgår transaktionskostnaderna till \$78 300 varav 90% är kostnad för oberoende granskare. Studien visar även att ett CER pris på lägre än \$3 för det första fallet eller lägre än \$19 för det andra fallet inte ens täcker transaktionskostnaden och än mindre kostnaden för att implementera själva projektet [26]. Detta kan jämföras med de omkring \$5 som bland annat PCF satt som medelpris för utsläppsreduktioner. Med dessa siffror i åtanke är det naturligt att småskaliga projekt hamnat i skymundan. Investerarlandet vill köpa CERs så billigt som möjligt.

En annan studie utförd av PWC år 2000 [27] visar typiska transaktionskostnader för olika projekt.

- För storskaliga projekt ligger transaktionskostnaderna på mellan \$0,5 miljoner och \$2,4 miljoner eller 0,2% till 1,0% av totala projektkostnader.
- För små till medelstora projekt ligger transaktionskostnaderna på mellan \$0,4 miljoner och \$1,1 miljoner eller 2% till 23% av totala kostnader.
- För mikroprojekt, t ex solenergisystem i hemmen, kan transaktionskostnader hamna på 74% till 230%.

Småskaliga projekt ger upphov till utsläppsreduktioner i allt från storleksordningen 100 CERs per år (*Chel Project i Guatemala* [26]) till 100 000 CERs per år (*Uganda West Nile Small Hydro* [32]). Ett småskaligt projekt behöver inte tvunget vara oekonomiskt och ge få utsläppsrätter. Hur många utsläppsrätter som genereras är väldigt beroende av vilken typ av energikälla som ett CDM-projekt ersätter [33]. PCF köper utsläppsrätter för 0,5 – 10,5 miljoner dollar från vart och ett av de olika CDM-projekten [16]. Småskaliga projekt har kontrakterats på upp till \$3,9 miljoner. Som exempel har PCF kontrakt med det småskaliga projektet *Uganda West Nile Small Hydro* på att få köpa 1,3 miljoner CERs för \$3,9 miljoner under 13 år [32]. Det blir alltså 100 000 utsläppsrätter per år till ett pris av \$3 per utsläppsrätt.

7.3 Hållbar utveckling

I det första utkastet om CDM var förslaget en fond som stödde projekt om hållbar utveckling i utvecklingsländerna [28]. Tanken var att miljövänlig tekniköverföring och bidrag till fattiga länder ger en ”leap-frog”-effekt i ländernas utveckling vilken gör att de fattiga länderna kan komma upp till industriländernas utvecklingsnivå snabbare och smidigare. Det var även ett sätt att få utvecklingsländerna involverade i klimatproblematiken utan att ställa några krav på dem. Under förhandlingarnas gång blev det istället en flexibel mekanism, en sorts ”win-win” lösning som både utvecklingsländerna och industriländerna tjänar på. Tanken är fortfarande att icke-Annex I-länder ska få hjälp

att uppnå hållbar utveckling, men samtidigt ska industriländerna kunna tillgodoräkna sig utsläppsreduktioner från projekten [12].

I projektbeskrivningen för CDM-projekt anger projektutvecklaren på vilket vis projektet bidrar till en hållbar utveckling. I studiet av olika CDM-projekt verkar det i många fall som om hållbar utveckling för värdlandet kommit i skymundan. De flesta projekt fokuserar på att minska utsläppen av växthusgaser och därmed ge en global positiv effekt. Projektens bidrag till hållbar utveckling kommer som en bonuseffekt av projektet. I ett av de sex projekt som hittills godkänts av CDM Executive Board är bidraget till hållbar utveckling mycket litet. I PDDn gällande nedbrytning av HFC23 i Sydkorea (se 6.1) anges som bidrag till hållbar utveckling att projektet förutom bättre miljö ger ny teknik och ekonomiska fördelar till Sydkorea. HFC23 är en mycket potent växthusgas men i övrigt har den ingen lokal påverkan på hälsa och miljö. Reningstekniken är visserligen ny i Sydkorea och kan därför sägas bidra till tekniköverföring, men fabriken är den enda i sitt slag i landet och tekniken kan därför inte appliceras på någon annan fabrik. Några ekonomiska fördelar med reningstekniken kan jag inte heller se. De tre projekten gällande avfallsanläggningar som beskrivs i föregående kapitel är däremot exempel på hur projekt kan bidra till hållbar utveckling. Tekniken är ny och ovanlig i utvecklingsländer, den ger bättre säkerhet på anläggningarna genom kontinuerlig uppsugning av deponigas och den gör om anläggningarna från oregerade (i vissa fall illegala) deponier till en förnybar energikälla. I slutändan är det värdlandet som, genom att ge sitt skriftliga godkännande, avgör om projektet i tillräckligt stor utsträckning bidrar till hållbar utveckling [33].

7.4 Tekniköverföring

Som nämndes i föregående stycke är bakgrundstanken med CDM att mekanismen ska bidra till hållbar utveckling i de fattiga länderna. Genom "leap-frogging" ska utvecklingsländerna få tillgång till bästa tillgängliga teknik utan att först behöva gå den långa teknikutvecklingsväg som industriländerna gått. Olika typer av teknik har fått skiftande utrymme i hittills föreslagna CDM-projekt. Projekt gällande teknik för förnybar energi är överrepresenterade, medan antalet projekt för energieffektivisering är väldigt få (se figur 7 och 10). I projektbeskrivningen för CDM-projekt ingår att beskriva vilken teknik som ska användas och om ny teknik överförs till värdlandet [12].

PCF har som målsättning att öka andelen energieffektiviseringsprojekt, men utbudet på projektidéer är litet. Anledningarna till att så få CDM-projekt behandlar energieffektivisering kan vara flera. Den främsta anledningen torde vara att effektiviseringsprojekt vanligen är små och därmed får förhållandevis höga transaktionskostnader. Övervakningsplanen liksom referensscenariot blir mer komplext än för energiproduktion vilket dels ökar transaktionskostnaderna ytterligare dels gör projektet mer osäkert ur godkännandesynpunkt. En annan anledning kan vara att okunnigheten om energieffektivisering är stor. Görs till exempel inga mätningar av energiförluster är man inte heller medveten om vilka besparingar som är möjliga.

Energieffektiviseringsprojekt är till stor del beroende av ny teknik som i dagsläget inte finns tillgänglig i värdlandet. Sieböck och Neij tar i en studie över u-landsprojekt gällande energieffektivisering upp problem med tekniköverföring till utvecklingsländer [29]. Projektutvecklare för CDM-projekt kan lära sig en del från misstag tidigare gjorda av utvecklingsprojekt. Några av problemen med tekniköverföring som framkom i studien och som på något vis behandlas i projektbeskrivningarna för CDM-projekt är:

- Projektet anpassas inte alltid efter värdlandets förhållanden och behov. Detta kan göra att projektet inte blir lokalt förankrat och därmed inte helt accepterat.

Det är alltså viktigt att lokalbefolkningen på ett tidigt stadium informeras om projektets för- och nackdelar och projektutvecklaren måste vara lyhörd för deras kommentarer. I projektbeskrivningen för CDM-projekt ska ingå ett kapitel som tar upp hur man informerat lokalbefolkningen och andra intressenter, dessas kommentarer samt vilken hänsyn som tagits till kommentarerna.

- Projekten innebär ofta att ny teknik behöver introduceras. Energieffektiviseringsprojekt anses ofta alltför riskfyllda för att företaget ska vilja investera i dem. De lokala ingenjörerna känner inte till den nya tekniken och är inte alltid övertygade om fördelarna. De har inte heller alltid den rätta kompetensen för att driva projektet vidare. Det är därför viktigt att inte bara föra över avancerad teknik utan även att överföra kunskap om tekniken till lokalbefolkningen. Förutom att värdländerna är skeptiska till ny teknik kan det hela försvåras av att industriländerna ibland är ovilliga att föra över ny teknik och på så sätt få konkurrens på marknaden. Detta gäller till exempel u-landsprojekt om fabriker för tillverkning av energisnåla produkter.

Av de sex CDM-projekt som i dagsläget har fått sitt referensscenario godkänt av CDM Executive Board tar fyra upp tekniköverföring genom utbildning av lokalbefolkningen i projektbeskrivningen (Durban, NovaGerar, Salvador da Bahia och A.T. Biopower Rice Husk). Särskilt *A.T. Biopower Rice Husk Power Project* i Thailand trycker hårt på tekniköverföring genom utbildning. De tre projekt som behandlar avfallsanläggningar kommer efter projektstart att tillhöra de mest effektiva anläggningarna för uppsamling av deponigas som finns. I projektet gällande nedbrytning av HFC 23 kommer ny teknik som nyligen introducerades i Japan att användas.

- Det är viktigt att projekten utvärderas kontinuerligt så att misstag kan rättas till under pågående projekt.

I projektbeskrivningen för CDM-projekt ingår en övervakningsplan som tar upp hur projektet kontinuerligt ska utvärderas. Det är i både värdlandets och investerarlandets intresse att utsläppsreduktionerna dokumenteras så att de kan ge upphov till utsläppsrikt. Övervakningsplanen är vanligen mycket omfattande och följs den bör det inte bli några problem för CDM-projekt på den här punkten.

7.5 Småskaliga projekt

Småskaliga projekt uppmärksammar vanligen lösningar för individen på ett helt annat sätt än storskaliga projekt. Detta kan till exempel göras genom små solenergisystem eller energieffektiviseringsåtgärder i hemmen. Den här typen av projekt når vanligen de mest behövande och bidrar i hög grad till tekniköverföring och hållbar utveckling. Det är ofta i den här typen av projekt som den största lokala miljövinsten sker, även om resultatet inte genererar så många utsläppsreduktioner. En annan fördel med småskaliga projekt är att de på grund av det förenklade projektförfarandet vanligen går snabbare att genomföra från idéstadiet till färdigt implementerat projekt.

Den stora nackdelen med små projekt är att transaktionskostnaderna, trots att CDM Executive Board infört förenklade projektförfaranden, är procentuellt mycket högre än för stora projekt. Detta gör att utsläppsreduktionerna får ett högre pris och därmed blir mindre

attraktiva för investerare. För att studera och förhoppningsvis även minska problemen med småskaliga projekt har Världsbanken nyligen startat en ny fond – CDCF (se kapitel 4.2).

PCF har i dagsläget tre projekt och CERUPT fem som kan betecknas som småskaliga. Projekten förekommer inom områdena vindkraft, vattenkraft, biobränsle, geotermi och avfall [16][23]. Samtliga är alltså inom elproduktion och inget av dem berör energieffektivisering.

Det har diskuterats hur mycket som egentligen ska räknas med i projektscenariot för småskaliga projekt. Ett projekt kan t ex gå ut på att ersätta en dieselgenerator med någon renare typ av energi. Vad händer om den nu överflödiga dieselgeneratoren säljs vidare till en annan del av landet? Eller om större tillgång på energi gör att efterfrågan ökar så att både projektet och dieselgeneratoren behövs för att säkra tillgången på el? Svaret på den första frågan bör vara att det ligger utanför projektets möjligheter att förutse eller räkna med utsläppsökningar i andra delar av landet på grund av projektet. Det kan istället ses som ytterligare en möjlighet till CDM-projekt. Gällande ökad efterfrågan på elektricitet behöver det inte vara någon motsättning eller problematik för att projektet ska räknas som CDM-projekt. En ökad efterfrågan på el visar att regionen var i stort behov av energi för en fortsatt utveckling och detta är bakgrundstanken bakom CDM-projekt – att främja en hållbar utveckling. Istället för att se projektet som ett sätt att byta ut existerande koldioxidintensiv elproduktion får det ses som ett sätt att hindra att även ny elproduktion blir koldioxidintensiv.

8 Framtida utformning av CDM

Under år 2005, dvs inom två år, är det dags att börja förhandla om ett fortsatt Kyotoåtagande. Den nuvarande åtagandeperioden sträcker sig från 2008 till 2012 och förhoppningen är att länderna ska kunna förhandla fram ett nytt protokoll för fortsatt åtagande efter 2012. Ännu har inte Ryssland ratificerat (2003-11-05) och därför har Kyotoprotokollet inte trätt i kraft. Låt oss förutsätta att Ryssland inom ett par månader ratificerar och protokollet därmed träder i kraft. Hela första åtagandeperioden kommer att vara något slags pilotprojekt för internationellt klimatarbete. De klimatmässiga effekterna av pilotprojektet kommer att vara relativt obetydliga. Scott Barrett räknar i en rapport på vilka effekter första åtagandeperioden kommer att få (förutsatt att alla länder klarar utsläppsmålet) [30]. Industrieländerna stod 1990 för runt 56% av de globala utsläppen av växthusgaser. Kyotoprotokollet träder i kraft om länder som stod för 55% av dessa ratificerar, dvs länder som stod för 31% av globala utsläpp. Av dessa länder är det emellertid flera som inte behöver reducera sina utsläpp över huvud taget (forna öststater). Länder som verkligen behöver minska sina växthusgasutsläpp stod för endast 19% av globala emissioner. Med tanke på att USA har övergett Kyotosamarbetet samt att utvecklingsländerna Kina och Indien släpper ut allt mer växthusgaser kommer de globala emissionerna med största sannolikhet att öka även om Kyotoprotokollet träder i kraft [30].

8.1 Åtgärder för minskade svårigheter för CDM

I föregående kapitel beskrevs en del svårigheter som uppkommit i samband med CDM-projekt – additionalitet, transaktionskostnader, hållbar utveckling, tekniköverföring och småskaliga projekt. Skulle man i kommande åtagandeperioder kunna förhandla fram en annorlunda lösning på problemen? Hur skulle denna lösning i så fall se ut?

Det största problemet gällande additionalitetsvillkoret är att beslutstexten från COP7 har tolkats på olika sätt [25]. Problemen med den typ av additionalitet, som i föregående kapitel kallas ekonomisk, kommer troligtvis att försvinna med fasta referensscenarier. Därmed kommer det inte att vara något större problem med additionalitet i kommande åtagandeperioder. Additionalitet gällande vad som skiljer ett CDM-projekt från ett utvecklingsprojekt kan vara en lämplig punkt att ta upp vid förhandlingar om kommande åtagandeperiod. I många fall spelar det ingen roll för världlandet om ett projekt klassas som utvecklings- eller CDM-projekt, men utvecklingsprojekt gällande områden som inte ger minskade utsläpp kan möjligen bli lidande om ingen åtskillnad mellan de olika projektyperna finns. Kanske skulle det gå att samordna CDM-projekt med utvecklingsprojekt så att de positiva effekterna för världlandet blir större?

Transaktionskostnader utgör en alltför stor del av kostnaden för ett CDM-projekt. Särskilt för småskaliga projekt är de höga transaktionskostnaderna ett problem. Åtgärder för att minska transaktionskostnaderna kan vara att anlita lokala, billigare granskare för validering och verifiering, att förenkla utformningen av PDDn och att utföra projektet inom en organisation med stor erfarenhet av liknande projekt (t ex Världsbanken).

Tekniköverföring och hållbar utveckling är den del av ett CDM-projekt som världsländerna tjänar på. Utvecklingsprojekt har länge sysslat med just hållbar utveckling och tekniköverföring och det finns många erfarenheter att lära av från utvecklingsprojekt. Genom samordning mellan CDM och bistånd skulle dessa kunskaper och erfarenheter bättre kunna tas tillvara. Men det tar oss tillbaka till problematiken om additionalitet – om ett CDM-projektet samordnas med ett utvecklingsprojekt, går det att visa att CDM-delen inte skulle ha kommit till stånd inom utvecklingsprojektet ändå? Ett av problemen med

tekniköverföring som beskrivs i en rapport av Sieböck och Neij är att industriländer i vissa fall är ovilliga att föra över ny teknik och på så vis få konkurrens på marknaden [29]. Chansen att detta problem övervinns är betydligt större om det västerländska företaget självt tjänar på tekniköverföringen genom utsläppsrätter – vilket är fallet för CDM-projekt.

För småskaliga projekt har det utvecklats en förenklad PDD. Trots detta brottas småskaliga projekt med procentuellt sett alltför höga transaktionskostnader och de småskaliga projekt som hittills utvecklats är få. Världsbanken har nyligen lanserat en ny fond – CDCF – som enbart inriktar sig på småskaliga projekt. Denna fond kan komma att påverka investerare till att våga satsa mer på småskaliga projekt.

8.2 Kan CDM integreras i utvecklingsprojekt?

På vilket vis skulle då CDM-projekt kunna samverka med utvecklingsprojekt? Som redan påpekats kan det vara svårt att visa att ett CDM-projekt är additionellt om det samordnas med ett utvecklingsprojekt. Hur kan man avgöra om det delprojektet som CDM då utgör inte skulle ha kommit till stånd ändå inom ramen för utvecklingsprojektet? Låt oss säga att problemet med additionalitetsvillkoret löses och det är fullt tillåtet att samordna CDM-projekt med utvecklingsprojekt på samma sätt som det är tillåtet att samordna CDM-projekt med andra CDM-projekt i olika paraplyprojekt. Vanligen går det att dela upp ett utvecklingsprojekt i flera småprojekt. Utvecklingsdelen av projektet skulle då kunna stå för saker som attitydförändring, utbildning av lokalbefolkning, delprojekt som inte ger någon minskning av växthusgaser samt samordning mellan de olika delprojekten. CDM-delen står för delprojekt som ger en minskning av växthusgasutsläpp. Det är troligt att samordningen blir mycket problematisk och blir föremål för många diskussioner, men ur utvecklingsländernas synvinkel skulle det vara ett bra sätt att underlätta för teknikspridning och hållbar utveckling. Samordningen mellan CDM- och utvecklingsprojekt kan därför vara en viktig fråga att ta upp vid en fortsatt utformning av CDM.

8.3 Värdet av projekt i kommande åtagandeperiod

Många CDM-projekt har planerats för en 21-års-period och kommer därför att generera CERs under ytterligare ett decennium. CDM har blivit en mycket accepterad och uppskattad mekanism och det är troligt att värdet av CERs kommer att bli högre i nästkommande åtagandeperioder [34]. De flesta uppskattningar av priset för reduktion av ett ton kol ligger på mellan \$5 och \$50 [30], vilket ger ett pris på mellan \$1,4 och \$14 per ton koldioxid. Det finns även uppskattningar som anger ett dubbelt så högt pris för reduktion. Lägst pris för reduktion fås i utvecklingsländerna. PCF har, som tidigare nämnts, satt ett pris på runt \$5 per utsläppsrätt (per ton CO₂) för sina projekt. Priset för CERs genererade genom småskaliga projekt är beräknade till något högre eftersom transaktionskostnaderna är procentuellt högre. Kostnaden för CERs genererade genom småskaliga CDCF-projekt förväntas ligga på omkring \$7 [18], alltså något högre än genomsnittet för CDM-projekt.

Det är svårt att veta hur mycket utsläppsrätter blir värda i kommande åtagandeperiod. Om fler länder ratificerar (USA och Australien) kommer behovet och efterfrågan av utsläppsrätter att öka. Därmed är det troligt att även något dyrare projekt kan bli intressanta. Världsbanken och CERUPT har båda valt att inte i förväg förhandla om priset på utsläppsrätter som kommer att genereras efter 2012, trots att nuvarande projekt kommer att fortsätta generera CERs även efter 2012 [34].

8.4 USAs medverkan i kommande åtagandeperiod

För att få en märkbar effekt av klimatarbetet är det viktigt att få med fler utsläppsländer i samarbetet. USA är världens största utsläppsländ av växthusgaser och står för 36% av industriländernas utsläpp eller drygt 20% av globala emissioner [31]. USAs utsläpp av växthusgaser är idag mer än 12% högre än år 1990, att jämföra med Kyotoåtagandet på en minskning med 7%. Utsläppen har uppskattats till att under 2008-2012 komma att ligga ungefär 30% högre än 1990 [30]. De frivilliga åtgärder som idag görs i USA för att minska växthusgasutsläppen är långt ifrån tillräckliga. Landets medverkan i det internationella klimatarbetet har mycket stor betydelse. En ratificering av Kyotoprotokollet från USAs sida kommer även att innebära att Australien, som står för drygt 1% av globala utsläpp, med största sannolikhet ratificerar. Australien har deklarerat att ett klimatsamarbete utan stöd från USA är meningslöst och följde, precis som i många andra sammanhang, USAs beslut att inte ratificera [5]. Vad är det då som krävs för att under förhandlingarna inför en ny åtagandeperiod med början 2013 få USA att acceptera och ratificera protokollet?

En av orsakerna till att USA valt att inte ratificera Kyotoprotokollet är att utvecklingsländerna inte har några åtaganden. Utvecklingsländerna står för ungefär hälften av de globala utsläppen och i länder som Kina och Indien, med en mycket stor befolkning, växer utsläppen mycket snabbt. USA anser att Kyotoprotokollet, där endast ett fåtal av parterna står för utsläppsminskningen, är både orättvist och utan verklig effekt. Räknar man däremot på de ackumulerade historiska utsläppen, ligger industriländerna långt över utvecklingsländerna. En annan orsak är att USA behöver använda sig av de flexibla mekanismerna vilket gör att USA blir beroende av att andra länder vill sälja utsläppsrätter eller tillåta projekt [30]. Mycket av USAs kritik av Kyotoprotokollet kan lösas genom att tilldela även utvecklingsländerna utsläppstak, att överlag sänka gränserna för utsläppsminskning och genom att omfördela totala antalet utsläppsrätter så att USA får släppa ut mer och Ryssland mindre [30]. Särskilt förslaget om utsläppstak även för utvecklingsländer är kontroversiellt och har fått mycket kritik.

8.5 Utvecklingsländernas utsläpp i kommande åtagandeperiod

USA kräver alltså ett utsläppstak även för utvecklingsländerna. Ett sådant utsläppstak skulle ha både fördelar och nackdelar. Den stora fördelen skulle vara möjligheten till att handla med utsläppsrätter på samma sätt som Joint Implementation fungerar idag och transaktionskostnaderna skulle genom minskat behov av kontroll bli mycket lägre. Förutsättningen för att detta ska fungera är att utvecklingsländerna blir tilldelade en utsläppskvot med marginal så att de själva inte behöver betala för utsläppsminskningen. En annan positiv effekt av utsläppstak skulle vara att det hindrar växthusgasintensiva industrier från att flytta till utvecklingsländer för att undgå utsläppskostnader. Nackdelen med utsläppstak för utvecklingsländer är att de nu måste beräkna och ange sina växthusgasutsläpp till Klimatkonventionen på samma sätt som alla Annex I-länder, det vill säga varje år under åtagandeperioden [35]. En annan skillnad med utsläppstak blir att även projekt som skulle ha kommit till stånd ändå kan generera utsläppsrätter.

Notera att förslaget ovan är just endast ett förslag. Ingen borde klandra ett utvecklingsland som vägrar skriva på ett protokoll gällande deras växthusgasutsläpp. Det finns andra saker som har betydligt högre prioritet för utvecklingsländer än vad klimatarbetet har. I ett tidigt utkast till Kyotoprotokollet tilläts utvecklingsländer välja om de ville ha ett utsläppstak och fick själva välja en lämplig nivå för det. Förslaget ströks emellertid på begäran av Kina och Indien [30].

8.6 Alternativ till Kyotoprotokollet

Kyotoprotokollet har tagit lång tid att förhandla fram. Med vid förhandlingsbordet har suttit representanter från 84 olika länder och med olika intressen av försvara [4]. Med så många parter är det givetvis svårt att få fram en protokolltext som alla accepterar och troligen finns det inte något land där man är helt nöjd med den slutliga texten. Risken finns att protokollet inte överhuvudtaget kommer att träda i kraft, även om de flesta tror att det bara är en tidsfråga innan Ryssland slutligen bestämmer sig för att ratificera. Finns det då något alternativt klimatsamarbete till Kyotoprotokollet?

Det läggs och kommer att läggas väldigt mycket pengar på att minska växthusgasutsläpp. Utsläppsminskningar i utvecklingsländer kostar runt \$5 per ton koldioxid, utsläppsminskningar i industriländer kostar ett par gånger mer per ton. Pengar som läggs på minskade koldioxidutsläpp skulle kunna ha en alternativ användning. Varje krona som idag läggs på klimatarbetet skulle istället kunna läggas på hållbar utveckling, förbättrade levnadsförhållanden och bättre utbildning i utvecklingsländer. I en rapport av Scott Barrett förs detta alternativ fram [30]:

”If our concern is with the wellbeing of developing countries, is it better to spend money today that will mitigate climate change decades from now, or is it better to spend that money today to reduce infant mortality and improve primary education – today?”

I dagsläget är utvecklingsländerna i behov av så mycket annat som värderas som viktigare än klimatarbetet. Med bättre levnadsförhållanden och högre utbildning i de fattigaste länderna kommer dessa att kunna engagera sig i klimatfrågan på ett helt annat sätt än vad de idag gör. På lång sikt är det möjligt att pengar som läggs på utsläppsbekämpning istället skulle ge bättre resultat om de satsas på utbildning i fattiga länder.

Ett annat alternativ eller kanske snarare komplement till Kyotoprotokollet är ett så kallat teknikprotokoll [30]. För att få en långtgående effekt av klimatarbetet är det viktigt att skapa incitament för utveckling av klimativänlig teknik. Ett internationellt framförhandlat protokoll om samarbete för teknikutveckling kan få stora fördelar som Kyotoprotokollet inte har. Olika länder satsar så mycket pengar de anser sig ha råd att lägga på forskning. Forskningen fokuseras på tekniker för energigenerering utan koldioxidutsläpp och på tekniker för sänkor där koldioxid kan infångas och förvaras på ett säkert sätt. Alla parter till protokollet ges fri tillgång till resultaten från forskningen. En stor fördel med teknikprotokoll är att pengarna som går till forskning och utveckling inbegriper alla kostnader. Länderna vet på förhand hur mycket pengar de ska lägga. Så är inte fallet med Kyotoprotokollet där det är svårt att uppskatta hur mycket en till exempel 5 procentig reduktion av växthusgasutsläpp kommer att kosta.

9 Slutord

Kyotoprotokollet är ett första stort steg i det internationella klimatarbetet. De klimatmässiga effekterna av Kyotoprotokollets första åtagandeperiod kommer att vara ganska obetydliga. Däremot är det ett stort steg att så många parter med så olika intressen att ta till vara, tillsammans faktiskt har lyckats komma överens om strategier för att minska växthusgaskoncentrationen i atmosfären. Det är möjligt att Kyotoprotokollet inte kommer att leda till någon nämnvärd reduktion av koldioxid, det är till och med möjligt att protokollet inte ens kommer att träda i kraft. Vad som däremot är säkert är att växthusgasproblematiken har gått från att vara en debatt forskare emellan, till att beröra och involvera statsledningen i alla länder och numera är ett ämne som diskuteras av gemene man.

Det har uppkommit en del svårigheter i samband med utvecklingen av CDM-projekt, t ex additionalitet, transaktionskostnader, hållbar utveckling, tekniköverföring och småskaliga projekt. Förhoppningen är att många av problemen kommer, om inte försvinna, så i alla fall minska med tiden, då mer erfarenheter från utveckling av projekten fås. I dagsläget har CDM Executive Board godkänt referensscenarioberäkningarna för sex CDM-projekt. Många projektbeskrivningar har blivit refuserade i sin befintliga form eftersom projektens PDD inte är helt komplett eller inte tillräckligt tydligt visar att projektet är additionellt.

År 2005 är det dags att börja förhandla om en ny åtagandeperiod efter 2012. För att få en märkbar effekt av klimatarbetet är det viktigt att få med fler utsläppsländer i samarbetet. Troligen kommer mycket därför att göras för att få med USA, världens största utsläppsland, i samarbetet. En av orsakerna till att USA valt att ställa sig utanför Kyotoprotokollet är att utvecklingsländerna, som står för en allt större del av de globala utsläppen, inte har något utsläppstak. Ingen borde i dagsläget klandra ett utvecklingsland som vägrar skriva under ett protokoll som reglerar deras utsläpp. Dock finns det en viktig fördel för utvecklingsländerna med att ha ett utsläppstak – med ett utsläppstak skulle utvecklingsländerna kunna handla med utsläppsrätter på samma villkor som industriländerna. En annan viktig fråga är om och hur CDM-projekt skulle kunna samverka med utvecklingsprojekt. Organisationer som utför utvecklingsprojekt har mycket kunskaper som borde kunna tas till vara och appliceras på utvecklingen av CDM-projekt för att få dessa mer effektiva.

Värt att tänka på vid förhandlingarna inför nästa åtagandeperiod är att många projekt från första åtagandeperioden kommer att fortsätta generera utsläppsrätter under den andra åtagandeperioden. En viktig fråga är därför vilka nya åtaganden som länderna ska ta på sig. Är det rätt att ett land som minskat sina utsläpp mer än det första åtagandet kräver och kanske även har investerat i projekt som fortsätter att generera utsläppsreduktioner, under nästa åtagandeperiod får ett hårdare åtagande? Eller att ett land som minskat sina utsläpp med precis så mycket som krävs får ett förhållandevis lättare åtagande? Borde inte länder som gjort mer än vad som krävdes av dem under första åtagandeperioden istället belönas med ett lättare åtagande under andra åtagandeperioden? I detta sammanhang kommer även prisfrågan in. Om USA förmås att ratificera Kyotoprotokollet för nästa åtagandeperiod är det troligt att efterfrågan av utsläppsrätter kommer att öka och därmed även priset för utsläppsrätterna. Minskning av samma mängd växthusgasutsläpp kommer därför troligen att bli dyrare om samma åtgärder sker i nästkommande åtagandeperiod. Det kan alltså vara lönsamt att investera mycket i utsläppsreducerande åtgärder i ett tidigt skede.

Klimatarbetet har påbörjats i alla industriländer, även om det på många håll går trögt. Jag hoppas på ett fortsatt engagemang från alla världens länder som på sikt kommer att leda till att koncentrationen av växthusgaser i atmosfären stabiliseras på en nivå som inte ger några allvarigare störningar av klimatet, vare sig detta sker genom nuvarande utformning av Kyotoprotokollet, en förändrad utformning av Kyotoprotokollet, ett teknikprotokoll eller fattigdomsbekämpning i utvecklingsländerna.

Källförteckning

- [1] *Sveriges klimatstrategi*, Prop. 2001/02:55
- [2] Energimyndigheten, *Internationella klimatprojekt*, 2003
- [3] UNFCCC, *A Guide to the climate change convention process*, Bonn 2002
- [4] UNFCCC, *Kyotoprotokoll Status of ratification*,
<http://unfccc.int/resource/kpstats.pdf> [2003-11-19]
- [5] Australian Department of Foreign Affairs and Trade, *The Kyotoprotokoll*,
<http://www.dfat.gov.au/environment/climate/> [2003-11-19]
- [6] Christiaan Vrolijk, *Trading Surplus*, Kyoto mEchanisms Expert Network (KEEN) Briefing Paper, March 2002
- [7] EB 09, Meeting report, 7-8 juni 2003
- [8] EB 10, Meeting report, 28-29 juli 2003
- [9] Nylander Johan, Energimyndigheten, e-post kontakt 2003-10-21 och 2003-11-07
- [10] Kyotoexperts, <http://www.kyoto-experts.com/basics.asp#CDM> [2003-11-19]
- [11] Kyotoprotokollet, artikel 12,
<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf> [2003-11-19]
- [12] COP 7, Decision 17/CP.7,
<http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents/cdmmp/English/mpeng.pdf>
[2002-01-21]
- [13] CDM Highlights *October 2003*
<http://www.gtz.de/climate/deutsch/newsletter.htm> [2003-11-19]
- [14] Butzengeiger Sonja och Michaelowa Axel, *Baselines*, KEEN background paper, HWWA - Hamburg Institute of International Economics
- [15] World Resources Institute (WRI), *Designing the Clean Development Mechanism to meet the needs of a broad range of interests*, augusti 2003,
www.wri.org/pdf/cdm-note2.pdf
- [16] PCF *Annual Report* 2001 och 2002

- [17] DevNews Media Center, *Supporting Poor Communities Under the Kyoto Protocol*,
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/NEWS/0,,contentMDK:20120004~menuPK:34457~pagePK:34370~piPK:34424~theSitePK:4607,00.html> [2003-11-19]
- [18] CDCF, <http://communitycarbonfund.org/> [2003-11-19]
- [19] Material från Energimyndigheten genom Johan Nylander
- [20] CDM Watch, www.cdmwatch.org [2003-11-19]
- [21] Netherlands Clean Development Facility, www.carbonfinance.org [2003-11-19]
- [22] Raubenheimer Stefan, SSN, e-mail kontakt [2003-09-12]
- [23] CERUPT, *PERSMAP CERUPT 2002*,
<http://www.senter.nl/asp/page.asp?id=i001337&alias=erupt> [2003-11-19]
- [24] CDM Executive Board, www.cdm.unfccc.int
- [25] Barbara Haya et al, *Damming the CDM: Why big hydro is ruining the Clean Development Mechanism*, IRN och CDM Watch, oktober 2002
- [26] Christophe de Gouvello and Oscar Coto, *Transaction Costs and Carbon Finance Impact on Small-Scale CDM Projects*, PCFplus Report 14, februari 2003
- [27] PriceWaterhouseCoopers, *A Business View on Key Issues Relating to the KyotoMechanisms*, oktober 2000
- [28] Goldemberg José, *Issues and Options. The Clean Development Mechanism*, 1998, New York: United Nations Development Programme
- [29] Sieböck Gregor och Neij Lena, *Energy efficiency projects in developing countries: lessons learned in view of technology transfer*, 2003
- [30] Barrett Scott, *U.S. Leadership for a global climate change regime*, AECS, mars 2003
- [31] UNFCCCs Kyotometer, <http://unfccc.int/resource/kpthermo.html>
- [32] PCF Annual Report 2003
- [33] Mattias Eriksson, Energimyndigheten, telefonsamtal 2003-12-18
- [34] CDM Highlights *September 2003*
<http://www.gtz.de/climate/deutsch/newsletter.htm> [2003-11-19]

- [35] Kyotoprotokollet, artikel 7, <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>
[2003-11-19]
- [36] BioCarbon Fund, <http://biocarbonfund.org/> [2003-11-19]

Bilaga 1 Definitioner

Annex I:

Ett appendix till Klimatkonventionen som listar de länder som anses industrialiserade.

Assigned amount units (AAUs):

Enheterna på de utsläppsrätter som Annex I-länderna tilldelas vid början av *åtagandeperioden*. En utsläppsrätt motsvarar ett ton CO₂-ekvivalenter. Antalet utsläppsrätter ett land tilldelas fås genom att ta 1990 års utsläpp gånger fem (femårig åtagandeperiod) gånger reduktionsmålet (t ex 0.95 för 5% reduktion). Annex I-ländernas totala utsläpp under hela åtagandeperioden får inte överstiga antalet utsläppsrätter som tilldelas eller köps.

Certified Emission Reductions (CERs):

Enheten för utsläppsrätter som genereras genom CDM-projekt. En utsläppsrätt motsvarar ett ton CO₂-ekvivalenter.

Conference of the Parties (COP):

Beslutande organet för UNFCCC som träffas varje år för att bestämma om klimatrelaterade ämnen gällande klimatkonventionen.

Conference of the Parties serving as the Meeting of the Parties (COP/MOP):

Kyotoprotokollets motsvarighet till COP som kommer att träffas varje år när protokollet trätt i kraft.

Designated operational entity (DOE):

Oberoende granskare, ackrediterade av CDM Executive Board, som validerar och verifierar projekt.

Emission Reduction Units (ERUs):

Utsläppsrätter genererade genom JI-projekt, dvs projekt utförda av ett Annex I-land i ett annat Annex I-land. En utsläppsrätt motsvarar ett ton CO₂-ekvivalenter.

International Emission Trading (IET):

Handel med utsläppsrätter i enheten AAU mellan Annex I-länder.

Icke-Annex I:

Alla länder som inte är listade som Annex I i Klimatkonventionen.

Joint Implementation (JI):

Gemensamt genomförande där utsläppsreducerande projekt utförs av ett Annex I-land i ett annat Annex I-land.

Krediteringsperiod:

Det tidsintervall under vilket ett CDM-projekt genererar utsläppsreduktioner.

Krediter:

AAUs, ERUs, CERs och RMUs beroende på vilken typ av projekt som utförs. För CDM-projekt kallas krediterna CERs.

Läckor:

Utsläpp som sker utanför den egentliga projektgränsen, men som kan kopplas till projektet. Det kan till exempel vara utsläpp från el som används i projektet.

Project Design Document (PDD):

Noggrann projektbeskrivning över ett CDM-projekt som innehåller både övervakningsplan och beräkningar för referensscenario.

Referensscenario:

Referensscenariot eller 'baseline' för ett projekt är det scenario som troligast skulle ha inträffat utan projektet. Genom att fastställa ett referensscenario för ett projekt kan man räkna ut hur mycket utsläppsreduktioner projektet ger upphov till.

Removal Units (RMUs):

Utsäppsätter genererade genom sänkor. En utsläpps rätt motsvarar ett ton CO₂-ekvivalenter.

Sänkor:

Hav och växter tar upp koldioxid från atmosfären och minskar därmed växthusgashalten. Genom att plantera skog kan mer koldioxid tas bort från atmosfären.

Åtagandeperiod:

Första åtagandeperioden sträcker sig från 2008 till 2012. Det är under åtagandeperioden som Annex I-länderna behöver reducera sina växthusgasutsläpp till den åtagna nivån.

Övervakningsplan:

Plan som visar hur övervakning och mätning av ett projekts utsläppsparametrar sker under projektets krediteringsperiod.

Bilaga 2

KYOTO PROTOCOL

Total carbon dioxide emissions of Annex I Parties in 1990,
for the purposes of Article 25 of the Kyoto Protocol ^a

Party	Emissions (Gg)	Percentage
Austria	59,200	0.4
Belgium	113,405	0.8
Bulgaria	82,990	0.6
Canada	457,441	3.3
Czech Republic	169,514	1.2
Denmark	52,100	0.4
Australia	288,965	2.1
Estonia	37,797	0.3
Finland	53,900	0.4
France	366,536	2.7
Germany	1,012,443	7.4
Greece	82,100	0.6
Hungary	71,673	0.5
Iceland	2,172	0.0
Ireland	30,719	0.2
Italy	428,941	3.1
Japan	1,173,360	8.5
Latvia	22,976	0.2
Liechtenstein	208	0.0
Luxembourg	11,343	0.1
Monaco	71	0.0
Netherlands	167,600	1.2

Party	Emissions (Gg)	Percentage
New Zealand	25,530	0.2
Norway	35,533	0.3
Poland	414,930	3.0
Portugal	42,148	0.3
Romania	171,103	1.2
Russian Federation	2,388,720	17.4
Slovakia	58,278	0.4
Spain	260,654	1.9
Sweden	61,256	0.4
Switzerland	43,600	0.3
United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	584,078	4.3
United States of America	4,957,022	36.1
Total	13,728,306	100.0

^a Data based on the information from the 34 Annex I Parties that submitted their first national communications on or before 11 December 1997, as compiled by the secretariat in several documents (A/AC.237/81; FCC/CP/1996/12/Add.2 and FCCC/SB/1997/6). Some of the communications included data on CO₂ emissions by sources and removals by sinks from land-use change and forestry, but since different ways of reporting were used these data are not included.

Reports from the Department of Environmental and Energy Systems Studies

Lars Nilsson, Eric D. Larson, **A System-Oriented Assessment of Electricity Use and Efficiency in Pumping and Air-Handling**, IMES/EESS Report No. 1, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, September 1990.

Tomas Ekwall, **Energy Demand for Residential Air Conditioning in Developing Countries**, IMES/EESS Report No. 2, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, February 1991.

Tomas Ekwall, **Elektrotermiska processer i svensk industri**, IMES/EESS Report No. 3, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, April 1991.

Per Svenningsson, **Omvandling av energi - hur stort är primärenergibehovet för att leverera energi till slutlig användning?**, IMES/EESS Report No. 4, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, September 1991.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--91/3001--SE + (1-121)

ISBN 91-88360-01-6

Johan Callin, Björn Svennesson, Eric White, **Energy and industrialization, The choice of technology in the paper and pulp industry in Tanzania**, Master Thesis, IMES/EESS Report No. 5, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, February 1991.

Mattias Lundberg, **Samproduktion av el och värme med gasturbiner och gasmotorer, En analys av hur mycket el som kan produceras med kraftvärmeteknik som har högt el till värmeförhållande**, IMES/EESS Report No. 6, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, September 1991.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--91/3002--SE + (1-140)

ISBN 91-88360-00-8

Brita Olerup, **Att genomföra förändringar - En effektivare energi-användning**, IMES/EESS Report No. 7, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, May 1991.

Anders Mårtensson, **Energy Efficiency Improvement by Measurement and Control. A case study of reheating furnaces in the steel industry**, IMES/EESS Report No. 8, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, March 1992.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--92/3003--SE + (1-48)

ISBN 91-88360-02-4

Deborah Wilson, **Evaluating Alternatives: Aspects of an Integrated Approach Using Ethanol in Thailand's Transportation Sector**, IMES/EESS Report No. 9, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, May 1993.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--93/3004--SE + (1-42)
ISBN 91-88360-04-0

P. Schlyter, G. Bengtsson, **Bedömning av kronutglesning hos gran och tall i fält och i storskaliga flygbilder**, IMES/EESS Report No. 10, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, May 1993.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--93/3005--SE + (1-33)
ISBN 91-88360-06-7

Anders Mårtensson, **Supply Quality Control at Large Scale Integration of Renewable Energy Sources of Electricity in the Swedish National Grid**, IMES/EESS Report No. 11, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, May 1993.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--93/3006--SE + (1-29)
ISBN 91-88360-08-3

Anders Mårtensson, **Evaluating Energy Efficiency Improvements - A Case Study on Information Technology for Steel Heating Furnaces**, IMES/EESS Report No. 12, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, July 1993.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--93/3007--SE + (1-41)
ISBN 91-88360-09-1

Lars Lundahl, **The Wind Water Tunnel at IMES- A Facility for Empirical Studies of Aerosol Deposition**, IMES/EESS Report No. 13, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, March 1994.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--94/3008--SE + (1-36)
ISBN 91-88360-11-3

Joel Swisher, **Dynamics of Electric Energy Efficiency in Swedish Residential Buildings**, IMES/EESS Report No. 14, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, March 1994.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--94/3009--SE + (1-25)
ISBN 91-88360-18-0

Joel Swisher, Lena Christiansson, **Dynamics of Energy Efficiency in Lighting and Other Commercial Uses in Sweden**, IMES/EESS Report No. 15, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, April 1994.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--94/3010--SE + (1-33)
ISBN 91-88360-15-6

Richard Weston, **Aerosol Deposition: Process Modelling Experiments**, IMES/EESS Report No. 16, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, April 1994.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--94/3011--SE + (1-50)
ISBN 91-88360-14-8

Pål Börjesson, **Energianalyser av biobränsleproduktion i svenskt jord- och skogsbruk - idag och kring 2015**, IMES/EESS Report No. 17, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, July 1994.
ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--94/3012--SE + (1-63)
ISBN 91-88360-20-2

Annika Carlsson, **Developing a Methodology to Assess Environmental Effects of Consumption Patterns - A Case Study**, IMES/EESS Report No. 18, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, December 1994.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--94/3013--SE + (1-61)
ISBN 91-88360-19-9

Annika Carlsson, **Swedish Food Consumption and the Environment - a Trend Analysis During the Period of Consumerism**, IMES/EESS Report No. 19, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, June 1995.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--95/3014--SE + (1-40)
ISBN 91-88360-21-0

Britt-Marie Johnsson, **Axis och miljö - en nulägesrapport**, IMES/EESS Report No. 20, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, April 1996.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--96/3015--SE + (1-62)
ISBN 91-88360-26-1

Lena Christiansson, **Dynamics of Electricity Efficiency in Commercial Air-Distribution Systems in Sweden**, IMES/EESS Report No. 21, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, April 1996.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--96/3016--SE + (1-24)
ISBN 91-88360-28-8

Mindaugas Raulinaitis, **Biomass for Heat and Electricity: a Sustainable Resource in the Lithuanian Energy System**, IMES/EESS Report No. 22, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, August 1996.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--96/3017--SE + (1-48)
ISBN 91-88360-29-6

Jürgen Salay, **Electricity Production and SO₂ Emissions in Poland's Power Industry**, IMES/EESS Report No. 23, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, September 1996.

ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--96/3018--SE + (1-38)
ISBN 91-88360-31-8

Annika Carlsson, **Greenhouse Gas Emissions in the Life-Cycle of Carrots and Tomatoes**, IMES/EESS Report No. 24, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, June 1995.
ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--97/3019--SE + (1-74)
ISBN91-88360-35-0

Sophia Chong, **Institutions in an Era of Global Warming on Institutional Dynamics in the European Union**, IMES/EESS Report No. 25, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, December 1997.
ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--98/3020--SE + (1-22)
ISBN91-88360-38-5

Johannes Stripple, **The Image of Climate Change: On Organisational Cognition and Responses**, IMES/EESS Report No. 26, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, January 1999.
ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--98/3021--SE + (1-24)
ISBN91-88360-39-3

Jessica Johansson and Ingrid Wigstrand, **Källsortering för ökad återvinning hos Skanska Prefab, (Increased recovery through source separation at Skanska Prefab)**, IMES/EESS Report No. 27, Department of Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, June 1998.
ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--98/3022--SE + (1-168)
ISBN91-88360-41-5

Joakim Nordqvist, **Rural Residential District Heating in North China**, IMES/EESS Report No. 28, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, June 2000.
ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--00/3023--SE + (1-75)
ISBN91-88360-45-8

Jannice Hansson, **Miljöledningssystem i Skanska Väg, Region Syd**, IMES/EESS Report No. 29, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, June 2000.
ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--00/3024--SE + (1-xx)
ISBN91-88360-46-6

Peter Helby, **Voluntary agreements, implementation and efficiency. European relevance of case study results. Reflections on transferability to voluntary agreement schemes at the European level**. IMES/EESS Report No. 30, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, December 2000.
ISSN 1102-3651
ISRN LUTFD2/TFEM--00/3025--SE + (1-64)
ISBN91-88360-47-4

Jonas Kågström, Kerstin Åstrand and Peter Helby, **Voluntary agreements, implementation and efficiency. Swedish country study report. Covering the EKO-Energi programme. With case studies in pulp and paper and heavy vehicle manufacturing.** IMES/EESS Report No. 31, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, December 2000.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--00/3026--SE + (1-105)

ISBN91-88360-48-2

Peter Helby, **Renewable energy projects in Sweden: An overview of subsidies, taxation, ownership and finance.** IMES/EESS Report No. 32, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, December 2000.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--00/3027--SE + (1-36)

ISBN91-88360-49-0

Peter Helby, **Renewable energy projects in Denmark: An overview of subsidies, taxation, ownership and finance.** IMES/EESS Report No. 33, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, December 2000.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--00/3028--SE + (1-52)

ISBN91-88360-50-4

Pål Börjesson, **Framtida tillförsel och avsättning av bibränslen i Sverige - Regionala analyser.** IMES/EESS Report No. 34, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, June 2001.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--01/3029--SE + (1-49)

ISBN91-88360-51-2

Bengt Johansson, Pål Börjesson, Karin Ericsson, Lars J Nilsson and Per Svenningsson, **The Use of Biomass for Energy in Sweden – Critical Factors and Lessons Learned.**

IMES/EESS Report No. 35, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, August 2002.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--02/3030--SE + (1-46)

ISBN 91-88360-53-9

Birgitta Henecke and Jamil Khan, **Medborgardeltagande i den fysiska planeringen – en demokratiteoretisk analys av lagstiftning, retorik och praktik.**

IMES/EESS Report No. 36, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, November 2002.

ISSN 1102-3651

ISSN 1404-6741

ISRN LUTFD2/TFEM--02/3031--SE + (1-44)

ISBN 91-7267-134-3

Pål Börjesson, Göran Berndes, Fredrik Fredriksson and Tomas Kåberger,
Multifunktionella bioenergidlingar.

IMES/EESS Report No. 37, Department of Technology and Society, Environmental
and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, November 2002.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--02/3032--SE + (1-112)

ISBN 91-88360-54-7

Pål Börjesson, Anders Christian Hansen, Peter Helby, Anders Roos, Håkan
Rosenqvist and Linn Takeuchi, **Market development for sustainable bioenergy
systems in Sweden. (The BIOMARK project).**

IMES/EESS Report No. 38, Department of Technology and Society, Environmental
and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, January 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/3033--SE + (1-?)

ISBN 91-88360-55-5

Nilla Emanuelsson, Lotta Strömberg, **Förslag på energisystemlösningar för bostäder
tillhörande Högestads och Christinehofs Fideikommiss AB.**

IMES/EESS Report No. 39, Department of Technology and Society, Environmental
and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, January 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/5001--SE + (1-105)

Lena Neij, Per Dannemand Andersen, Michael Durstewitz, Peter Helby, Martin
Hoppe-Kilpper, Poul Erik Morthorst, **Experience curves: a tool for energy policy
programmes assessment.**

IMES/EESS Report No. 40, Department of Technology and Society, Environmental
and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, January 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/3034--SE + (1-146)

ISBN 91-88360-56-3

Peter Joelson, **Environment and Economy in Symbiosis? Experiences of
Environment Management with Environmental Management System from Small
Swedish Energy Enterprises.**

IMES/EESS Report No. 41, Department of Technology and Society, Environmental
and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, May 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/5002--SE + (1-94)

Linn Takeuchi, **Subcontractors and Component Suppliers in the Swedish Wind
Power Industry.**

IMES/EESS Report No. 42, Department of Technology and Society, Environmental
and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, May 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/3035--SE + (1-95)

ISBN 91-88360-60-1

Petter Rönborg, **Borta med vinden: En analys av konkurrensen mellan leverantörer av vindkraftverk i Sverige.**

IMES/EESS Report No. 43, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, May 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/3036--SE + (1-76)

ISBN 91-88360-62-8

Maria Berglund and Pål Börjesson, **Energianalys av biogassystem.**

IMES/EESS Report No. 44, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, May 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/3037--SE + (1-90)

ISBN 91-88360-63-6

Pål Börjesson and Maria Berglund, **Miljöanalys av biogassystem.**

IMES/EESS Report No. 45, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, May 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/3038--SE + (1-80)

ISBN 91-88360-64-4

Kerstin Åstrand och Lena Neij, **Styrmedel för vindkraftens utveckling i Sverige.**

IMES/EESS Report No. 46, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, November 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/3039--SE + (1-102)

ISBN 91-88360-65-2

Jamil Khan, **Planering av biogasanläggningar.**

IMES/EESS Report No. 47, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, July 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/3040--SE + (1-54)

ISBN 91-88360-66-0

Bengt Johansson, **Nationella mål och flexible mekanismer.**

IMES/EESS Rapport Nr. 48, Department of Technology and Society, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, Sweden, November 2003.

ISSN 1102-3651

ISRN LUTFD2/TFEM--03/3041--SE + (1-28)

ISBN 91-88360-67-9

