

Carbon Offsets - Klimatkompensering

En analys av olika projekttyper utifrån FN:s
hållbarhetsmål

Herman Bergman
Anna Persson
Evelina Silfverskiöld
Theodora Todea Babos

Examinator, Anders Hargeby
Handledare, Karl-Olof Bergman & Lars Westerberg



Avdelning, institution
Division, Department

Department of Physics, Chemistry and Biology
Linköping University

Datum

Date

2019-06-15

Språk

Language

- Svenska/Swedish
 Engelska/English

Rapporttyp

Report category

- Licentiatavhandling
 Examensarbete
 C-uppsats
 D-uppsats
 Övrig rapport

ISBN

ISRN: LITH-IFM-TFBI24-EX--19/3711--SE

Serietitel och serienummer

ISSN

Title of series, numbering

19/3711

URL för elektronisk version

Titel

Carbon Offsets – Klimatkompensering

En analys av olika projekttyper utifrån FN:s hållbarhetsmål

Title

Carbon Offsets

An analysis of various project types in relation to UN:s sustainable development goals

Författare

Author

Herman Bergman, Anna Persson, Evelina Silfverskiöld, Theodora Todea Babos

Sammanfattning

Abstract

Greenhouse gasses, such as carbon dioxide and methane absorb and emit heat radiation, which contribute to global warming. Human activities such as increased emissions through burning of fossil fuels and deforestation drive this climate threat. International treaties such as the Paris agreement, enables stakeholders to mitigate effects of climate impact and create new sustainable markets. Various carbon offset projects on the voluntary market are an attempt to neutralize climate impact.

In this report we identify five main project types for carbon offsets: i) forestry and land use, ii) renewable energy and energy effectivization, iii) transport, iv) waste handling and v) household devices. These project types are evaluated against UNs 17 sustainable development goals. The results show a net positive impact on goal 13, Climate action, for all project types, which is congruent with the focus on carbon offsetting. The results also show that impact varies depending on how the project is deigned. Climate offsetting has enabled multiple stakeholders to contribute to climate change mitigation. Despite many global benefits, carbon offsets have been subject to criticism in cases where the concept is not used as intended. There are currently no clear guidelines as to when focus for companies should shift from internal reduction to external reduction through offsetting. Validation of carbon offsets is another problematic aspect, as there is no one standard for the market to secure the quality of projects.

Nyckelord

Keyword

Carbon offsets; Carbon offset projects; UN sustainable development goals; Greenhouse gasses; Voluntary market for carbon offsets

Innehållsförteckning

Abstract

Sammanfattning

Ordlista

1. Inledning	1
1.1 Syfte	1
1.2 Frågeställningar	2
1.3 Avgränsningar	2
1.4 Metod	2
2. Bakgrund	4
2.1 Växthusgaser och dess konsekvenser.....	4
2.1.1 Konsekvenser	5
2.1.2 Koldioxid	5
2.1.3 Metan	7
2.1.4 Kväveoxider	7
2.1.5 Övriga växthusgaser	8
2.2 Globala Mål & Avtal	8
2.2.1 Internationella Avtal.....	8
2.2.2 FN:s hållbarhetsmål	9
2.3 Carbon offsets - Klimatkompensation.....	14
2.3.1 Kriterier	15
2.3.2 Reglerad marknad	15
2.3.3 Frivillig marknad	16
2.3.4 Problematiken kring Carbon Offsets	17
2.4 Standarder och certifieringar	17
2.4.1 Verified Carbon Standard	18
2.4.2 The Gold Standard	18
2.4.3 Plan Vivo	19
2.4.4 Climate Action Reserve	19
2.4.5 Problematik	19
2.5 Överblick av de vanligaste projektyperna.....	20
2.5.1 Skogsbruk och markanvändning	20
2.5.2 Energieffektivisering och förnybara energikällor.....	26
2.5.3 Transport.....	28
2.5.4 Hushållsapparater.....	29
2.5.5 Avfallshantering	36

2.6 Sammanställning av påverkan av projekt på FNs hållbarhetsmål.....	39
3. Diskussion	40
3.1 Aktiv positiv påverkan av projekt på FN:s hållbarhetsmål	40
3.1.1 Skogsbruk och markanvändning	40
3.1.2 Energieffektivisering och Förnybar energi	41
3.1.3 Transport.....	42
3.1.4 Hushållsapparater.....	42
3.1.5 Avfallshantering	43
3.2 Negativ påverkan av projekt på FN:s hållbarhetsmål.....	44
3.2.1 Skogsbruk och markanvändning	44
3.2.2 Förnybar energi/Energieffektivisering	45
3.2.3 Transport.....	45
3.2.4 Hushållsapparater.....	46
3.2.5 Avfallshantering	46
3.3 Jämförelse av de olika projektyperna.....	46
3.4 Certifieringar	48
3.5 Fördelar och problematisering av carbon offsets.....	48
3.5.1 Fördelar	48
3.5.2 Problematik	49
3.5.3 Jämförelse av positiva och negativa aspekter inom carbon offsets.....	51
3.5.4 Reglerad och oreglerad marknad för carbon offsets	52
4. Slutsats	54
Referenser	56

Abstract

Greenhouse gasses, such as carbon dioxide and methane absorb and emit heat radiation, which contribute to global warming. Human activities such as increased emissions through burning of fossil fuels and deforestation drive this climate threat. International treaties such as the Paris agreement, enables stakeholders to mitigate effects of climate impact and create new sustainable markets. Various carbon offset projects on the voluntary market are an attempt to neutralize climate impact.

In this report we identify five main project types for carbon offsets: i) forestry and land use, ii) renewable energy and energy effectivization, iii) transport, iv) waste handling and v) household devices. These project types are evaluated against UNs 17 sustainable development goals. The results show a net positive impact on goal 13, Climate action, for all project types, which is congruent with the focus on carbon offsetting. The results also show that impact varies depending on how the project is deigned. Climate offsetting has enabled multiple stakeholders to contribute to climate change mitigation. Despite many global benefits, carbon offsets have been subject to criticism in cases where the concept is not used as intended. There are currently no clear guidelines as to when focus for companies should shift from internal reduction to external reduction through offsetting. Validation of carbon offsets is another problematic aspect, as there is no one standard for the market to secure the quality of projects.

Sammanfattning

Växthusgaser, såsom koldioxid och metan, upptar och avger värmestrålning vilket bidrar till den globala uppvärmningen. Mänsklig aktivitet så som förbränning av fossila bränslen och avskogning, driver detta klimathot. Internationella avtal så som Parisavtalet ämnar till att öka förmågan för intressenter att mildra effekterna av klimatförändringar och skapa nya hållbara marknader. Olika typer av klimatkompenseringsprojekt på den frivilliga marknaden är ett försök till att neutralisera klimatpåverkan.

Rapporten identifierar fem olika projekttyper för klimatkompensering: i) skogsbruk och markanvändning, ii) förnybar energi och energieffektivisering, iii) transport, iv) avfallshantering och v) hushållsapparater. Projekten utvärderas mot FN:s 17 hållbarhetsmål. Resultatet visar att alla projekt har nettopositiv påverkan på mål 13, Bekämpa klimatförändringar, vilket också är kongruent med projektens syfte för klimatkompensering. Resultatet visar även att grad av påverkan styrs av hur projektet är utformat. Klimatkompensering möjliggör för många intressenter att bidra till minskning av klimatpåverkan. Trots flera fördelar globalt, nationellt, för företag och för individer riktas kritik mot de fall när klimatkompensering inte används som tänkt. Det finns i nuläget inga tydliga riktlinjer för när ett företag bör övergå från reducering internt till reducering externt genom klimatkompensation. Validering av koldioxid kompensering är ytterligare en problematisk aspekt, eftersom det inte finns en generell standard för hela marknaden som säkerställer kvalitén av olika projekt.

Ordlista

CDM	Clean Development Mechanism
FN	Förenta Nationerna
ICDPs	Integrated Conservation and Development Project
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
NTFP	Non Timber Forest Products
PICs	Products of Incomplete Combustion
PoA	Programme of Activities
REDD+	Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation
SDGs	Sustainable Development Goals
UNFCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VCS	Verified Carbon Standard
VCUs	Verified Carbon Units
WHO	World Health Organization

1. Inledning

Växthusgaser är gaser som upptar och avger värmestrålning vilket bidrar till att höja yttemperaturen på jorden. På grund av gasernas reflektiva värmestrålningsförmåga stannar mycket av den värmestrålning jordens yta släpper ifrån sig kvar, vilket kallas för växthuseffekten (Björkström et al., u.d). Tillsammans med andra gaser, såsom kväveoxid och metan, bidrar koldioxid till att bibehålla den värme som finns på jorden. Ökad klimatpåverkan på grund ökande förbränning av fossila bränslen samt en utbredd skövling av skog är problematiskt. Global uppvärmning och de klimatförändringar det medför har även en omfattande ekologisk, fysisk och hälsorelaterad påverkan.

Att minimera växthusgasutsläppen bör därför finnas som mål för varje individ, företag och stat är de allra flesta forskare överens om (Cook et al., 2016). Detta kan göras genom att reducera utsläpp genom att byta till förnyelsebar energi, effektivisera sin verksamhet energimässigt, minska svinn och avfall samt finna andra kreativa sätt att minska sina utsläpp på.

Att ta ställning till klimatproblemen som råder idag genom att klimatkompensera blir ett allt mer populärt alternativ. Klimatkompensering innebär att en summa pengar betalas in som sedan används i ett projekt för att minska utsläppen av växthusgaser. På detta sätt har då de egna utsläppen "kompenserats" för. Klimatkompensering används av såväl företag som privatpersoner (Kollmuss et al., 2008).

1.1 Syfte

Olika institutioner, såsom företag och nationer använder sig idag i olika utsträckning av klimatkompensering i ett försök att neutralisera utsläppen de ansvarar för. Syftet med rapporten är att ur ett ekologiskt, ekonomiskt och socialt hållbarhetsperspektiv utvärdera fem projekttyper för kompensering av koldioxid och koldioxidekvivalenter. Dessa projekttyper är skogsbruk och markanvändning, förnybar energi/energieffektivisering, transport, avfallshantering och hushållsapparater och ämnas utvärderas enligt FN:s 17 stycken Globala hållbarhetsmål. Detta för att undersöka risker och möjligheter för olika typer av projekt inom klimatkompensering med fokus på utsläpp av växthusgaser.

1.2 Frågeställningar

- *Hur hållbara är carbon offset projekt med FN:s globala hållbarhetsmål som mätinstrument?*
- *Vad har de olika projektyperna för nettopositiv och nettonegativ inverkan på de olika målen ur ett socialt, ekonomiskt och ekologiskt perspektiv? Hur skiljer sig påverkan mellan projektyper?*
- *Vad är problematiken kring carbon offsets, och hur kan man genomföra hållbara projekt?*

1.3 Avgränsningar

Rapporten avgränsar sig till den frivilliga marknaden för carbon offsets. Rapporten ser endast till koldioxid och koldioxidekvivalenter då avgränsning görs från all annan typ av klimatkompensering. I denna litteraturstudie har representativa projekt valts ur, inom de olika kategorierna av projektyper, i syfte att på ett så riktigt sätt som möjligt illustrera dess påverkan utifrån FN:s 17 globala hållbarhetsmål.

Det finns en sjätte typ av klimatkompenseringsprojekt, *Förändring av kemiska och industriella processer*, som valts att inte tas med i rapporten. Det beslutet grundar sig i att det ofta är kontroverser kring denna typ av projekt. Detta trots att de ofta framgångsrikt reducerar utsläpp av växthusgaser och är billiga att genomföra. På grund av detta har flera standarder valt att exkludera projekt rörande förändring av kemiska och industriella processer, till exempel accepterar inte Gold Standard några typer av projekt som involverar industriella gaser (Kollmuss et al., 2008).

1.4 Metod

Källor i form av vetenskapliga rapporter och artiklar som har tydlig anknytning till ämnet har letats upp och använts. Alla källor och eventuell statistik har behandlats med ett källkritiskt synsätt och objektivt värderas som lämpliga eller ej. Den mest relevanta informationen sammanställs i en analys för att binda samman till en slutsats. Då källor från företag eller från andra källor som riskerar vara vinklade till deras fördel har andra källor tillagts för att komplettera informationen.

Litteraturstudien utgår från fem projekttypskategorier: skogsbruk och markanvändning, förnybar energi/energieffektivisering, transport, avfallshantering och hushållsapparater. Vid utvärdering mot FN:s 17 SDG:s har påverkan med stöd i relevant vetenskaplig litteratur tagits upp

2. Bakgrund

2.1 Växthusgaser och dess konsekvenser

Växthusgaser är gaser som upptar och avger värmestrålning vilket bidrar till att höja ytttemperaturen på jorden. På grund av gasernas reflektiva värmestrålningsförmåga stannar mycket av den värmestrålning jordens yta släpper ifrån sig kvar, vilket kallas för växthuseffekten. (Björkström et al., u.d) Tillsammans med andra gaser, såsom kväveoxid och metan, bidrar koldioxid till att bibehålla den värme som finns på jorden. Utan dessa gaser skulle ytttemperaturen på jorden ligga kring -18 grader Celsius (Ritchie & Roser, 2017).

Sedan den industriella revolutionen har dock mängden CO₂ och andra växthusgaser ökat i snabb takt. Detta är till stor del på grund av den ökande förbränning av fossila bränslen samt en utbredd skövling av skog, vilken agerar som en kolsänka. Global uppvärmning och de klimatförändringar det medför har även en omfattande ekologisk, fysisk och hälsorelaterad påverkan. På grund av dessa omfattande påverkningar har EU en egen tillsatt klimatpanel, International Panel of Climate Change (IPCC), vars uppdrag består av att presentera en fullständig analys av klimatförändringarnas påverkan samt utvärdera framtida scenarion. Till följd av detta har medlemsländerna inom FN tagit fram en gemensam global uppvärmningsgräns på 2 grader ovan pre-industriella nivåer som inte får överskridas (Ritchie & Roser, 2017).

Sedan 1850 (pre-industriell tid) har vi sett en genomsnittlig ökning av den globala temperaturen uppgående till 1,2 grader. I den norra hemisfären är denna ökning hela 1,4 grader, vilket ligger avsevärt nära en delgräns på 1,5 grader som satts av IPCC (Ritchie & Roser, 2017). En global medeltemperatursökning på 1,5 grader skulle innebära stora förändringar av jordens olika ekosystem vilket i sin tur kan leda till kedjef effekter som slår ut arter och ekosystem.

Ökad temperatur innebär en lägre syrehalt i vattenmiljöer till följd av att dessa tappat förmåga att hålla kvar lika stor mängd syre. Global uppvärmning skulle troligen även medföra ökad nederbörd och ett inflöde av färskvatten och näringsämnen till kustområden. Detta skulle leda till ökad produktion av organiska ämnen och ökad koncentration av

organiska ämnen på havsbotten vilket skulle påverka de känsliga ekosystem som redan finns genom till exempel övergödning och ytterligare syrebrist (Carstensen, 2014).

2.1.1 Konsekvenser

Växthusgasernas stora påverkan är dess uppvärmning på jordens atmosfär. Dessa temperaturökningar har redan haft stor påverkan på jordens klimat och ekosystem. Temperaturökningar har varierande effekter på individer inom ekosystem vilket kan leda till märkbara effekter på ekosystem som stort.

I nuvarande läge har mänsklig aktivitet uppskattningsvis orsakat en global uppvärmning på 1,0 grader. Den uppskattade framtida antropogena uppvärmningen ligger troligen mellan 0,1 och 0,3 grader per årtionde. Denna ökning varierar dock mellan regioner och är som störst inom det arktiska området vilket har en stor påverkan på dess istäcke. Ekosystemen både på land och i hav samt deras ekosystemtjänster har redan påverkats på grund av den globala uppvärmningen. Framtida klimatrelaterade risker kommer bero på den globala uppvärmningens grad av ökning, maxpunkt och tidslängd. Vissa effekter kommer att vara långvariga eller till och med permanenta. Det har dock observerats att adaptation sker inom naturen mot den globala uppvärmningen, i och med detta kan effekterna komma att förmildras tack vare naturens förmåga att till viss del anpassa sig. De permanenta effekterna är därför svåra att uppskatta på grund av potentiell adaptation (Masson-Delmotte, 2018).

Sannolikheten för mer extremt klimat och värdeförändringar ökar med den ökande globala temperaturen. En ökning på 1,5 grader ökar risken för förändrat väder och klimat inom vissa regioner. Det har uppskattats att extrem torka kommer bli mer utbredd i vissa regioner medan i andra kommer extrema skyfall och stormar att bli allt mer förekommande. Till 2100 beräknas den globala medelhavsnivån att stiga, även om det globala målet för 1,5 grader möts. Detta kommer att påverka miljontals människor som lever i kuststäder. Ytterligare kan skillnaden i havsnivå mellan 1,5 och 2,0 grader att vara 0,1m vilket skulle innebära att mer än 10 miljoner fler människor skulle påverkas vid ytterligare temperaturhöjning (Masson-Delmotte, 2018).

2.1.2 Koldioxid

Koldioxid är en icke brännbar och färglös gas vars vikt är cirka 1,5 gånger tyngre än luft vid samma tryck och temperatur. Detta ämne är den stabilaste av kolets oxider och slutprodukten

vid alla fullständiga reaktioner mellan kolföreningar och syre. Koldioxid bildas vid till exempel förbränning av kol, ved, och olja tillsammans med syre. Koldioxiden tas sedan oftast upp av växter och bakterier vid fotosyntes och annan koldioxidassimilation. Vid förbränning av biomassa ökar inte halten koldioxid i atmosfären på lång sikt då den återförs i naturen genom växternas fotosyntes, alltså bidrar denna koldioxid inte till en nettoökning av atmosfärisk koldioxidhalt. Avskogning står dock för 6-17% av antropogena utsläpp av växthusgaser då avskogningen sker i snabbare takt än vad koldioxiden binds (Baccini, et al., 2012). Problemen uppstår när man återinför koldioxid som inte funnits i det naturliga kretsloppet på flera år vid förbränning av fossila bränslen (Elding, u.d.).

Koldioxid är den absolut största källan av antropogena växthusgaser i atmosfären som bidrar till 66% av den värmereflektion växthusgaser bidrar med. Under det senaste decenniet har koldioxid bidragit med 82% av den totala värmestrålningen från växthusgaser. Sedan pre-industriella mätningar har den atmosfäriska koldioxidhalten ökat med över 142% till stor del av vår förbränning av fossila bränslen. Under utsläppsperioden 2007–2016 lagrades 44% av koldioxiden i atmosfären, 22% i haven och 28% på land, de resterande 5% kunde ej kvantifieras (WMO, 2018).

Den aktuella mängden koldioxid i atmosfären år 2017 var 405,5 (+,-) 0,1 ppm. Detta var en ökning med cirka 2,2 ppm från föregående år. Dock var denna ökning inte lika stor som mellan 2015 och 2016 men ändå i nivå med medelökningen av koldioxid under det senaste decenniet. Fluktuationer i ökningen av koldioxid kan dels bero på naturliga fenomen såsom El Niño vilket ökar den naturliga mängden koldioxid i atmosfären (WMO, 2018).

Utsläppen av koldioxid började vid industriella revolutionen i Storbritannien och spred sig snabbt till andra länder. Till en början förbrändes till stor del kol innan markbunden olja under 1900-talet upptäcktes vilket kunde raffineras till petroleum vilket nu används som drivmedel till många fordon (Ritchie & Roser, 2017).

I dagsläget är USA den största utsläpparen av koldioxid uppgående till 394,38 miljarder ton år 2016. Snabbt växande i sitt utsläpp av koldioxid är Kina vars utsläppsmängd uppgick till 149,9 miljarder ton men vars andel globala utsläpp har ökat från 1 procentenhet år 1955 till 12,22 procentenheter år 2016 (Ritchie & Roser, 2017). Ett intressant sätt att mäta koldioxidutsläpp är genom att mäta koldioxidutsläpp orsakade av konsumtion och inte

produktion. Detta innebär att ett land som tillverkar och exporterar många produkter egentligen blir överrepresenterade i avseende till deras utsläpp då ett annat land importerar dessa varor. Vid omräkning i detta avseende ser man att andelen koldioxidutsläpp från höginkomstländer, såsom de i Europa och Nordamerika, ökar från 39% (beräknat utifrån produktion) till 46% (beräknat utifrån konsumtion). Utöver detta utgör dessa länder endast 16% av världsbefolkningen. Medel- till höginkomstländer såsom Kina ser samma förändring mellan koldioxid från produktion och konsumtion fast negativ. Dessa länders andel av koldioxid minskar från 48% till 41% av den globala utsläppsmängden samtidigt som de består av 35% av världsbefolkningen (Ritchie, 2018).

2.1.3 Metan

Metan (CH_4) bidrar till växthuseffekten på grund av dess värmereflekterande förmåga och är den näst största bidragaren till jordens uppvärmning efter koldioxid. De största källorna av metan är nedbrytning av biomaterial av kreatur såsom i kossor, avfall i soptippar och läckage i transportsystem för naturgaser (Dlugokencky, u.d.).

Metan bidrar med ca 17% av växthusgasers reflektiva värmestrålning. Ungefär 40% av metanen kommer från naturliga källor såsom våtmarker och termiter. De resterande 60% är från antropogena källor och utsläpp som kreatur och soptippar. Sedan pre-industriell tid har metanhalten i atmosfären ökat med 257% från ca 772 ppb till 1859 ppb, vilket uppmättes år 2017. Metanmängden ökar med ca 7 ppb per år vilket är en ökning jämfört med tidiga 2000-talet då ökningen låg nära noll. Denna ökning är mest troligt på grund av antropogena källor (WMO, 2018).

2.1.4 Kväveoxider

Kväveoxider är ett samlingsnamn för kväveoxid (NO) och kvävedioxid (N_2O) bidrar med ca 6% av växthusgasernas värmereflektion. Det är den tredje största växthusgasen i avseende till dess effekt. Vid höga temperaturer bildas dessa gaser då kväve reagerar med luftens syre (Latvala, 2018).

Kväveoxider släpps ut till 40% av antropogena källor så som gödningsmedel, biomassförbränning, olika industriella processer och från transportsektorn. De övriga 60% är av naturliga källor från tex hav och jord. Kväveoxidhalten har stigit med ca 122% jämfört med pre industriella mått till en magnitud av 329 ppb. Ökningen av kväveoxidhalten mellan

år 2016 och 2017 var 0,9 ppb, nära medelvärdet för det senaste decenniet. De mest troliga källorna till ökningen av kväveoxid i atmosfären är ökad användning av gödningsmedel inom agrikulturen och ökade utsläpp från jordar rik på kväveoxid (WMO, 2018).

Kväveoxider är giftiga och irriterar luftvägar och slemhinnor. Utöver det har de förmågan att reagera med organiska föreningar och solljus vilket kan bilda marknära ozon. Nedfall av kväveföreningar leder även till försurning av mark och vatten (Latvala, 2018).

2.1.5 Övriga växthusgaser

Det finns flera olika typer av kemikalier i gasform som har värmereflekterande förmåga i atmosfären eller som på andra sätt påverkar vår atmosfär eller klimat. Dessa utgör inte en lika stor effekt som de tidigare ovan nämnda växthusgaserna men är värda att nämna.

Florerande kemikalier har skadliga effekter på ozonlagret. Genom reaktioner med ozonet försvinner dess förmåga att reflektera skadlig strålning från solen. Dessa kemikalier minskade kraftigt efter lagstiftning utfördes i flera av de stora världsekonomierna vilket har gett ozonlagret tid att återhämta sig. De florerande gaserna har dock de senaste åren stigit även fast de relativt sett är i väldigt låg mängd jämfört med de andra växthusgaserna (WMO, 2018).

2.2 Globala Mål & Avtal

2.2.1 Internationella Avtal

2.2.1.1 Kyotoavtalet

Vid en internationell sammankomst år 1997 i Kyoto, Japan kom 38 industrialiserade länder överens om att minska sina koldioxidutsläpp fram till år 2012. Målet med överenskommelsen var att lägga en större börda på mer utvecklade länder för de globala utsläppen (Gilbertson & Reyes, 2009). Dessa 37 länder kom överens om att genomsnittligt tillsammans minska deras utsläpp med 5% jämfört med 1990 mellan åren 2008–2012 (UNFCCC, 2011).

Kyotoprotokollet införde så kallad flexibilitet för länder vilket tillät länder att kompensera för sina utsläpp utanför nationell mark. Med denna flexibilitet infördes nya mekanismer för att kunna göra detta på ett organiserat sätt:

- Emission Trading är en öppen marknad för att handla med kolkrediter
- Joint Implementation (JI) tillät utvecklade länder samarbeta med varandra för att minska utsläpp.
- Clean Development Mechanism (CDM) är ett system som tillåter investeringar i hållbara utvecklingsprojekt som reducerar utsläpp i utvecklingsländer.

För att hålla reda på varje lands utsläpp och användning av dessa olika mekanismer så implementerades en internationell transaktionslogg som gör det möjligt att spåra all typ av handel (UNFCCC, 2011).

Genom CDM kan länder med växthusgasmål under Kyoto protokollet generera kolkrediter från carbon offsetprojekt i utvecklingsländer. Det förutsätts att dessa projekt också kan bidra hållbar utveckling i värdlandet. CDM-projekten har dock fått stor kritik för att de inte tar hänsyn en hållbar utveckling perspektiv i värdländerna. Marknaden gynnar mer och mer projekt med låga kostnader och hög volym output i kolkrediter. Dessa projekt är oftast inom nedbrytning av fluorerande ämnen, vattenkraft och avveckling av sopdeponier och har begränsad positiv påverkan på den lokala befolkningen. Små lokalbaserade projekt är oftast inte ekonomiskt genomförbara under CDM på grund av höga transaktionskostnader och krånglig byråkrati. Dessutom är majoriteten av dessa projekt koncentrerade i större marknader, så som Brasilien och Indien, vilket lett till att de minst utvecklade länderna inte kan ta till vara på fördelarna med projekten (Taiyab, 2006).

2.2.1.2 Parisavtalet

I december 2015 togs en överenskommelse fram i Paris att åter igen stärka den globala ansträngningen för att hamna under 2-gradersmålet och att fortsätta jobba för att fortfarande hamna under 1,5 grader. Utöver detta ämnar avtalet till att öka förmågan för länder att hantera effekterna av klimatförändringar och skapa nya hållbara marknader. I dagsläget har 185 länder skrivit under avtalet som kommer att träda i kraft år 2020 (UNFCCC, 2011).

2.2.2 FN:s hållbarhetsmål

Nedan följer en kort beskrivning av FN:s hållbarhetsmål. Informationen är hämtad från FN:s hemsida (FN, 2019).

1. Ingen fattigdom

En av tio personer i utvecklingsområden lever idag under fattigdomsgränsen, vilket definieras som en inkomst under 1,9 USD per dag. Framsteg har gjorts i många länder i östra och sydöstra Asien, men problematiken kvarstår och upp till 42% av populationen i subsahariska Afrika lever fortsatt under gränsen.

Fattigdom innebär mer än att inte ha inkomst, och handlar även om begränsad tillgång till utbildning och andra grundläggande faktorer. För att tillgodose hållbara arbetstillfällen måste ekonomisk tillväxt måste vara inkluderande.

2. Ingen hunger

Hur vi utnyttjar mark, färskvatten, hav, skog och biodiversitet behöver förändras. Klimatförändring sätter ökad press på resurserna vi är beroende av, vilket ökar riskerna för katastrofer såsom torka och översvämningar. Stora ändringar krävs för att nära både de 815 miljoner människor som är hungriga idag och de två miljarder som väntas bli undernärda 2050.

3. God hälsa och välbefinnande

Hälsosamma liv och välbefinnande vid alla åldrar är essentiellt för hållbar utveckling. Målet är att nå under 70 mödradöd per 100 000 födselar fram till 2030, detta kräver förbättringar i mödravård. Ett annat mål är att minska för tidig död som följd av icke smittsamma sjukdomar med en tredjedel fram till 2030. Detta kommer kräva mer effektiv teknologi för ren bränsleanvändning vid matlagning, och information om riskerna kopplade till tobak.

Genom att tillgodose mer effektiv finansiering av hälsosystem, ökad sanitet och hygien, ökad tillgång till sjukvård och mer information om hur man kan minska föroreningar kan miljontals liv räddas.

4. God utbildning för alla

Kvalité på utbildning för alla är grunden för hållbar utveckling. Det ger befolkningen verktyg att utveckla innovativa lösningar och öka livskvalité. Anledningar till bristande kvalité idag är begränsad mängd adekvat utbildade lärare, dåliga

förhållanden i skolor och avstånd till skolan för barn i rurala områden. Investeringar i stipendieprogram, utbildning av lärare, byggnation av skolor och förbättring av vatten och elektricitettillgång krävs. Även jämlikhet mellan könen på alla utbildningsnivåer är en viktig fråga här.

5. Jämställdhet

Kvinnor utsätts fortsatt för diskriminering och våld i alla delar av världen. Jämställdhet mellan könen är nödvändigt för en hållbar värld. Att tillgodose kvinnor och flickor med lika tillgång till utbildning, sjukvård, anständigt arbete och representation i politiskt och ekonomiskt beslutsfattande driver hållbara ekonomier och gagnar samhället i stort.

6. Rent vatten och sanitet för alla

Rent, tillgängligt vatten för alla är en viktig del av ett hållbart samhälle, och en grundläggande förutsättning för hälsa och utveckling. Som följd av dålig ekonomi eller infrastruktur dör miljoner människor från sjukdomar associerade med otillräcklig vattenförsörjning, sanitet och hygien. Vatten är även en förutsättning för livsmedelsproduktion och energiproduktion.

7. Hållbar energi för alla

Energi är centralt för alla möjligheter och motgångar som världen står inför. Fokus på universell tillgång till energi, energieffektivisering och förnybar energi är essentiellt för att skapa mer hållbara och inklusiva samhällen så väl som resiliens mot klimatpåverkan.

8. Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt

En fortsatt brist på anständiga arbetsmöjligheter, otillräckliga investeringar och underförbrukning leder till en erosion av samhället, där det egentliga ansvaret delas. Medan arbetsproduktiviteten minskar och arbetslösheten ökar, börjar levnadsstandarden minska på grund av lägre löner. Hållbar ekonomisk tillväxt kommer av kvalitativa jobb som stimulerar ekonomin samtidigt som miljön inte skadas.

9. Hållbar industri, innovationer och infrastruktur

Investeringar i infrastruktur - transport, irrigation, energi, information- och kommunikationsteknologi är avgörande för hållbar utveckling. Det är sedan länge känt att ökning i produktivitet och inkomst så väl som förbättringar i hälsa och utbildning kräver investeringar i infrastruktur.

Tillverkning är en viktig drivare av ekonomisk utveckling och sysselsättning, men en viktig faktor att ta hänsyn till är utsläppen av koldioxid i tillverkande industrier. Trots att de minskat i många länder, har minskningen inte varit global. Teknologisk utveckling är fundamental för att uppnå miljömål genom ökad resurs- och energieffektivitet. Utan innovation kommer industrialisering ej ske, vilket hämmar utveckling.

10. Minskad ojämlikhet

Stora skillnader finns när det gäller tillgång till hälso- och utbildningstjänster och andra tillgångar. Ekonomisk tillväxt är inte tillräckligt för att minska fattigdom om den inte tar hänsyn till ekonomisk, social- och miljömässig hållbar utveckling. För att minska ojämlikhet bör policy uppmärksamma behoven hos missgynnade och marginaliserade befolkningar.

11. Hållbara städer och samhällen

Städer är nav för bland annat idéer, handel, kultur, vetenskap, produktivitet och social utveckling. Antalet boende i städer beräknas öka med fem miljarder fram till 2030, därmed ökar vikten av effektiva urbana planerings- och förvaltningsmetoder. Många utmaningar är kopplade till infrastruktur, bristande finanser kopplat till tillhandahållandet av grundläggande tjänster, brist på bostäder och ökad luftförorening. Säker avfallshantering är en viktig aspekt i städer, och bör hanteras på så sätt att resursanvändning förbättras samtidigt som föroreningar och fattigdom minskar.

12. Hållbar konsumtion och produktion

Hållbar konsumtion och produktion handlar om att främja resurs- och energieffektivitet, hållbar infrastruktur, tillgodose grundläggande tjänster, anständiga arbetstillfällen och bättre livskvalité till alla. Implementering av hållbar konsumtion och produktion minskar framtida sociala och miljömässiga kostnader, medan

ekonomisk konkurrenskraft stärks och fattigdom minskar. Konsumtion av material och naturresurser ökar, speciellt i östra Asien. Utmaningar kring föroreningar i luft, vatten och jord består.

Målet med hållbar konsumtion och produktion är att nettoökning i välfärd från ekonomiska aktiviteter kan uppnås genom att minska resursanvändning, degradering och förorening under hela livscykeln. Detta samtidigt som livskvalitet ökar. Mycket fokus ligger på hållbarhet genom hela försörjningskedjan, från producent till slutkund.

13. Bekämpa klimatförändringarna

Klimatförändring påverkar alla globalt. Det påverkar liv och kostar människor, samhällen och länder dyrt. Vädermönster ändras, havsnivån ökar och utsläpp av växthusgaser är höga. Utan åtgärder kommer världens genomsnittliga temperatur att överstiga 3 grader Celsius. De är de fattigaste och mest utsatta människorna som påverkas mest.

Prisvärda, skalbara lösningar finns tillgängliga för att möjliggöra övergången till renare, mer resilianta ekonomier. Klimatförändring har inga lokala gränser, utan påverkar på global skala. Detta medför att lösningar måste koordineras internationellt för att hjälpa utvecklingsländer med övergången till låg-kols ekonomier.

14. Hav och marina resurser

Temperaturen, kemin, strömmar och liv i världens hav driver globala system som gör jorden beboelig för mänskligheten. Regnvatten, dricksvatten, klimat, kustlinje, föda och syre förses och regleras av haven.

Varsam hantering av denna globala resurs är essentiell för en hållbar framtid. Försurning, föroreningar och överfiske har negativ påverkan på ekosystem och biodiversitet. Påverkan av detta måste minskas genom effektiva förordningar för att främja hållbarhet.

15. Ekosystem och biologisk mångfald

Skog tillhandahåller livsmedelssäkerhet och skydd. De är avgörande för att bekämpa klimatförändringar, skydda biologisk mångfald och människors hem.

Markproduktiviteten kan ökas och naturresurshanteringen kan stärkas genom att skydda skogar.

Miljoner hektar skog försvinner varje år, samtidigt som den ihärdiga degradationen av torrlandskap har drivit ökenspridning. Man skyddar idag 15% av sådana områden, men trots detta ligger biodiversiteten fortfarande i riskzonen. Avskogning och ökenspridning som följd av mänskliga aktiviteter är stora hinder för hållbar utveckling och har påverkat leverbördan för miljontals fattiga människor.

16. Fredliga och inkluderande samhällen

Våld mot barn, människohandel och sexuellt våld är viktiga att ta itu med för att främja hållbar utveckling och inkluderande samhällen. För att bygga ett fredligare samhälle krävs det effektiv och transparent lagstiftning.

17. Genomförande och globalt partnerskap

Partnerskap är en grundförutsättning för en framgångsrik hållbarhetsagenda. Inklusiva partnerskap mellan stater, som bygger på delade värderingar, visioner och mål där människan och planeten är i centrum, krävs på lokal, regional, nationell och global nivå.

2.3 Carbon offsets - Klimatkompensation

97% av världens klimatforskare menar att det är de antropogena utsläppen och därför vi människor som är huvudorsaken till växthuseffekten (Cook et al., 2016). Att minimera växthusgasutsläppen bör därför finnas som mål för varje individ, företag och stat är de allra flesta forskare överens om. Detta kan göras genom att reducera utsläpp genom att byta till förnyelsebar energi, effektivisera sin verksamhet energimässigt, minska svinn och avfall samt finna andra kreativa sätt att minska sina utsläpp på. Det kan dock komma till en viss punkt då detta inte är fysiskt eller finansiellt möjligt. Vid detta läge kan en entitet komma att använda sig av carbon offsets vilket är en mätbar, kvantifierbar och spårbar enhet av växthusgasreduktion (Hamrick & Gallant, 2018).

Carbon offsets produceras av olika typer av fysiska projekt som har som mål att reducera mängden växthusgaser som släpps ut eller som redan existerar. Reduktionen mäts vanligtvis i

antal ton koldioxidekvivalenter reducerat då denna växthusgas är överlägset störst till mängd och påverkan på den globala uppvärmningen. De flesta projekten idag utgår från bestämda metoder som utvecklats av olika standarder för att beräkna dess reduktion av koldioxidekvivalenter. Dessa standarder kräver även att en tredje part verifierar och validerar resultaten för säkra att projekten har uppnått dessa koldioxidreduktioner. Det finns ett antal olika standarder som skiljer sig åt i vilka olika typer av projekt som tillåts, var projekten utförs och vilka bestämmelser de måste följa (Hamrick & Gallant, 2018).

2.3.1 Kriterier

Det finns kriterier som alla projekt måste följa för att uppnå standarderna. De måste vara *Reella*, det måste finnas underlag för att projektet faktiskt minskar eller förhindrar utsläpp. Projekten ska vara *Additiva*, det vill säga att specifikt minskade utsläpp inte skulle hända utan dessa projekt. De ska vara *Mätbara* i form av volym minskat utsläpp. Slutligen måste projekten vara *Verifierbara* av en granskande tredje part som kan verifiera den påstådda reduktionen (Hamrick & Gallant, 2018).

I senare delar av denna rapport kommer problematiken med företags primära användning av carbon offsets istället för att genomföra tidigare nämnda områden av effektivisering och koldioxidreduktion att tas upp.

2.3.2 Reglerad marknad

Den reglerade marknaden är ett samlingsnamn för ett antal olika marknader som finns på internationell och nationell nivå. Dessa marknader fungerar genom att lagstiftare skapar krav på utsläppsnivåer som måste uppfyllas inom marknaden. För att göra detta utfärdas krediter i form av utsläppsrätter till företag som reducerar sina utsläpp. Dessa krediter finns även att köpa på en öppen marknad där företag kan sälja sina utsläppsrätter till ett annat företag. Ett företag som alltså inte kommer under målet för sina utsläpp i form av koldioxid blir därav tvingad att köpa dessa krediter för att kompensera för dessa utsläpp. Tanken är därför att företag ska bli motiverade att kompensera för sina utsläpp då de annars får betala höga böter (Taiyab, 2006).

Det finns som sagt både inhemska och mer internationella marknader. På den internationella arenan är en av de största marknaderna den som finns inom EU. ”The EU emissions trading

system” (EU ETS) används inom 31 länder, alla 28 medlemsländer samt Island, Lichtenstein och Norge. Detta är som beskrivet tidigare ett så kallat ”Cap and Trade – System” som sätter en gräns (cap) på de totala utsläppen som får ske och sedan minskar denna gräns över tid. För ett år så måste ett företag inneha tillräckligt mycket utsläppsrätter för att kunna täcka hela sin verksamhets utsläpp (EU Emissions Trading System (EU ETS), u.d.).

2.3.3 Frivillig marknad

Den frivilliga marknaden för klimatkompensering består av företag, regeringar, organisationer, eventorganisatörer och individer som försöker ta ansvar för sina koldioxidutsläpp genom att frivilligt betala för carbon offsets. Detta ställer sig i kontrast till den reglerade marknaden, som beskrivits ovan. Dessa frivilliga carbon offsets köps ofta av återförsäljare eller organisationer som investerar i en portfolio av klimatkompenseringsprojekt och sedan säljer en liten bit av den resulterande reduktionen av utsläpp eller kolbindning som projektet bidrar med. Då återförsäljare ofta säljer till den frivilliga marknaden och inte till reglerade så behöver de inte följa den byråkratiska process som satts upp för den reglerade marknaden. Utan de strikta reglerna, omfattande pappersjobbet och höga transaktionskostnaderna har projektutvecklare större möjlighet att investera i småskaliga, lokalbaserade projekt. Vinsterna för det lokala samhället blir därför till ett starkt säljargument (Taiyab, 2006).

Projektutvecklare kan använda sig av ett flertal olika metoder för att producera carbon offsets, från att installera förnybara energikällor som vindturbiner och solpaneler till att plantera träd som binder upp koldioxid från atmosfären (Hamrick & Gallant, 2018).

Frivilliga koldioxidprojekt finns sedan 2018 i 83 länder runt om i världen. Dessa kan för det mesta handlas fritt mellan köpare och säljare i samma eller mellan olika länder. Vissa länder som Storbritannien och Sydkorea har reglerade inhemska marknader som uppmuntrar individer och företag att köpa inhemskt producerade carbon offsets. Projekten utförs till störst del i Asien som står för ca 51% av alla projekten följt av Nordamerika och sedan Sydamerika. Inom Asien har Indien och Kina flest projekt med 442 och 426 i respektive land (Hamrick & Gallant, 2018).

2.3.4 Problematiken kring Carbon Offsets

Den grundläggande tanken bakom den frivilliga klimatkompensations-processen är “minska det du kan, kompensera resten”. Rollen som den frivilliga marknaden ska ha är de utsläpp som inte går att reducera i ens livsstil eller företags processer på andra sätt, får man kompensera för (Dhanda, 2011). Det finns flera fördelar med den frivilliga marknaden av klimatkompensering. Enkelheten att kunna bidra ekonomiskt till projekt, både som individ och organisation, är en. Projekten gör ett agerande från allmänheten för en stundande klimatkris möjlig. Branschen uppmärksammar mål som att bli klimatneutral. Men det finns också svårigheter. Klimatkompenseringsbranschen har speciellt blivit kritiserad för bristen på transparens, garanti på kvalitet och tredjeparts-standarder (WWF, 2008). Det finns också de som hävdar att marknaden används för att “köpa sig fri” från skuld och ansvar, och samtidigt fortsätter med *Business as usual*. Det vill säga att företagen inte försöker reducera sina utsläpp utan enbart kompenserar för dem ekonomiskt. Kritiker menar att för mycket fokus läggs på att kompensera för utsläpp och för lite fokus läggs på utveckla och driva reduktionen av utsläppen från början. De menar även att prissättning på kompensation är svår så länge det är gratis att skada klimatet och därför varierar priserna mycket. Det finns också en viss risk att samma kompensation används fler gånger än en (Dhanda, 2011). För att verkligen känna till effektiviteten så krävs en förståelse för hela ekosystemet på plats. Ett exempel är att bibehålla skog på ett visst område kan leda till torka för andra delar av ekosystemet (Dhanda & Murphy, 2011; Copping, 2007; Russell, 2007).

2.4 Standarder och certifieringar

För att adressera problematiken kring validering av Carbon Offsets har ett antal certifieringar tagits fram från flera olika organisationer. Ingen har ännu blivit den generella standarden för hela marknaden. Ofta krävs en tredje part för att certifieringen ska delas ut, kravet har lagts till eftersom både säljare och köpare tjänar på mängden certifieringar (Kollmuss et al., 2008). Tre krav som alla certifieringar bör ha standarder för är: Redovisning för utsläpp, Övervakning och verifiering samt Genomförande och registrering (Broekhoff, 2007). Nedan går rapporten in på de fyra vanligaste certifieringarna och standarderna (Hamrick & Galant, 2018).

2.4.1 Verified Carbon Standard

Den största standarden, sett till marknadsandelar, är Verified Carbon Standard (VCS) (Hamrick & Goldstein, 2016). The Climate Group, International Emissions Trading Association och World Business Council for Sustainable Development är de organisationer som var med och grundade VCS-programmet som startade 2006 (Verra, 2017a). VCS-standarderna är en global standard för projekt som syftar till att minska eller eliminera utsläpp av växthusgaser. VCS-standarderna har krav som är till för att utveckla projekt, program och metoder samt för validering, uppföljning och verifiering av minskningen alternativt elimineringen av växthusgasutsläppen från projekten eller programmen (Verra, 2017b).

VCS-programmet syftar till följande 7 saker (Verra, 2017a):

1. Upprätta tydliga regler och procedurer för att möjliggöra en framgångsrik utveckling av klimatkompenseringsprojekt och program och skapa högkvalitativa kolkrediter för växthusgaser.
2. Skapa en pålitlig och fungerande kolkredit för växthusgaser - Verified Carbon Units (VCUs).
3. Stimulera innovationer i växthusgasreducerande teknik och mätningar samt procedurer för validering, verifiering och registrering. Allt inom ramen för kvalitet, trovärdighet och transparens.
4. Tillhandahålla ett säkert registreringssystem för alla VCUs som försäkrar att ingen dubbelräkning görs och som bidrar till transparens mot det offentliga.
5. Visa ett användbart ramverk och erbjuda lärdomar som kan bli inkorporerade i andra klimatkompenseringsprojekt eller lagar gällande klimatförändringar.
6. Ge en översyn för att försäkra att investerare, köpare och marknaden erkänner VCUs som verkliga, additiva och permanenta.
7. Länkar marknaden för koldioxidekvivalenter världen över genom ett sammanhängande och robust ramverk.

Alla minskningar eller elimineringar av utsläpp av växthusgaser verifierade under VCS-programmet ska vara: verkliga, mätbara, permanenta, additiva, oberoende granskade, unika, transparenta och återhållsamma (Verra, 2017a).

2.4.2 The Gold Standard

Gold Standard startades 2003 av World Wide Foundation (WWF) och andra internationella icke-statliga organisationer för att se till att projekt under FN:s Clean Development Mechanism (CDM) också ansvarade för hållbar utveckling genom att följa FN:s globala

hållbarhetsmål och arbeta mot Parisavtalets mål. Mer än 1400 projekt är certifierade av organisationen (Gold Standard, 2019a). Stora projekt med Gold Standard ska ha samma krav som FN har på alla CDM projekt. Mindre projekt med Gold Standard har som enda skillnad från CDM även krav på additivitet (Kollmuss et al., 2008). Det har visats i studier att CDM-projekt som har Gold Standard är mer fördelaktiga mot fattigdom än de CDM som inte har något certifikat (Crowe, 2012). Gold Standard kräver att projekten som bär deras certifiering arbetar socialt och ekologiskt hållbart och även ett nära samarbete med alla inblandade intressenter i projektet (Dhanda & Hartman, 2011).

2.4.3 Plan Vivo

Plan Vivo är en skotsk välgörenhetsorganisation som säljer certifiering till miljöprojekt som långsiktigt tar bort eller reducerar koldioxid i atmosfären. Deras intäkter går till projekt mot fattigdom, återställning av skadade ekosystem och anpassning av miljöer inför klimatförändringar. Projekten med Plan Vivo-certifikat granskas årligen av en tredje part för att säkerställa att kraven från organisationen fortfarande uppfylls. Från början av 1990-talet och fram tills idag har fler än 2 miljoner Plan Vivo certifierade projekt startats (Plan Vivo, 2019). Plan Vivos projekt arbetar nära med lokalbefolkning med småskaliga projekt. Metoden de använder kallar de för LULUCF (Land-Use, Land Use Change and Forestry) med fokus på hållbar utveckling i landsbygd och lokala ekosystem (Dhanda & Hartman, 2011).

2.4.4 Climate Action Reserve

Organisationen Climate Action Reserve startades 2001 i Kalifornien och har stöttat fler än 450 Kalifornien-baserade företag att frivilligt beräkna, offentliggöra och minska deras utsläpp. De vill stötta och utveckla innovativa och hållbara lösningar till klimatförändringar. Climate Action Reserves frivilliga klimatkompenseringsprogram har använts av företag som Disney och Microsoft (Climate Action Reserve, 2019).

2.4.5 Problematik

Det har vid ett flertal tillfällen uppmärksammats att frivilliga och CDM-projekt håller dålig kvalitet (Kollmuss et al., 2008). Schneider har i sin studie pekat på att ett signifikant antal av alla offsets kommer från projekt som skulle ha implementerats i vilket fall, det vill säga inte är additiva (Schneider, 2007). Vissa hävdar även att beräkningsmetoderna för offsets är allt för felaktiga för att verkligen kunna rättfärdiga begrepp som ”koldioxidneutral”. Marknaden

kritiseras också för att ha brister i sin transparens, kvalitetssäkring och tredje parts standard (Kollmuss et al., 2008).

Kring att projekt ska bli godkända av en tredje part för att få certifiering finns det viss problematik. Revisorerna som utvärderar projektet anställs nämligen, och får betalt av, utvecklarna av projektet. Detta skapar en intressekonflikt då revisorerna ska vara opartiska men samtidigt vill blunda för brister och överestimera sparade utsläpp för att behålla projektet som kund. Det kan även finnas en press på revisorerna att handla på detta sätt, vilket gör att det egentliga miljöarbetet därför lätt kan överskattas (Kollmuss et al., 2008).

2.5 Överblick av de vanligaste projekttyperna

2.5.1 Skogsbruk och markanvändning

Att minska koldioxidutsläpp från avskogning och skogsförstöring, är centralt för att mildra klimatförändring. Detta kan bland annat göras genom att bevara kolreserver bundna i skog eller öka mängden bundet kol (UNFCCC, 2016). Generellt uppfattas REDD+ projekt som kostnadseffektiva strategier för förmildring av klimatpåverkan, men kritik riktas mot att kostnaderna troligen underskattas (Nantongo, 2018).

2.5.1.1 Riktlinjer och metoder

De senaste 20 åren har ICDPs (Integrated Conservation and Development Projects) varit metoden man använt för bevarande av tropiska skogsområden, men tillvägagångssättet har ibland belysts som kontroversiellt ur social och ekonomisk synpunkt (Blom et al., 2010). Tillvägagångssättet definieras som kombination av mål för utveckling och bevarande, för att uppnå hållbar utveckling. Kritiken mot metoden riktas mot bevarande genom att avgränsa utan att ta hänsyn till behoven eller rättigheterna som lokalbefolkningen har. På senare tid sker arbete för att mildra klimatförändring kopplat till kolreserver i skog också genom REDD eller REDD+ (UNFCCC, 2016). Ofta används vägledning från IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) för inventering av växthusgaser nationellt (Zomer et al., 2016)..

REDD+ och REDD (Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation) är benämningar på program från ramverket UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) (UNFCCC, 2016). REDD fokuserar enbart på att förmildra kolutsläpp,

medan REDD+ även syftar till hållbar förvaltning av skog. Att bevara kolreserver bundna i skog eller öka mängden bundet kol och hållbar förvaltning av skog är aktiviteter som ingår under REDD+ (UNFCCC, 2016).

2.5.1.2 Sociala hänsynstaganden

Ungefär 60 miljoner av ursprungsbefolkningen, och ytterligare 400 till 500 miljoner människor som bor i- eller nära skogar, beror av dessa skogar för överlevnad (Bond, 2009). Den sociala problematiken som följer är att REDD+ påverkar rätten för lokala och infödda människor att bruka skogen och därmed ha negativ inverkan på deras livsuppähålle. Faktorer som föda, medicin och skydd försvinner eller begränsas starkt för dessa människor om tillgången till skog försvinner (Cheyre, 2016). Hot mot REDD är bland annat olaglig skogsavverkning, immigration till den plats där projektet finns och nationell utveckling av infrastruktur i området (Blom et al., 2010).

2.5.1.3 Ekologiska hänsynstaganden

Skogar innehåller många ekosystemtjänster, som påverkar både på lokal såväl som på global skala (Costanza et al., 1997). Ekosystemtjänster som utnyttjas för klimatkompensering är till exempel skogen som kolsänka, men andra ekosystemtjänster såsom erosionskontroll, vattenförsörjning, klimatreglering och biodiversitet är viktiga (Costanza et al., 1997). Utsläpp av koldioxid och förlust av biodiversitet är de två mest grundläggande följderna av avskogning (Margono et al, 2014). Projekt för klimatkompensering med fokus på bevarande av skog eller återskogning har positiva effekter på ekosystemtjänster som kan bevaras. Vid återskogning bör särskild försiktighet antas, om den planterade skogen är en monokultur kommer inte ekosystemtjänster såsom biodiversitet främjas i samma utsträckning (Bergman, 2019). Detta medför färre fördelar ur ett socialt och ekologiskt perspektiv - både på lokal och global skala.

2.5.1.4 Skogs- och jordbruk

Kol, vatten och näringscykler har historiskt påverkats mycket och fortsätter påverkas globalt av jordbruk (Zomer et al., 2016). Träd på jordbruksmark kan potentiellt förmildra klimatförändring. Skogsbruk har större potential att binda koldioxid än traditionellt jordbruk (Cheyre, 2016). Det finns två olika fall av skogsbruk - återskogning eller bibehållande av befintligt skogsbruk. Bibehållning av skogsbruk eller integration av jordbruk och skogsbruk ökar födosäkerheten och minskar miljömässig påverkan i många delar av världen. Att effektivisera befintliga skogsbruk bidrar även till att mindre avskogning krävs.

Träd på jordbruksmark binder inte bara kol, utan har även direkt positiv påverkan på hundratals miljoner småbönders livsuppehälle globalt (Zomer et al., 2016). En stor del av jordbruksmarken globalt är lämplig för ökad mängd träd, vilket skulle binda en stor mängd kol på kort tid och därmed ha positiv inverkan på klimatet.

2.5.1.5 Specifika projekt

Naku, Pacific Islands, REDD+

Projektet skyddar 166 hektar tropisk regnskog på Vanuatu (Naku, 2019). Projektet kombinerar skydd av regnskogen med skogsbruk, där skogsbruket fokuserar på att producera *Canarium indium* (Malanesisk kastanj). För att möjliggöra projektet har landägarna avstått rätten att skövla skogen i syfte att plantera kokospalmer, och får istället främst intäkter från kolkrediter men även ur försäljning av råvaror från skogsbruket. Projektet genererar 2 442 kolkrediter årligen, och projektet ägs av den lokala Sekar klanen. Projektet är kapacitetsbyggande för lokalsamhället och bidrar även med styrningsstöd. Projektet är certifierat enligt Plan Vivo.

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 8, 13, 15 (Naku, 2019).

Yaeda Valley, Tanzania REDD+

Projektet skyddar 32 000 hektar, och hindrar 18 700 träd från att huggas ned varje år (Carbontanzania, 2019). Projektet låter lokala folkgrupper i tre byar tjäna pengar och dra nytta av skogen, och skyddar samtidigt från olagligt migrerande jordbrukare. De migrerande jordbrukarna avskogar olagligt och brukar jorden, trots att de ej har ägandeskap eller rätt till marken - skogen vaktas av beväpnade män som en del av projektet för att minska olagligt bruk. Lokalbefolkningen Hazada lever som jägare-samlare och är beroende av orörd miljö för att upprätthålla sin traditionella livsstil. Projektet är certifierat enligt Plan Vivo.

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 13, 15, 16, men påverkar även 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 13, 15, 16, 17 (Carbontanzania, 2019).

Khasi Hills, Indien REDD+

Projektet syftar till att hindra avskogning, och främja återskogning genom olika typer av stöd, ny teknologi och finansiella incitament (Plan Vivo, 2019). Hög press har tidigare satts på

ekosystemen genom gruvbrytning, ökad vedanvändning, produktion av träkol, konversion av skog till lantbruk, okontrollerat bete och skogsbränder. Området som skyddas har hög biodiversitet och är habitat för många utrotningshotade arter.

Det arbetas aktivt för att minska antal skogsbränder i frekvens och till storlek. Man försöker också minska hur mycket trä som används som bränsle. Varje år bränns 15 000 till 30 000 ton trä av lokala hushåll eftersom 99% av lokalbefolkningen använder trä som sitt enda bränsle. Man kan minska användningen med 30–50% genom att tillhandahålla energieffektiva spisar. Dessa spisar tillhandahålls till majoriteten av de 5000 hushåll som finns i projektområdet, och minskar föroreningar inomhus vilket främjar bättre hälsa för användarna. Projektet syftar också till att lyfta den rurala befolkningen ur extrem fattigdom, detta genom hållbara långsiktiga strategier som exempelvis mikrolån till kvinnor.

Avskogningstakten och degradering av skog är planerad att minska med 57% innan 2021, mellan 2010 och 2016 har minskningen varit 28% i genomsnitt. Under en tioårig period förväntas nettoupptaget av kol vara 408,745t CO₂. Projektet är certifierat enligt Plan Vivo.

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 1, 4, 5, 7, 13, 15 (Plan Vivo, 2019).

Bujang Raba, Indonesien

Projektet syftar till att skydda skogen, minska antal skogsbränder, minska tjuvjakt, ohållbar skörd av NTFP (Non Timber Forest Products) (Plan vivo, 2019). Det största hotet idag är från kolbrytning som driver avskogning, vattenföroreningar och minskad biodiversitet. 5 339 hektar primärskog skyddas genom projektet av lokalbefolkningen, vilket leder till bindning av 40 000 ton CO₂ per år. Området som skyddas har hög biodiversitet och är habitat för många utrotningshotade arter.

Syftet med projektet är även att skapa mer diverse inkomstströmmar för deltagarna genom att introducera nya grödor såsom kakao och kardemumma genom kombinerat jord- och skogsbruk.

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 1, 2, 5, 13, 15 (Plan vivo, 2019).

Mount Damota, Etiopien, Cooperativ för regeneration av skog

Projektet syftar till att hindra avskogning, och främja återskogning för att på lång sikt stödja återskapande av ekosystem (Gold Standard, 2019b). Endast 3% av skogen i Etiopien finns kvar, och den stora avskogningen har bidragit till hög erosionstakt vilket leder till att marken inte kan behålla näring. Lokalbefolkningen involveras aktivt i projektet, där inkomster genererade från projektet driver lokala utvecklingsinitiativ så som utbildning, hälsa och skydd av miljö. Målet är att binda 189 027 ton koldioxidekvivalenter. Andra positiva fördelar inkluderar minskad erosion, produktion av NTFP, ökad biodiversitet och bättre vattenkvalité.

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 1, 8, 13, 15 (Gold Standard, 2019b).

2.5.1.6 Sammanställning av påverkan för skogsbruks- och markanvändnings projekt

FN mål	Projekt				
	Naku	Yaeda Valley	Khasi Hills	Bujang Raba	Mount Damota
1 Fattigdom					
2 Hunger					
3 Hälsa					
4 Utbildning					
5 Jämställdhet					
6 Rent vatten och sanitet					
7 Hållbar energi					
8 Arbetsvillkor					
9 Hållbar industri					
10 Minskad ojämlikhet					
11 Hållbara städer					
12 Konsumtion & produktion					
13 Klimatförändringar					
14 Hav och marina resurser					
15 Biodiversitet					
16 Fred och rättvisa					
17 Partnerskap					

Tabell 1: De FN mål som aktivt påverkas positivt av de olika projekten.

2.5.2 Energieffektivisering och förnybara energikällor

Energieffektivisering som klimatkompensation betyder här att energiutvinningen förbättras eller att den byts ut helt till en renare typ av energi. Förnybara energikällor innebär installation av energikällor som: sol, vatten och vind och är ett av de vanligaste projekten för klimatkompensation (Forest Trends, 2018). Även installation av biogas-generatorer räknas hit. Något av det mest kontroversiella angående de förnybara energikällorna är ifall den aktuella klimatkompensationen hade upprättats även utan tillskott från den frivilliga parten, dvs om projektet räknas som additivt (Dhanda & Murphy, 2011; Main 2007). Förnybara energikällor räknas som högkvalitativa projekt. (Dhanda & Murphy, 2011). Svenska företag, som Zeromission och Tricorona, erbjuder certifierad klimatkompensation genom projekt bland annat med förnybara energikällor.

2.5.2.1 Ekologiska hänsynstaganden

Många ekosystemtjänster påverkar både på lokal såväl som på global skala om de rubbas (Costanza et al., 1997). Ekosystemtjänster såsom erosionskontroll, vattenförsörjning, klimatreglering och biodiversitet är viktiga för en hållbar utveckling som är bestående. Hänsyn till dess bör tas vid installation av exempelvis solpaneler, vindturbiner och vattenkraft (Bergman, 2019). Riskerna är bland annat att fragmentera habitat, vilket driver minskad biodiversitet.

2.5.2.2 Vattenkraft

2014 skrev Bódis, K. et al. om 28.000 stycken outnyttjade platser som skulle kunna passa för upprättande av vattenkraftverk i mikrostorlek, bara i Europa. Dessa platser skulle kunna leverera mer än 7 TWh årligen och en möjlighet att kompensera för 2.96 Mt i koldioxidutsläpp (Gallagher et al, 2015). Det finns dock exempel på där kompensation genom vattenkraft-projekt gått fel. Ett är då privata aktörer investerat i två dammar i Panama vars byggnation visat sig inte följa internationella standarder och innebar förtryck av den inhemska befolkningen. Likt nykolonialism ska lokalbefolkningen inte haft något inflytande över varken eget territorium eller projektet i sig (Finley-Brook & Thomas, 2011).

Ett projekt under Clean Development Mechanism, menar att med dammar och vattenkraft i u-länder och nyindustrialiserade länder kan nå en mer hållbar planet. Dammar står för den största delen av Clean Development Mechanisms projekt med 26%. Majoriteten av projektets dammar har placerats i Himalaya och Indien, där det råder optimala förhållanden. Vattenkraft

är dock, som även nämnts i stycket ovan, ett mycket omdebatterat ämne, då den kan ge motsatt miljöeffekt än planerat inklusive konflikter kring land- och vattenresurser. Dammarna sätter stor ekologisk press på miljön där de installeras (Erlewein & Nüsser, 2011).

2.5.2.3 Vindkraftsparker

Mexiko är ett av de länder där byggnation av vindkraftparker ökat, här utnyttjas bland annat en av världens mest vindtäta platser. Konflikter har dock uppstått då platsen är ett av landets fattigaste och även mest tätbefolkade. Vindkraftsparker påverkar sin omgivning på flera sätt, bland annat genom: oljud på nära håll, landskapsutformning, anställningsformer, kompensation, lokalbefolkningens rättigheter och intressekonflikter. För att implementering av en vindkraftpark ska fungera ur socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbarhetsperspektiv bör ett par saker inkluderas: minimering av andra ekologiska påföljder och maximering av socioekonomiska förutsättningar för lokalbefolkningen (Huesca-Pérez et al., 2016).

2.5.2.4 Biogasanläggningar

En stor del utav jordens befolkning i utvecklingsländer har inte tillgång till el. De använder ved och kol för att laga mat och värma upp bostäder. Detta leder till utsläpp av växthusgaser. En lösning på problemet är att anlägga mindre biogasanläggningar. Genom en anaerobisk process i anläggningen omvandlas organiskt material, som matrester och avfall från boskap, till biogas som i sin tur kan generera energi. Att uppföra projekt med biogasanläggningar är att generera energi med en förnybar källa på ett ekonomiskt och socialt hållbart sätt (Surendra et al., 2014).

2.5.2.5 Specifika projekt

Anantapur, Indien

En park med 50 vindkraftverk med 100 MW totalt har installerats (Gold Standard, 2019g). Projektet har Gold Standard och ett mål att generera grön energi och påverka det lokala samhället positivt.

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 3, 4, 7, 8, 13 (Gold Standard, 2019g).

Biogasprogram, Vietnam

Biogasprogrammet med certifieringen Gold Standard har installerat 150 000 anläggningar i 53 provinser i Vietnam (Gold Standard, 2019h). Det reducerar utsläppen med 500 000 ton koldioxid årligen. Projektet utöver utsläppsminskning också bland annat givit jobb och

utbildning till 2600 personer och har minskat arbetsbelastningen för kvinnor. Här används även biprodukten från anläggningen som gödningsmedel.

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 1, 7, 8, 12, 13 (Gold Standard, 2019h).

Rajasthan, Indien

I en omgivning där elen i första hand kommer från kolkraft har det installerats ett solpanelsprojekt med Gold Standard (Gold Standard, 2019i). Årligen har man beräknat minska utsläppen med drygt 34 000 ton koldioxid. Projektet gör även ansträngningar mot fattigdom och arbetar för bättre kvalitet på utbildning i området.

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 1, 4, 7, 9, 17. (Gold Standard, 2019i)

2.5.3 Transport

Där projekt gått ut på att ändra transportmedel som att utöka den allmänna kommunikationen eller tillgänglighet för alternativa transportmedel, som cykel, räknas till denna kategori (Forest Trends, 2018). Globalt stod transportsektorn för ca 25% av de totala utsläppen av koldioxid 2016 (IEA, 2019). Utsläppen av koldioxid från transportsektorn förutspås fördubblas fram till 2050, som till stor del beror på att u-ländernas tillväxt och behov ökar (Samveg et al., 2014). Trots den betydande del som transport har på utsläppen är det den minsta projektkategorin som undersökts i denna rapport.

2.5.3.1 Specifika projekt

Medellín, Colombia

Ett exempel av denna sort är ett projekt att installera tre linbanor i Medellín i Colombia. Linbanorna är ett billigare resealternativ som ersatt dieseldrivna bussar och hjälper till att sänka utsläpp och förbättra luftkvaliteten i staden. Även kriminaliteten i området uppges ha sänkts tack vare integrering av stadsdelar (Zeromission, 2019).

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 9, 11, 13, 17.

2.5.4 Hushållsapparater

Denna typ av projekt syftar till att skapa energieffektivare hushållsapparater för att på så sätt minska utsläppen av koldioxid. Detta kan ske genom att till exempel reducera eller eliminera behovet av att elda trä eller andra ineffektiva typer av drivmedel (Hamrik & Gallant, 2018). Klimatkompenseringsprojekt som innefattar hushållsapparater är en projekttyp som ökat i popularitet i och med den frivilliga marknaden för klimatkompensering. Det finns ett antal olika typer av projekt som innefattar hushållsapparater där de tre vanligaste är: mer energieffektiva spisar, biogasanläggningar och system som renar vatten (Karhunmaa, 2016).

2.5.4.1 Energieffektiva spisar

Projekt som involverar spisar syftar till att utveckla energieffektivare spisar och på så sätt minska utsläpp och användningen av drivmedel (Karhunmaa, 2016). 2016 hade 40 % av världens befolkning inte tillgång till rena bränslen och tekniker för matlagning (The World Bank, 2016). Detta är ett problem som inte bara leder till miljöproblem utan det leder även till hälsoproblem. 2010 dog ca 3,5 miljon människor av orsaker bundna till luftföroreningar från förbränningen av fasta bränslen i samband med matlagning. Några av de vanligaste dödsorsakerna var luftvägsinfektioner och lungcancer (Lim et al., 2012) och det är oftast kvinnor och barn som blir drabbade då de spenderar den mesta av sin tid i hushållet (Joubert & Begovic, 2012).

På 80- och 90-talet var den främsta anledningen till att installera energieffektiva spisar att försöka sakta avskogningstakten och hälsoaspekten lades helt åt sidan (Simon et al., 2012). Även om det numera finns flera anledningar till att utöka användandet av energieffektiva spisar så är fortfarande avskogning en viktig faktor. Det är en stor mängd träd som fälls varje år för att möjliggöra att det finns eld till matlagningen i hushållet (Bizzarri et al., 2010).

Hushållen som använder sig av ved eller andra biobränslen som drivmedel till sina spisar utsätts för ytterligare utmaningar i samband med insamlingen av ved. Ofta går mycket tid åt att samla in ved vilket ersätter aktiviteter som skola och andra produktiva sysslor. De som samlar in veden, vanligtvis kvinnor och ibland också barn, utsätts även för säkerhetsrisker i samband med insamlandet. Det föreligger också risk för förslitningsskador då det är slitsamt för kroppen att bära tungt (Burke & Dundas, 2015). Bizzarri et al. nämner i sin rapport några av de risker kvinnorna som samlar in ved utsätts för:

- Risk för att bli biten av något giftigt djur eller på annat sätt bli skadad av den farliga naturen.
- Risk för att bli våldtagen eller utsatt för andra typer av könsrelaterade brott.
- Risk för att de, som en konsekvens till att det är farligt att samla ved, lagar underkokt mat och på så sätt far illa.

Då insamlandet av ved för bränsle till matlagningen även leder till avskogning kan det innebära att kvinnor måste färdas en längre sträcka för att få tag i den ved de behöver och på så sätt även utsätta sig själva för fler risker (Bizzarri et al., 2010).

För att mäta hur mycket bättre en energieffektiv spis är gentemot en traditionell spis finns det flera olika mättekniker och test som kan utföras. Till exempel kan bränsleeffektivitet, värmeeffektivitet, koktid, användarvänlighet och utsläpp mätas (Johnson et al., 2013). De olika testen är kritiserade på olika sätt. Till exempel kritiseras testet där man mäter spisens prestanda utifrån ett koktest för att inte spegla hur spisarna används i vardagen (Johnson, 2009). Överlag får mätteknikerna även kritik för att bara väga nettovikten av sparad förbrukning av icke förnybara bränslen i energieffektiva spisar gentemot de traditionella. De antar fullständig förbränning eller att allt kol i biobränslet omvandlas till CO₂. Biprodukter som bildas vid förbränningen, så som products of incomplete combustion (PICs) räknas oftast inte med (Sanford & Burney, 2015). PICs förorenar både den lokala miljön och förstärker de globala klimatförändringarna (Venkataraman, et al., 2010). Sanford och Burney hävdar därför att energieffektiva spisars positiva miljöpåverkan ofta underskattas. Spisarnas positiva effekt kan vara ännu större gentemot traditionella spisar då PICs räknas in eftersom energieffektiva spisar släpper ut färre PICs (Sanford & Burney, 2015). Det är även svårt att ta hänsyn till huruvida de energieffektiva spisarna används sen, om de används som det är tänkt eller inte. Exempelvis kan veden som samlas in vara för lång och istället för att hugga till den så kan den läggas in och sedan skjutas in allt eftersom. Detta är ett problem då luckan till spisen lämnas öppen vilket orsakar spridning av värmen och minskar spisens effektivitet (Bizzarri et al., 2010).

De olika spisprojekten bidrar ofta till den lokala ekonomin genom att skapa och utveckla lokala produktionskedjor och nya arbetstillfällen. I vissa fall har det dock upplevts som att ett allt för stort fokus har legat på hälsoaspekterna och att de ekonomiska fördelarna i dessa fall har negligerats. En icke-statlig organisation som sysslar med projekt rörande energieffektiva spisar gjorde ett försök till att föreslå en uppförandekod för branschen med principen att ”inte

göra någon skada” mot befintliga marknader och lokalbefolkningen. De större privata företagen som distribuerar tekniken gratis hade dock inget intresse för det (Karhunmaa, 2016). Simon nämner även att negativa ekonomiska effekter kan komma från spisprojekten, så som högre spispriser och problem med tillgång på spisar för missgynnade hushåll (Simon, 2009).

2.5.4.1.1 Specifika projekt

Projekt för energieffektivare spisar i Kenya

I Kenya är det ”tre stens”-spisen som är den traditionella spisen som används vid matlagning. Denna spis består av tre stenar i samma höjd som möjliggör att en gryta kan placeras ovanför en eld. Denna matlagningsteknik har låg termisk effektivitet och saknar ofta skorstenar för att ventilera ut röken (Joubert & Begovic, 2012).

Den energieffektiva spisen som de byter ut den traditionella mot i detta fallet kallas för Konsava. Den består av ett yttre stålhölje och en insida av keramik gjord på högkvalitativt lermaterial innehållande kiseldioxid och aluminium. Konsavan har en högre effektivitet tack vare sin keramiska insida som behåller värmen bättre samt optimerar tillagningstemperaturen (Joubert & Begovic, 2012).

Det här specifika projektet hade som syfte att utveckla ett Programme of Activities (PoA) i Kenya. PoA är bra för det ger möjlighet att utveckla flera små projekt under ett och samma huvudprojekt. Detta minskar bland annat transaktionskostnaderna i samband med registreringen av projekten. Målet med projektet i Kenya är att producera och dela ut mer än 100 000 energieffektiva spisar i 8 distrikt (Joubert & Begovic, 2012).

Joubert och Begovic gjorde även en fältundersökning där de jämförde bränsleförbrukning och utsläpp mellan de nya energieffektiva spisarna och de gamla traditionella. De kom fram till att de nya energieffektiva spisarna som delats ut i samband med projektet reducerade utsläppen av växthusgaser med nästan 3 ton CO₂-ekvivalenter per spis och år (Joubert & Begovic, 2012).

Energieffektiva spisar: Siaya, Kenya

Projektet syftar till att finansiera inköp av mer energieffektiva spisar genom mikrolån. Detta står i kontrast till hur lokalbefolkningen traditionellt lagat mat över öppen eld, vilket har

negativ påverkan både socialt och miljömässigt. Efterfrågan på ved minskar, och lokala skogar skyddas samtidigt vilket leder till att man för varje spis har nettopositiv påverkan på bindning av koldioxid på 2,3 ton. Sociala fördelar inkluderar mer än 120 permanenta arbetstillfällen för det lokala samhället, bättre hälsa och finansiella besparingar (Gold Standard, 2019c).

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 1, 5, 7 och 13 (Gold Standard, 2019c).

Sol- och energieffektiva spisar: Madagaskar

Projektet syftar till att stötta användandet av sol- och energieffektiva spisar i Madagaskar. Efterfrågan på ved minskar, och lokala skogar skyddas samtidigt vilket leder till att man för varje spis har nettopositiv påverkan på bindning av koldioxid genom att minska avskogning. Positiv socioekonomisk påverkan såsom förbättrad hälsa och skapande av jobb uppnås genom projektet (Gold Standard, 2019d).

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 1, 7, 8 och 13 (Gold Standard, 2019d).

Samhällsgynnande spisar i Indien

Projektet syftar till att ge finansiering till lokala organisationer eller föreningar som sedan distribuerar energieffektiva spisar till resonabla priser till lokalbefolkningen. De lokala organisationerna och föreningarna får även omfattande utbildning inom området och en möjlighet att växa inom sektorn. Projektet har lett till flera nya lokala jobb möjligheter och vid tillverkningen av spisarna används enbart lokalt producerade material (Gold Standard, 2019e).

Projektet har en aktiv påverkan på FN mål 1, 7, 8 och 13 (Gold Standard, 2019e).

2.5.4.2 Vattenreningssystem

Klimatkompenseringen i dessa typer av projekt ses som den minskning av utsläpp som ett byte från rening av vatten genom att koka upp det, med hjälp av fossila bränslen eller biobränslen, till rening med hjälp av något vattenreningssystem ger. Utsläpp vid tillverkning och transport av reningssystemen tas också hänsyn till vid uträkning av klimatkompenseringen (Pickering et al., 2016).

Vattenburna bakterier, parasiter och virus är en huvudsaklig orsak till sjukdomar i utvecklingsländer (Bartram et al., 2005). Diarré, som är en vattenburen sjukdom, är en ledande infektiös orsak till morbiditet och mortalitet hos barn (Walker et al., 2013). Olika vattenreningssystem har därför utvecklats för att kunna förse människor med rent vatten. Några exempel på olika vattenreningssystem är keramiska vattenfiltersystem, biosandfilter (Karhunmaa et al., 2015) och solvatten (Jönsson et al., 2011). Att eliminera vattenburna sjukdomar har bland annat lett till förbättrad levnadsstandard och fler möjligheter för inkomstgivande aktiviteter (Jönsson et al., 2011).

Kritiska röster har höjts mot vattenreningsprojekt och att de är för mycket inriktade på hälsa och för lite på miljö. Projekten har även fått kritik för att de räknar med att alla hushåll kokar sitt vatten för att rena det när det egentligen inte behöver se ut så (Pickering et al., 2016).

2.5.4.2.1 Keramiska vattenreningssystem

Tekniken bakom keramiska vattenreningssystem går ut på att vatten hålls över ett keramiskt filter och sakta destilleras över till en behållare där vattnet lagras utan att bli förorenat igen. Filtret tar bort bakterier, parasiter, smuts och fasta ämnen. Tungmetaller och kemikalier rensar filtret dock inte bort. Den underhållning av systemet som krävs är att användaren då och då rensar och gör rent filtret (Karhunmaa et al., 2015).

Ren et al. har undersökt hur hållbara, ur ett ekologiskt, ekonomiskt och socialt perspektiv, keramiska vattenreningssystem är. De kom fram till att keramiska filter är tre till sex gånger mer kostnadseffektiva än det centrala vattensystemet när det kommer till minskning av vattenburna diarré sjukdomar (Ren et al., 2013).

Projekt för rent vatten i Laos

I Laos kokar mer än 80 % av familjerna sitt vatten för att göra det säkert att dricka. Att se till så att familjer istället har ett vattenreningssystem hemma bidrar till bättre hälsa och bättre sätt att få rent vatten. För när familjerna inte längre behöver koka sitt vatten behöver de inte heller använda lika mycket ved eller andra fossila bränslen, vilket är bra för klimatet. Det är även bra för minskad rök i hemmet och bevarandet av Laos skogar. Varje filter producerar åtminstone 20 till 30 liter rent vatten per dag och projektet har hittills hjälpt mer än 40 000 hushåll. Uppskattningsvis sparas även 40 000 ton CO₂-ekvivalenter varje år som ett resultat av projektet (Gold Standard, 2019f).

Projektet har en aktiv påverkar på FN mål 3, 6 och 13 (Gold Standard, 2019f).

2.5.4.2.2 BioSandfilter

BioSandfiltret består av ett plast- eller betonghölje fyllt av sand och grus som renar vatten genom en rad olika mekanismer. Rummet som skapas mellan sandkornen fungerar som infångning och suspenderade material absorberas sedan av ytan på sandkornen. Utöver dessa två viktiga mekanismer drar filtret även nytta av ett biologiskt aktivt lager som bildas nära gränsskiktet mellan vattnet och sanden. Det biologiskt aktiva lagret hjälper filtret att avlägsna patogener (Duke et al., 2006). Effektiviteten mellan olika filter varierar beroende på ett antal olika faktorer som till exempel storlek på sandkornen, flödestakt på vattnet eller paustiden mellan tillförseln av vatten (Stauber et al., 2006).

Fördelar med BioSandfiltret är att det är effektivt på att avlägsna patogener, har en lång livstid, är lätt att hantera och underhålla och kan produceras av lokala material som ger möjligheter för lokala arbetstillfällen. Nackdelar med filtret är att det biologiskt aktiva lagret tar upp till en månad att utvecklas, virus inaktiveras enbart i låg grad, om det är hög grumlighet i vattnet måste det rengöras ofta och det kräver att man använder det på en daglig basis (Dangol & Spuhler, 2018).

BioSandfilter i Kambodja

I Kambodja har ungefär hälften av landets befolkning på landsbygden inte tillgång till rent vatten. Därför har mer än 35 000 BioSandfilter, mestadels i betong, installerats i Kambodja mellan 2004 och 2007. Stauber et al. har i sin studie funnit att BioSandfilter i plast kan förbättra vattenkvaliteten och minska diarrésjukdomar med över 50 %. BioSandfilter i plast kan därför komma att spela en viktig roll i framtiden men viss utveckling krävs då flera studier fortfarande visar att filtren inte kommer upp i den kvalitégräns som WHO har satt för rent vatten. Filtren i plast har även en nackdel av att de lättare går sönder än de i betong men de är å andra sidan då lättare att bära (Stauber et al., 2011).

2.5.4.2.3 Solvatten

Solvatten är ett vattenreningsystem avsett för rening av hushållsvatten och ett företag (Solvatten AB) som grundades 2006. Varje Solvattenenhet kan hantera 11 liter vatten åt gången och kräver solljus i mellan två och sex timmar för att kunna rena vattnet. Beroende på

vädret kan enheten ibland användas flera gånger per dag och ge upp till 33 liter rent vatten per dag. Solvatten har även en livstid på fem till tio år (Jönsson et al., 2011).

Solvatten verkar i tre steg (Solvatten, 2019a):

1. Filtrering – Vattnet hålls i enheten genom ett hål där ett tygfilter filtrerar bort större partiklar.
2. Värmepastörisering – Värme från solen värmer upp vattnet och dödar patogena material.
3. UV-desinfektion – Den energirika UV-strålningen orsakar skada hos mikroorganismers DNA, vilket leder till att de blir oförmögna att reproducera sig eller skapa en infektion.

I flera fattiga delar av världen är kvinnorna ansvariga för hushållet, vilket kan vara väldigt tidskrävande. Att installera Solvatten, eller något annat vattenreningssystem, kan därför frigöra viktig tid för kvinnorna. Jönsson et al. fann i sin studie att installationen av Solvatten ökade barnens närvaro i skolan då de fick en generellt förbättrad hälsa (Jönsson et al., 2011).

Solvatten i Uganda

2011 startades ett pilotprojekt i Uganda där 90 solvattenanläggningar distribueras till olika hushåll (MyClimate, 2012). Projektet var en succé och har fortsatt i området och är fortfarande aktivt. Hittills har projektet i Kawempedistriktet i Uganda gynnat 450 hushåll (Solvatten, 2019b). Numera är även alla Solvattenprojekt certifierade enligt Gold Standard (Solvatten, 2012).

2.5.4.3 Biogasanläggningar

Det finns flera fördelar med denna typ av projekt, bland annat att det är billig energi för matlagning och belysning i hemmet, att det hjälper att minska avskogningen då ved inte behövs, förbättrad hälsa då luftföroreningarna i hemmet blir mindre och förbättrad bevaring av näringsämnen i jorden då organiskt avfall används som gödsel. Även inom detta projekt ses kvinnorna som de frästa vinnarna då de utsätts för mindre luftföroreningar och slipper riskerna med att hämta ved (Karhunmaa et al., 2015).

Det finns även nackdelar med denna typ av projekt och en av de största anledningarna till att denna typ av projekt inte riktigt tagit fart är de höga kostnaderna för installation och

underhåll. Otillräcklig kunskap inom konstruktion och underhåll av biogasanläggningarna är en annan svårighet som hindrar spridningen av tekniken. En ytterligare problematik är vattentillgången. Både vid installation och drift krävs vatten men då tillgången till dugligt vatten är knapp är det många som väljer bort denna typ av projekt (Surendra et al., 2014).

2.5.5 Avfallshantering

I de flesta utvecklingsländer är de lokala myndigheterna ansvariga för sophantering och soptippar är det vanligaste sättet att hantera sopor på i de flesta länder i världen. I många utvecklingsländer är öppna soptippar vanligt och på grund av brist på ytor eldas oftast soporna upp, vilket bland annat släpper ut CO₂, dioxiner och furan (Barton et al., 2008). Furan kan vara cancerframkallande hos människor (PubChem, 2019a), vilket även dioxiner kan vara (PubChem, 2019b).

2.5.5.1 Bioreaktor på avfallsdeponi

En deponi bestående av en bioreaktor är en form av avfallshantering som flera ser som ett framtidsalternativ. Bioreaktorer på avfallsdeponier fungerar på ett sätt som minimerar miljöpåverkan samtidigt som nedbrytningsprocessen för soporna optimeras. De är konstruerade på ett liknande sätt som de flesta av dagens avfallsdeponier med isolering och ett insamlingssystem för lakvatten. Bioreaktorer på avfallsdeponier är dock konstruerade för att snabbt kunna accelerera den biologiska stabiliseringen av avfallet i dem. Under rätta förhållanden kan nedbrytningen av sopor påskyndas. Några förhållanden som har stor påverkan på nedbrytningen är pH-värde, temperatur, näringsämnen och fukthalt. En av de faktorer som påverkar nedbrytningen av sopor allra mest är fukthalten. Fukthalten kan lättast kontrolleras genom via återcirkulering av lakvatten, vilket bioreaktorer på avfallsdeponier utnyttjar (Townsend, 1997). Att addera vätska i deponierna ökar dock risken för potentiella läckage av lakvatten genom sprickor (Pacey et al., 1999).

Bioreaktorer på avfallsdeponier har flera fördelar gentemot andra typer av deponier. Bland annat så omvandlar och stabiliserar de soporna snabbare, de maximerar tillgänglig gas som kan fångas upp och användas i energisyfte, förbättrar hanteringen av lakvatten och minskar behovet av underhåll och antal miljörelaterade risker efter stängning (Pacey et al., 1999).

Det finns också utmaningar med denna typ av avfallshantering. Till exempel så skapas mer gas på en mycket kortare tid i denna typ av system vilket gör att det krävs ett bättre

extraktionssystem för gasen med bland annat större rör. Förstärkt gasproduktion under aktiva deponifaser kan även ha en negativ inverkan på innerväggarna och håljet om inte effektiva gasextraktionssystem installeras (Pacey et al., 1999).

Om syre tillförs i processen (aerob respiration) ökar även risken för bränder och explosioner i deponin. Att få full kontroll över processen är fortfarande en stor utmaning och förblir ett problem tills det uppnås. Ytterligare ett problem är det inte alltid går att veta vilka gaser och vilken sammansättning av gaser som bildas. Till exempel så kan kväveoxider släppas ut som är en mer potent växthusgas än metan (Reinhart et al., 2002).

Aquateras "gas till energi"-projekt

2016 initierade Aquatera ett projekt där de i en bioreaktor omvandlar gas till energi. Anläggningen fångar upp och förstör det metanet som bildas, vilket är bra för miljön då metan är en växthusgas som bidrar till den globala uppvärmningen (Stantec, 2017). Projektet minskar utsläppen av CO₂ ekvivalenter med 63 000 ton, producerar 15,2 miljoner kWh elektricitet och producerar 33 000 GJ värme årligen. Aquatera använder sedan den skapade värmen och elektriciteten till sina vatten- och avloppsreningsverk. Även luftkvalitén och lukten i närområdet förbättras då utsläppen av metan minskar (Aquatera, 2019).

2.5.5.2 Specifika projekt

The Bangkok Kamphaeng Saen East project

Bangkok Kamphaeng Saen East projektet omvandlar utsläppen av metan från sopdeponier till elektricitet i Thailand. Under projektets första sju år sparade det mer än 270 000 ton CO₂ årligen (ClimateCare, 2019a).

Projektet har ett antal fördelar som till exempel att det förbättrar den lokala luftkvalitén och att det genom att ta hand om gasen från sopdeponin ökar säkerhetsaspekten då risken för förbränning och explosioner av metanfickor minskar. Eftersom det är ett klimatkompenseringsprojekt försäkras det även att sopdeponin kommer att hanteras på rätt sätt (Carboneutralife, 2019).

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 3, 7, 8, 9, 11 och 13 (ClimateCare, 2019a).

The Winchester Landfill Gas project

Winchester Landfill Gas projektet i USA förbättrar ett redan existerande sophanteringssystem, konstruerar ett nytt system samt installerar generatorer som förstör Landfill gas (LFG)-metan och producerar el. Projektet beräknades att spara 552 921 ton CO₂ tills 2018 (ClimateCare, 2019b).

Projektet har aktiv påverkan på FN mål 9 och 13 (ClimateCare, 2019b).

2.6 Sammanställning av påverkan av projekt på FNs hållbarhetsmål

FN mål	Projekttyp				
	Skog & mark	Energi	Transport	Avfall	Hushållsapparater
1 Fattigdom					*
2 Hunger					
3 Hälsa					**
4 Utbildning					
5 Jämställdhet					
6 Rent vatten och sanitet					**
7 Hållbar energi					*
8 Arbetsvillkor					*
9 Hållbar industri					
10 Minskad ojämlikhet					
11 Hållbara städer					
12 Konsumtion & produktion					
13 Klimatförändring					*, **
14 Hav och marina resurser					
15 Biodiversitet					
16 Fred & rättvisa					
17 Partnerskap					

Tabell 2: De FN mål som aktivt påverkas positivt av de olika projekten.

* Gäller energieffektiva spisar. **Gäller vattenreningsprojekt.

3. Diskussion

3.1 Aktiv positiv påverkan av projekt på FN:s hållbarhetsmål

3.1.1 Skogsbruk och markanvändning

Alla projekten inom skogsbruk och markanvändning har aktiv positiv påverkan på FN mål 13 och 15, se tabell 1. Klimatförändring är starkt kopplat till syftet för projekten, som är klimatkompensering. Därmed är resultatet naturligt och applicerbart på alla projekttyper, trots att olika projekt sker på olika geografier och är utformade på olika sätt. FN mål 15 behandlar bland annat bevarande av skog som viktig resurs, därmed är det naturligt att alla projekt inom skogsbruk och markanvändning påverkar just detta hållbarhetsmål. Hållbarhetsmålet fokuserar även på bevarandet av biodiversitet, där bevarandet av skog och återbeskogningsinitiativen i projekten driver ökad biodiversitet genom bevarandet av habitat för dessa djur.

Utöver positiv påverkan på klimatförändring, skog och biodiversitet, påverkar olika projekt olika FN mål beroende på utformning och geografi. Projekten i Indien, Indonesien och Etiopien har aktiv påverkan på FN mål 1 som verkar för att minska fattigdom. Förutom att binda koldioxid för klimatkompensation syftar projekten även till att främja lokala befolkningens levnadsstandard. Detta sker bland annat genom fler NTFP som befolkningen kan handla med, eller mikrolån till kvinnor. Mikrolån till kvinnor är ett kapabilitetsfrämjande verktyg för beslutstagande, ökat självförtroende och nya finansiella möjligheter som kan lyfta ur fattigdom (Raihan & Uddin, 2018). Det kan således argumenteras för att sådana projekt även har positiv påverkan på mål 8, ekonomisk tillväxt, eftersom de finansiella förhållandena för befolkningen förbättras. Projekten i Indien och Indonesien som arbetar för att främja kvinnors förhållanden, inte bara genom mikrolån utan även genom att minska hur mycket ved de behöver samla in har även positiv påverkan på FN mål 5, jämlikhet. Troligen finns indirekt fler positiva synergier för samhället genom projekt med direkt fokus på exempelvis skapande av kolkrediter.

Vidare påverkas även god utbildning för alla, anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt samt fred rättvisa och starka institutioner av olika projekt. Exempelvis sexuellt våld, en del av mål 16, minskas genom att kvinnor inte behöver gå in lika mycket i skogar för att

samla bränsle genom att använda mer energieffektiva spisar, och då slipper “betala” genom att utsättas för våld.

Hälsa och välbefinnande påverkas inte aktivt positivt av något projekt, det gör inte heller hållbar industri, innovationer och infrastruktur, minskad ojämlikhet, hållbara städer eller hållbar konsumtion och produktion (Se tabell 1). Exempelvis främjas minskad ojämlikhet inte aktivt mellan marginaliserade befolkningar i förhållande till andra, detta beror troligtvis på att den rumsliga skala som projekten bedrivs inom är för liten. Hållbar industri behandlar till exempel utsläpp av koldioxid i producerande industrier, vilket inte är applicerbart på projekten för skogsbruk och markanvändning. Delar av dessa mål påverkas möjligtvis indirekt positivt genom olika led av verkan, det saknas dock data för att kunna underbygga dessa kopplingar.

3.1.2 Energieffektivisering och Förnybar energi

Projekten med inriktning på energi har i stort sätt alla samma huvudsyfte i en av FN:s hållbarhetsmål *Hållbar energi för alla*. Fokus ligger ofta på att förbättra energin för de som inte har alternativet, många gånger av ekonomisk orsak. En del energiprojekt fokuserar på att befolkning i u-länder ska ha tillgång till förnybar energi. Med energi har befolkningen större möjlighet att skapa bättre levnadsförhållanden, vilket bidrar till mindre fattigdom och mål 1. Med energi ökar därför även hälsan och välbefinnandet, vilket därför uppfyller mål 3. Plötsligt finns en tillgång till värme, tillagad mat och transport som i förlängningen leder till mindre nedsmutsning av vattendrag och luft i omgivningen. Energiprojekt räknas även alla bidra till positiv klimatpåverkan, vilket är ett annat huvudsyfte med projektet. En del projekt arbetar aktivt med att även förbättra skolan för lokalbefolkningen, vilket exemplifieras i projektet i Rajasthan i Indien. Målet om partnerskap uppfylls i de projekt där projekten bidragit till att parterna (de flesta fall investerare och värdland) får sina intressen uppfyllda medan klimatkompensation utförs.

Då energibranschen är den största boven till utsläppen av växthusgaser (42% av de totala utsläppen koldioxid 2016 enligt IEA) är det kritiskt att projekt inom denna sektor görs. Här finns enorma mängder ton koldioxid att reducera. Dessutom finns, som visas i resultatet, stora möjligheter att bidra till minst nio av de 17 hållbarhetsmålen.

3.1.3 Transport

Då även transportsektorn är en bransch med stora utsläpp är det också ett viktigt fokus. Men tyvärr görs inte lika många projekt som inom de andra sektorerna. De fyra mål som aktivt påverkas positivt av transportprojekt är: 9. *Innovationer och infrastruktur* 11. *Hållbara städer och samhällen*, 13. *Klimatförändring* och 17. *Partnerskap*. Då transport är en bransch som påverkar omkringliggande samhälle omfattande och direkt behövs fler parter involveras vilket gör denna typ av projekt mer komplex och politisk vilket är troligtvis anledningen till att fler projekt av denna typ inte görs, framförallt på den frivilliga marknaden. Men det projektet som har nämnts i denna rapport har haft goda resultat på de nämnda tre FN-målen. Om en omfattande renovering genomförs och en stads infrastruktur kan drivas på renare drivmedel skulle det i längre tidsaspekt kunna bidra till att fler mål uppfylls, som ökat välbefinnande och bättre hälsa med renare luft och rent vatten. Dessa mål leder i sin tur till ökad biodiversitet. Det sista målet om partnerskap räknas in här då exempelprojektet i rapporten visar på andra länder som hjälpt till att finansiera det förbättrade transportsituationen i staden.

3.1.4 Hushållsapparater

Projekt inom hushållsapparater påverkar aktivt FN:s mål 13 positivt. Klimatförändring är starkt kopplat till syftet för projekten, som är klimatkompensering. Därmed är resultatet naturligt och applicerbart på alla projekttyper, trots att olika projekt sker på olika geografier och är utformade på olika sätt.

Hushållsapparater, till exempel sol- och energieffektiva spisar har positiv påverkan på mål 7, hållbar energi för alla. Fokuset för projekten ligger på att främja just tillgång till energi, energieffektivisering och förnybar energi, något som ligger i fokus för just mål 7. Projekten som exemplifieras under *Energieffektiva spisar* i Madagaskar och Kenya, är bra exempel på hur man aktivt kan jobba med målet i fråga. Båda projekten påvisar även aktiv positiv påverkan på mål 1, och jobbar aktivt för att minska fattigdom genom att skapa arbetstillfällen och skapa bättre finansiella förutsättningar för lokalbefolkningen.

En följd av alla projekt under *Hushållsapparater* är att efterfrågan på ved minskar, vilket gör att lokala skogar skyddas. Detta leder utom bevarande av skog indirekt till ekologiska fördelar, såsom bevarad biodiversitet och därmed positiv påverkan på FN mål 15, ekosystem och biologisk mångfald.

Utom den ovan beskrivna positiva påverkan, påverkar olika projekt olika FN mål beroende på utformning och geografi. Exempelprojektet som beskrivs under *Energieffektiva spisar*, med geografiskt fokus i Madagaskar, har även syftat till att skapa arbetstillfällen och projektet har därmed en positiv påverkan på FN:s mål 8, som handlar om anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt. Det andra exempelprojektet som beskrivs under samma stycke, med geografiskt fokus i Kenya, har även syftat till att främja jämlikhet. Detta genom att erbjuda mikrolån till kvinnor och projektet påverkar därmed aktivt mål 5, jämlikhet, på ett positivt sätt.

Vattenreningsystem är också en typ av projekt under denna kategori. Här påverkas utom klimatförändring genom minskade utsläpp från bränsle som annars används till rening av vatten, även FN mål 3 och 6. Mål 3, hälsa och välbefinnande, påverkas då rent vatten bidrar till förbättrad hälsa och välbefinnande och mål 6, som handlar om rent vatten och sanitet, påverkas och är i linje med projektens syfte att främja rent vatten.

Projektet under *Vattenreningsystem* som handlar om Solvatten påverkar även mål 7, hållbar energi, genom att eliminera behovet av ved, eller andra icke-förnybara energikällor, och istället använda förnybar energi för rening av vatten.

3.1.5 Avfallshantering

Projekt inom avfallshantering påverkar aktivt FN:s mål 13 positivt. Klimatförändring är starkt kopplat till syftet för projekten, som är klimatkompensering. Därmed är resultatet naturligt och applicerbart på alla projekttyper, trots att olika projekt sker på olika geografier och är utformade på olika sätt.

Säker avfallshantering är en viktig aspekt i FN:s mål 11, där fokus ligger på att effektivisera resursanvändning och minimera föroreningar. Detta är även det generella syftet med sophantering, därmed uppfyller de flesta projekten inom sophantering just detta mål. Projekt som exempelvis fokuserar på hållbar deponi minimerar miljöpåverkan samtidigt som nedbrytningsprocessen för soporna optimeras. Detta kan till exempel ske genom att mindre sopor eldas, vilket minskar mängden koldioxid som släpps ut vid förbränning.

Utom positiv påverkan på klimatförändring och hållbara städer och samhällen, påverkar olika projekt olika FN mål beroende på utformning och geografi. Exempelprojektet som beskrivs med geografiskt fokus i Bangkok, omvandlar utsläpp av metan från deponier till elektricitet. Projektet påverkar därmed utom mål 11 och 13 även mål 3, hälsa och välbefinnande, mål 7, hållbar energi, och mål 9, hållbar industri, innovationer och infrastruktur. Projektet påverkar även mål 8, anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt, genom skapande av arbetstillfällen.

Aquateras projekt, där bioreaktorer på avfallsdeponier används, påverkar utöver FN:s mål 11 och 13 också mål 3, hälsa och välbefinnande, då det förbättrar luftkvaliteten i närområdet. Även mål 7 och 9 påverkas då detta är ett mycket innovativt och hållbart sätt att utnyttja sopdeponier och den värme och elektricitet som kan utvinnas från dem.

3.2 Negativ påverkan av projekt på FN:s hållbarhetsmål

3.2.1 Skogsbruk och markanvändning

Projekt inom skogsbruk och markanvändning kan potentiellt negativ påverkan på bland annat FN mål 16, fred, rättvisa och starka institutioner. Detta till exempel genom negativa sociala konsekvenser av beväpnat bevarande och skydd av skog. Detta beskrivs i en studie av en skyddad nationalpark i Uganda där lokalbefolkning och andra partner förlorade tillgång till skogen (Steinicke & Kabanankye, 2014). Resultatet var etno-sociala problem och oroligheter, där stora sociala spänningar fortfarande finns i området. Eftersom ungefär 60 miljoner av ursprungsbefolkningen, och ytterligare 400 till 500 miljoner människor som bor i eller nära skogar, beror av dessa skogar för överlevnad (Bond, 2009), är risken för sociala spänningar stor om dessa förlorar tillgången.

Risken för sociala oroligheter försöker förmildras genom att tillhandahålla alternativa inkomstkällor genom fokus på NTFP eller mikrolån för lokalbefolkningen. I idealfallet förmildras risken effektivt genom dessa åtgärder, men problematiken ligger den diskrepans som ofta föreligger mellan idealfallet och verkliga utfallet. I dessa är den aktiva positiva påverkan som beskrivs i tabell 1 och 2 mindre eller obefintlig. I projektet i Yaeda Valley, Tanzania, hålls migrerande jordbrukare som olagligt brukat jorden borta. Detta främjar urbefolkningen, men skulle kunna leda till de sociala spänningar som beskrivs av Steinicke och Kabanankye.

Ur ett ekologiskt perspektiv föreligger möjligheten av negativ påverkan på en del av FN:s mål 15, biodiversitet, skog och ökenspridning. Om projektet främjar återskogning genom plantering av monokultur kommer biodiversiteten att minska som följd. Hänsyn behöver därför tas till vilka arter som planteras vid återskogning för att förmildra denna potentiella negativa påverkan.

3.2.2 Förnybar energi/Energieffektivisering

Även om de flesta energiprojekt har miljö i åtanke kan just vattenkraften vara något som också sätter ekologisk press på platsen där den installeras. Det är en av anledningarna till att målet för biodiversitet inte uppfyllts. Dessutom har det visat sig i vissa fall av byggnationen att lokalbefolkningen riskeras att missgynnas eller ej tas hänsyn till överhuvudtaget när det kommer till vissa energiprojekt, som exemplet vid vindkraftsparken i Mexiko. Så även om det finns mängder av outnyttjade platser för till exempel vattenkraften så har det visat sig vara svårt att få det att fungera för alla intressenter. Då energiprojekt påverkar stora ytor, vanligtvis där de inkräktar på mark som tidigare utnyttjats till annat, som även visats i en av rapportens exempelprojekt, uppstår det lätt konflikter vilket gör det svårare att uppfylla FN-mål 16 om fred och rättvisa.

3.2.3 Transport

Tillgång på transport är viktigt i det moderna samhället och i dagens läge än mer viktigt med hållbar transport. Dock bidrar inte transportprojekt i resultatet till att uppfylla fler än fyra hållbarhetsmål. Transportprojekt har potential att uppfylla många fler mål än vad som markerats om projekten görs i stor omfattning. Om det tack vare projekt kan komma att bli betydligt billigare att resa med renare drivmedel skulle dessa projekt kunna uppfylla även målen om *Hållbar energi för alla*, *God utbildning* och *Jämlikhet*. På platser där barn har för långt att ta sig till skolan skulle det bli lättare ekonomiskt att åka till på ett hållbart vis. På detta sätt skulle även barn som har det sämre ställt kunna ta sig till skolan, vilket bidrar till jämlikhet. Kanske skulle även utbildning leda till mer rättvist samhälle och att ännu ett till mål uppfylls. Men som diskuterats ovan, krävs det troligtvis ett mer politiskt beslut än ett initiativ från privat sektor, för att transportsystem ska förändras. Därför är transportprojekt projekt som troligtvis bättre genomförs av den reglerade marknaden där större institutioner är involverade.

3.2.4 Hushållsapparater

En nackdel som projekt som involverar hushållsapparater kan ha är en negativ påverkan på den lokala tillgången och prissättningen. Till exempel kan det innebära att lokala familjer som inte får en energieffektiv spis kan få svårare att hitta en spis att köpa och den kan även vara mycket dyrare.

De projekten som involverar bioreaktorer på avfallsdeponier kan påverka FN mål 6, Rent vatten och sanitet, negativt. Detta då reaktorererna kräver dugligt vatten vid installation och drift, vilket minskar tillgången till dugligt vatten för lokalbefolkningen och den lokala livsmedelsproduktionen. Vattenburna sjukdomar står för en stor del av dödsfallen bland barn i utvecklingsländer och vatten av hög kvalitet är därför av högsta relevans och inget som kan prioriteras bort.

3.2.5 Avfallshantering

Avfallshanteringsprojekt kan tyckas vara väldigt positiva då de förbättrar en situation som är väldigt kritisk i många länder. De har många fördelar men de kommer även med vissa risker. Samtidigt som de förbättrar situationen enligt flera av FN:s klimatmål så blir konsekvenserna större om något går fel. Vid till exempel bioreaktorer på avfallsdeponier ökas mängden gas och således ökar risken för explosioner som kan ha allvarliga och omfattande konsekvenser. En explosion kan bland annat komma att påverka FN mål 3, Hälsa och välbefinnande, och 6, Rent vatten och sanitet, mycket negativt i närområdet då farliga ämnen kommer ut i luft och mark. Dessa ämnen kan påverka lokalbefolkningens hälsa negativt och leda till förorenade vattendrag.

I de typer av bioreaktorer på avfallsdeponier som återcirkulerar lakvattnet finns också en ökad risk för påverkan på FN mål 6, Rent vatten och sanitet. Att tillsätta vätska till deponin ökar risken för läckage via uppkomna sprickor och därmed även risken för förorenade vattendrag.

3.3 Jämförelse av de olika projektyperna

Alla projektyper har en tänkt aktiv positiv påverkan på FN mål 13, klimatkompensering. Detta eftersom projekten är utformade i syfte att främja just klimatkompensering, ofta genom

skapande av kolkrediter. Beträffande övriga hållbarhetsmål har olika typer av projekt olika typer av påverkan.

Skogsbruk och markanvändning med fokus på bevarande av skog och återskogning har naturligt en aktiv positiv påverkan på bevarandet av biodiversitet. Projekt för förnybar energi där man bygger dammar, har istället potentiellt negativ påverkan på biodiversitet genom fragmentering av habitat. Ur ett socialt perspektiv har vissa projekt netto-positiv påverkan medan andra kan ha negativa konsekvenser för lokalbefolkningen. Bygga av dammar, som även beskrivits som nykolonialism, kan ha negativa sociala konsekvenser för lokalbefolkningen. Projekt för att bevara skog, där man skyddar lokalbefolkningens traditionella levnadsområden och stöttar kvinnor med mikrolån har positiv påverkan ur en social synvinkel. Kritik riktas dock mot specifika projekt inom olika produktkategorier, till exempel hur väpnat skydd av skog kan leda till sociala spänningar och oroligheter.

Även ur ett ekonomiskt perspektiv föreligger skillnader mellan de olika projekttyperna, inte minst vilka som främjas av projekten i fråga. I Skogsbruk och markanvändningsprojekt främjas ofta lokalbefolkningen genom mikrolån och att kunna sälja lönsamma NTFP. I dessa projekttyper påverkas externa aktörer såsom gruvföretag eller palmoljeodlare negativt, eftersom de i vissa fall inte längre har tillstånd att driva sin verksamhet på marken i fråga. Vid bygga av en damm kan lokalbefolkningen ibland inte längre bruka den mark de traditionellt haft tillgång till, och i avsaknad av finansiell kompensation påverkas de negativt ekonomiskt. För energibranschen, som står för drygt 40% av de totala utsläppen koldioxid, kan det innebära stora initiala investeringar på kort sikt för att kunna genomföra ändringar.

Trots den kritik som riktas mot projekten är påverkan nettopositiv, och överväger som helhet det negativa. De olika projekten har som ovan belyst olika typer av risker och möjligheter, men bidrar i stora drag positivt ur ett socialt, ekonomiskt och miljömässigt perspektiv. De flesta projekt utformas för att aktivt minska fattigdom i området och minska hunger genom att främja kunskap om hur mark och andra resurser på bästa sätt kan brukas. De flesta projekt har direkt eller indirekt positiva effekter på lokalbefolkningens hälsa, och verkar för att tillhandahålla hållbar energi för alla. Klimatförändring påverkas positivt av alla projekttyper på ett eller annat sätt, eftersom projektens utformning per definition fokuserar på att direkt eller indirekt binda koldioxid.

3.4 Certifieringar

Certifieringar av klimatkompenseringsprojekt är en väldigt bra tanke som fortfarande kräver lite jobb innan det blir så bra som det kan bli. Att lösa problematiken kring hur revisorerna anställs är väldigt brådsakande för att få en marknad med certifieringar kunderna kan lita på. I dagsläget är det inte säkert att ett certifierat projekt är bättre än ett icke certifierat projekt eller så bra som det utlovar sig att vara.

Även att skaffa en generell standard som kan funka som tumstock är viktigt för att öka tydligheten så att kunden kan ta rätt beslut. Nu finns det massa olika certifieringar som bara skiljer sig lite åt i fokus men som kunder kan ha svårt att särskilja och värdera mot varandra. Att välja rätt projekt att klimatkompensera genom kan därför bli problematiskt. Dock kommer det aldrig kunna finnas någon standard som är perfekt inom alla områden men bara att ha en generell standard så man kan jämföra olika projekt hade varit viktigt. Att en icke vinstdrivande organisation driver och sköter en sådan certifiering kan vara viktigt så att det inte börjar handla om pengar utan att rimliga priser kan tas för certifieringen.

Då klimatkompensering ibland ses som ett sätt att köpa sig fri från skuld utan att egentligen göra något åt problemet kanske det är värt att fundera över en lösning som förebygger detta. Till exempel skulle kanske en lösning där företag inte får köpa certifierade tjänster för klimatkompensering om de inte samtidigt jobbar på att miljömässigt förbättra sin egen verksamhet, vara ett alternativ. Ett sådant regelverk hade dock kunnat vara svårt i praktiken då det troligen krävt mycket uppföljning och varit svårt att standardisera.

3.5 Fördelar och problematisering av carbon offsets

Då fokus i rapporten är på den frivilliga marknaden kommer det inte föras en diskussion huruvida kolkrediter och carbon offset projekt, som går under reglerade direktiv, har positiv eller negativ effekt. Det går dock att dra starka paralleller mellan de projekt som finns i den frivilliga marknaden med de som finns på den reglerade.

3.5.1 Fördelar

Den mest uppenbara fördelen med klimatkompensationsprojekten är att projekt med positiv påverkan på utsläpp och klimat får tillgång till ekonomiskt stöd. Klimatkrisen är ett globalt

problem som kräver globala samarbeten. Klimatkompensation är ett sätt att hjälpa till att lösa problemet.

Om det grundläggande konceptet för klimatkompensation uppfylls utnyttjas systemet på ett optimalt sätt. Det vill säga, om företag vill klimatkompensera på detta sätt fokuserar de först på den utsläppsminskning de kan göra internt för att sedan kompensera ekonomiskt för det de inte kan. Att klimatkompensera har möjliggjorts för alla, privatpersoner och små som stora företag, vilket gör det enkelt för alla att kunna bidra. Organisationer och personer beslutar själva om hur mycket som ska kompenseras för och hur mycket pengar som ska gå till projekt. Kompensationen är både kostnadseffektiv och miljövänlig.

Att fokusera på att dra ner sina utsläpp är en konkurrenskraft inom branscher som har stora utsläpp, där företag har möjlighet att satsa på forskning och utveckling. Klimatkompensation är även ett gynnsamt sätt att marknadsföra sig som företag då klimatkompensation visar positivt ansvarstagande vilket kan vara attraktivt hos potentiella kunder. Det kan skapas positiv feedback där företag lockar fler konsumenter genom sin *good will* vilket i sin tur lockar fler företag att kompensera.

För att kunna klimatkompensera måste man många gånger också känna till vad verksamheten släpper ut. Med kunskapen om sin verksamhets påverkan bör en diskussion sätta igång internt om vilka förbättringar som är möjliga. Kunskapen hos ett företag om dess utsläpp bör i en etisk mening leda till ansvar och agerande.

Klimatkompensation leder till fler fördelar. En del projekt hjälper nationer och regioner som annars inte skulle ha ekonomin att göra klimatpositiva förändringar så att de också kan bidra till en positiv utveckling. Många projekt slutar inte heller där, vissa ser även till att hjälpa lokalbefolkningen med andra behov eller brister, som utbildning. Partnerskap mellan stater och mellan företag och lokalbefolkning är därför en annan fördel som ingår i en del projekt.

3.5.2 Problematik

I grunden är tanken kring klimatkompensering en god sådan. Det finns flera fördelar både globalt, nationellt, för företag och för individer. Problemen uppstår när carbon offsets inte används som de var tänkta.

Prioriteringen för företag bör i första hand vara att effektivisera sin verksamhet och produktion, om sådan finns. Carbon offsets är till för att kompensera för sin verksamhet när kostnaderna eller mödan blir för stor för att lönsamt kunna reducera sina utsläpp. Detta blir i grunden en väldigt obskyr definitionsfråga som är upp till varje företag att bedöma. Det finns alltså inga tydliga riktlinjer för när ett företag bör övergå från reducere internt till reducere externt genom projekt, detta då det är en oreglerad marknad.

Målet att i för tidigt skede övergå till klimatkompenseringsprojekt kan vara många. Det har redan sedan miljörelsens början inom företagssfären pratats om så kallad *greenwashing* vilket idag är ett vedertaget uttryck. Företagen associerar sig alltså till miljöarbeten för att stärka sin yttre bild, som en typ av marknadsföring inför det offentliga. Detta kan vara riktat mot alla olika typer av aktörer, från offentliga institutioner till konsumenter inom privatsektorn.

Det kan te sig smått irrelevant för de flesta om ett företag använder *greenwashing* då man ändå anser att de bidrar till miljön dock kan detta få ett flertal konsekvenser. Istället för att långsiktigt bedriva ett arbete för att effektivisera sina produkter och sin verksamhet skiftar man sina koldioxidutsläpp till andra områden i ofta mindre utvecklade delar av världen. Att projekten utförs i mindre utvecklade delar av världen kan vara till en fördel vilket nämnts ovan men kan även ha negativ påverkan.

Det finns ett flertal exempel på projekt som sanktionerats av ett lands regering och som sedan inkräktar på lokalbefolkningens sätt att leva mark som tidigare varit deras att bruka men som nu tilldelats klimatkompenseringsprojekt. Byar och familjer har tvingats ut ur skogar och mark som sedan konverteras om till plantage av monokulturer vars enda mål är att agera som en kolsänka och som inte heller tar hänsyn till de ekosystemtjänster som tidigare funnits där.

Att ett land eller region inte är starkt ekonomiskt kan som tidigare nämnts ha vissa fördelar. Styret i dessa länder eller regioner lider dock större risk att bli utnyttjade av lobbyister från stora nationella företag som vill starta egna projekt. Företagen kan i dessa fall endast ha ekonomiska syften i åtanke i att endast vilja reducera sina koldioxidutsläpp så billigt som möjligt.

Ett uttryck som återkommer i denna typ av kontext är nykolonialism. Detta är som ovan beskrivet när en organisation går in i ett land och påverkar det sittande styret på nationell eller lokal nivå. Nykolonialismen tenderar att endast gynna organisationen och styret samtidigt som det utesluter den lokala befolkningen från att påverka de beslut som tas. Detta tenderar att i slutändan missgynna den lokala befolkningen.

En kategori av projekt som speciellt kritiserats för detta är dammbyggnationer som går under rubriken energieffektivisering. Dammarna är oftast mycket givande i form av den el den kan producera till lokalbefolkningen vilket kan hjälpa lokala befolkningar att övergå från förbränningen av biomaterial, såsom trä, till att använda en förnybar energikälla. Förhållanden mellan kostnad och klimatkompensering är för dessa projekt oftast väldigt gynnsamma för företagen som hjälper bygga dessa dammar vilket gör det till ett attraktivt alternativ. Dammarna har dock en betydande påverkan på omkringliggande natur och ekosystem. Omkringliggande mark skövlas, vattenflöden störs och vissa landområden täcks av vatten för att bara nämna några få. Detta kan få stora ekologiska effekter på de lokala ekosystem och de ekosystemtjänster de bidrar med. Detta kan vara ekosystemtjänster som lokalbefolkningen utnyttjar och som de nu går miste om.

På grund av all denna problematik kan det därför råda stora skillnader i olika projekts påverkan på miljön totalt i ett lokalt och globalt perspektiv. Till störst del ser företag bara till den globala påverkan av ett projekt som alltid kommer vara positiv då själva målet med projektet är att minska den globala mängden koldioxid. Det är också väldigt svårt för företagen som köper frivilliga koldioxidprojekt att exakt veta vilken typ av påverkan projekten har lokalt då många av projekten kan te sig jämlika.

3.5.3 Jämförelse av positiva och negativa aspekter inom carbon offsets

Denna rapport ämnar bara undersöka den frivilliga marknaden av carbon offsets. Detta innebär att det bara är projekt, som varierar stort i vilka aspekter de påverkar lokala samhällen och miljö, som belyses i rapporten. Detta kan ge en lite missvisande bild av carbon offsets i stort. Det är därför värt att nämna att carbon offsets till stor del utspelar sig på den reglerade marknaden med hjälp av kolkrediter som genom antingen internationell eller nationell lagstiftning reglerar utsläppen av tillhörande näringsliv. Denna marknad har varit ett

stort kliv i rätt riktning att ta ansvar för de utsläpp som görs och för att reducera den allt ökande utsläppstaken.

När det kommer till den frivilliga marknaden blir resultaten mer svårbedömda och nyanserade. Det kan således vara lätt att kritisera enskilda projekttypers brister, eller ännu mer ingående, enskilda projekt. Det är därför lätt att förbise de övergripande positiva effekter som projekt för klimatkompensering medför.

De flesta projekt som finns att tillgå ingår i en officiell reglerad marknad, så som EU ETS, eller har en heltäckande certifiering som styrker projektets verksamhet och kredibilitet. Stater, företag och individer har alla möjlighet att använda sig av dessa projekt för att kompensera för sina utsläpp. Detta har kritiserats för att vara en typ av greenwashing, endast till för att främja sin bild utåt utan att direkt göra någon faktiskt påverkan. Projekten har dock en bevisad positiv effekt, inte endast på koldioxid och koldioxidekvivalenter utan även inom sociala och ekonomiska aspekter. De allra flesta av projekten utförs med detta i åtanke och skapar ett mervärde utöver ren klimatkompensation som gynnar både företaget, lokalbefolkningen och den globala miljön.

Något som i framtiden bör läggas fokus på är de projekt som på papper är mest effektiva när det kommer till kostanden för reduktion av koldioxid och koldioxidekvivalenter men som utöver det inte tillför mycket i form av mervärde för lokalbefolkning eller miljö. Vissa projekttyper behöver ses över noggrant, så som vattenkraftverk, då dessa har en rent negativ påverkan. Dessa är dock bara ett fåtal av alla de projekt som finns att välja på. Det är därför ansvaret både för projektgivaren att ge en komplett bild av projektets innebörd och för den som vill kompensera att ta till sig denna information och göra ett väl underbyggt val.

3.5.4 Reglerad och oreglerad marknad för carbon offsets

Det är viktigt att göra distinktioner mellan oreglerade och frivilliga marknader inom carbon offsetting. Företag verkar på den frivilliga marknaden om de köper koldioxidreduktion utöver den lagstiftade gränsen. Dessa företag kan välja att antingen köpa carbon offsets från den reglerade marknaden, tex från CDM, som har certifierade och verifierade projekt inom sin databas eller från den oreglerade marknaden. Inom den oreglerade marknaden verkar

företag och organisationer som erbjuder enskilda projekt eller en samlad portfolio av projekt till andra aktörer, oftast företag.

3.5.4.1 Jämförelse mellan reglerad och oreglerad marknad

Den reglerade har som namnet syftar på en lagstiftad reglering. Detta innebär att kostnaderna blir högre och den byråkratiska processen är längre för projekt som vill ingå i denna marknad. Den reglerade marknaden bidrar dock med kvalitetssäkrade projekt samt en egen databas som tydligt håller reda på alla kolkrediter. Detta innefattar hur de uppkommer, hur de handlas och när de förbrukas för att kompensera.

Till följd av den ökade kostnaden för ett projekt att ingå i en reglerad marknad uppstår vissa oavsiktliga konsekvenser. Det krävs då att projekten är av en viss omfattning i hänsyn till kompensationsstorlek och kostnad. Till följd av detta har den reglerade marknaden fler projekt i låg till medelinkomstländer medan oreglerad har fler projekt i låginkomstländer. Typen av projekt blir även mindre diversifierade inom den reglerade marknaden till skillnad från den oreglerade.

Den oreglerade marknaden har större frihet i att utforma sina projekt. Denna frihet ger dem även möjligheten att gynna lokalbefolkningen till större utsträckning. Många av dessa projekt väljer att skaffa certifieringar men även dessa innebär en stor kostnad. Risker finns därför att oreglerade projekten inte håller samma standard som de reglerade både inom miljöaspekter men även socialt. Oreglerade projekt har därför potentialen att jobba närmare lokalbefolkningen och skapa gynnsamma synergier men löper även risken att inte hänsyn till dessa alls.

Vid valet från ett företag som verkar på den frivilliga marknaden kan det därför vara svårt att urskilja vid första anblick vilka typer av sociala och miljömässiga påföljder ett projekt kan ha, både på den reglerade och den oreglerade marknaden. Det krävs att företaget sätter in sig i de olika projekten för att kunna ta ett informerat och ansvarsfullt val vilket i sig även kräver ett företags resurser. Det är därför lätt att förstå att företag rätt blint väljer projekt baserat på ytlig information.

4. Slutsats

Alla projekttyper har en tänkt aktiv positiv påverkan på FN mål 13, klimatkompensering. Detta eftersom projekten är utformade i syfte att främja just klimatkompensering, ofta genom skapande av kolkrediter. Beträffande övriga hållbarhetsmål har olika typer av projekt olika typer av påverkan. Detta styrs i stor utsträckning av projektens utformning, och vilka ekologiska, sociala och ekonomiska hänsynstaganden som gjorts. Kritik riktas mot specifika projekt inom en viss projektkategori i de fall där fokus på en av dimensionerna fallerar.

För att ur ett helhetsperspektiv kunna lyckas bra med klimatkompensering på den frivilliga marknaden genom olika typer av projekt krävs det att man har ett holistiskt perspektiv gällande alla hållbarhetsaspekter, såväl sociala, miljömässiga och ekonomiska. Riskerna är i annat fall oönskade negativa konsekvenser, både socialt men också miljömässigt. När projekt utformas behöver det inte vara en avvägning av miljömässig positiv påverkan, ekonomisk lönsamhet och social påverkan. Det är möjligt att utforma projekt så att värde samskapas ur alla dimensionerna. Validering av klimatkompensering kan vara problematiskt, eftersom det inte finns en generell standard för hela marknaden som säkerställer kvalitén av olika projekt. Certifiering är inte alltid ekvivalent med "bättre" klimatkompensation, men icke vinstdrivande organisationer kan vägleda med bästa praxis i hur man bör tackla problematik vid utförande av projekt.

Med de 17 FN-målen i ryggen och kunskap om sitt projekt går det att utföra hållbara klimatkompensationsprojekt, men det är svårt om det råder brist i kunskap om riskerna med aktuell projekttyp, ekosystem eller lokalbefolkning.

Köparen har en viktig roll, eftersom den frivilliga marknaden delvis drivs av efterfrågan. Köparen av kolkrediter bör inte vara naiv och måste vara informerad om standarder, inte bli förvirrad av motstridiga åsikter eller överväldigad av valmöjligheter. En oinformerad köpare kan inte utvärdera konsekvenserna av sina handlingar. Köpkraften som driver marknaden är möjligheten men också risken med en frivillig marknad.

Trots den kritik som riktas mot klimatkompensation genom projekt på den frivilliga marknaden, är slutsatsen att nettopositiv påverkan av projekten som helhet överväger det negativa. Klimatkompensationsbranschen, med sina fördelar och brister, kan inte själv lösa

klimatkrisen. Det är ett sätt att uppmärksamma och ekonomiskt stötta initiativ som görs för en mer hållbar jord, om det görs med kunskap och ett helhetsperspektiv. För lyckade klimatkompensationsprojekt bör fokus vara på ekonomisk, ekologisk och social påverkan. Projekttyper påverkar liknande mängd hållbarhetsmål men med olika fokus, därmed förefaller en objektiv svårighet i att dra slutsatser om vilken projekttyp som är bäst. Det lämnas till köparen av projekt att göra ett urval utifrån de aspekter denne anser vara viktigast.

Referenser

Digitala referenser

Aquatera (2019). *Bioreactor Landfill Gas-to-Energy Project*. Tillgänglig på:
<https://www.aquatera.ca/services/garbage-and-recycling/bioreactor> [Hämtad 2019-05-14]

Baccini, A. G. S. J., Goetz, S. J., Walker, W. S., Laporte, N. T., Sun, M., Sulla-Menashe, D., ... & Samanta, S. (2012). Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature climate change*, 2(3), 182.

Barton, J. R., Issaias, I., & Stentiford, E. I. (2008). Carbon—Making the right choice for waste management in developing countries. *Waste management*, 28(4), 690-698.

Bartram, J., Lewis, K., Lenton, R., & Wright, A. (2005). Focusing on improved water and sanitation for health. *The Lancet*, 365(9461), 810-812.

Bizzarri, M., Bellamy, C., Bizzarri, R. M., Katajisto, M., & Patrick, R. E. (2010). Safe access to firewood and alternative energy in Kenya: An Appraisal Report. *New York: Women's Commission for Refugee Women and Children*.

Blom, B., Sunderland, T., & Murdiyarso, D. (2010). Getting REDD to work locally: lessons learned from integrated conservation and development projects. *Environmental science & policy*, 13(2), 164-172.

Bódis, K., Monforti, F., & Szabó, S. (2014). Could Europe have more mini hydro sites? A suitability analysis based on continentally harmonized geographical and hydrological data. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 37, 794-808.

Bond, I. (2009). *Incentives to sustain forest ecosystem services: A review and lessons for REDD* (No. 16). IIED.

Bond, T., & Templeton, M. R. (2011). History and future of domestic biogas plants in the developing world. *Energy for Sustainable development*, 15(4), 347-354.

Broekhoff, D. (2007). Voluntary carbon offsets: Getting what you pay for. *Testimony before the House Select Committee on Energy Independence and Global Warming*, 18.

Burke, P. J., & Dundas, G. (2015). Female labor force participation and household dependence on biomass energy: evidence from national longitudinal data. *World Development*, 67, 424-437.

Carboneutralife. (2019). *Bangkok Kamphaeng Saen East: Landfill gas to electricity project*. Tillgänglig på:

<https://carboneytralife.com/climate-projects/bangkok-kamphaeng-saen-east-landfill-gas-electricity-project/> [Hämtad 2019-04-29]

Carstensen, J., Andersen, J. H., Gustafsson, B. G., & Conley, D. (2014). Deoxygenation of the Baltic Sea during the last century. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(15), 5628-5633. <https://doi.org/10.1073/pnas.1323156111> [Hämtad 2019-04-26]

Cheyre, L. I. H. (2016). Restoring forest carbon stocks while addressing local livelihoods: Opportunities and challenges of the global climate change regime (Doctoral dissertation, McGill University Libraries).

Climate Action Reserve (2019). *About Us*. Tillgänglig på: <https://www.climateactionreserve.org/about-us/> [Hämtad: 2019-04-12]

ClimateCare. (2019a). *Energy from landfill in Thailand*. Tillgänglig på: <https://climatecare.org/project/energy-from-landfill-in-thailand/> [Hämtad 2019-04-29]

ClimateCare. (2019b). *Landfill gas in The USA*. Tillgänglig på: <https://climatecare.org/project/landfill-gas-in-the-usa/> [Hämtad 2019-04-29]

Cook, J., Oreskes, N., Doran, P. T., Anderegg, W. R., Verheggen, B., Maibach, E. W., ... & Nuccitelli, D. (2016). Consensus on consensus: a synthesis of consensus estimates on human-caused global warming. *Environmental Research Letters*, *11*(4), 048002.

Costanza, R. d'Arge, R. de Groot, R. Farber, S. Grasso M. Hannon, B. Limburg, K. Naeem, S. O'Neill Robert. Paruelo, J. Raskin, R. G. Sutton, P. Van den Belt, M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital

Crowe, T. L. (2013). The potential of the CDM to deliver pro-poor benefits. *Climate Policy*, *13*(1), 58-79.

Dangol, B., & Spuhler, D. (2018). Biosand Filter. Sustainable Sanitation and Water Management. <http://www.sswm.info/category/implementationtools/water-purification/hardware/point-use-water-treatment/bio-sand-filtrat> [Hämtad 2019-03-22]

Dhanda, K. K., & Hartman, L. P. (2011). The ethics of carbon neutrality: A critical examination of voluntary carbon offset providers. *Journal of Business Ethics*, *100*(1), 119-149.

Dlugokencky, E. (u.d.). *Trends in Atmospheric Methane*. Hämtat från NOAA/ESRL: www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends_ch4/ [Hämtad 2019-04-05]

Duke, W. F., Nordin, R. N., Baker, D., & Mazumder, A. (2006). The use and performance of BioSand filters in the Artibonite Valley of Haiti: a field study of 107 households. *Rural Remote Health*, 6(3), 570.

Elding, L. I. (u.d.). *Koldioxid - NE*. Hämtat från Nationalencyklopedin: <https://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/l%C3%A5ng/koldioxid> [Hämtad 2019-04-10]

Erlewein, A., & Nüsser, M. (2011). Offsetting greenhouse gas emissions in the Himalaya? Clean development dams in Himachal Pradesh, India. *Mountain Research and Development*, 31(4), 293-305.

European Commission *EU Emissions Trading System (EU ETS)*. (u.d.). Hämtat: https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en [Hämtad 2019-03-28]

UNFCCC (2011) *Fact sheet: The Kyoto Protocol*. (2011). Hämtat från: https://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/fact_sheet_the_kyoto_protocol.pdf [Hämtad 2019-04-12]

Finley-Brook, M., & Thomas, C. (2011). Renewable energy and human rights violations: Illustrative cases from indigenous territories in Panama. *Annals of the Association of American Geographers*, 101(4), 863-872.

Gallagher, J., Styles, D., McNabola, A., & Williams, A. P. (2015). Current and future environmental balance of small-scale run-of-river hydropower. *Environmental science & technology*, 49(10), 6344-6351.

Gilbertson, T., & Reyes, O. (2009). *Carbon Trading: How it works and why it fails*. Uppsala: Dag Hammarskjöld Foundation.

Gold Standard (2019a). *Who We Are*. <https://www.goldstandard.org/our-story/who-we-are> [Hämtad: 2019-04-11]

Gold standard (2019b). *Ethiopian Forest Regeneration Cooperative*. Tillgänglig på: <https://www.goldstandard.org/projects/ethiopian-forest-regeneration-cooperative> [Hämtad 2019-05-03]

Gold Standard (2019c). *Energy Efficient Cook Stoves for Siaya Communities, Kenya*. Tillgänglig på: <https://www.goldstandard.org/projects/energy-efficient-cook-stoves-siaya-communities-kenya> [Hämtad 2019-05-05]

Gold Standard (2019d). *Solar and efficient stoves in Madagascar*. Tillgänglig på: <https://www.goldstandard.org/projects/solar-and-efficient-stoves-madagascar> [Hämtad 2019-05-05]

Gold Standard (2019e). *Community based Cookstoves in India*. Tillgänglig på: <https://www.goldstandard.org/projects/community-based-cookstoves-india> [Hämtad 2019-05-05]

Gold Standard (2019f). *Terraclear - Clean water access for families in Laos*. Tillgänglig på: <https://www.goldstandard.org/projects/terraclear-clean-water-access-families-laos> [Hämtad 2019-05-14]

Gold Standard (2019g). *100MW Wind Power Project at Anantapur, Andhra Pradesh* <https://www.goldstandard.org/projects/100-mw-wind-power-project-anantapur-andhra-pradesh> [Hämtad 2019-04-20]

Gold Standard (2019h). *Biogas Program: Creating Clean Energy from Manure Management Vietnam* <https://www.goldstandard.org/projects/biogas-program-creating-clean-energy-manure-management-vietnam> [Hämtad: 2019-04-20]

Gold Standard (2019i). *Solar Power Project Rajasthan*. <https://www.goldstandard.org/projects/solar-power-project-rajasthan> [Hämtad 2019-04-20]

Hamrick, K., & Gallant, M. (2018). Voluntary Carbon Markets Insights: 2018 Outlook and First-Quarter Trends. *Forest Trends, Ecosystem Marketplace, August*.

Hamrick, K., & Goldstein, A. (2016). Raising ambition: State of the voluntary carbon markets 2016. *Ecosystem Marketplace Washington DC* http://www.forest-trends.org/documents/files/doc_5242.pdf.

Herr, D., Blum, J., Himes-Cornell, A., & Sutton-Grier, A. (2019). An analysis of the potential positive and negative livelihood impacts of coastal carbon offset projects. *Journal of environmental management*, 235, 463-479.

Huesca-Perez, M. E., Sheinbaum-Pardo, C., & Koepfel, J. (2016). Social implications of siting wind energy in a disadvantaged region—The case of the Isthmus of Tehuantepec, Mexico. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 952-965.

International Energy Agency (2019), *CO2 Emissions Statistics*. Tillgänglig på: <https://www.iea.org/statistics/co2emissions/> [Hämtad 2019-04-05]

Johnson, M. A., Pilco, V., Torres, R., Joshi, S., Shrestha, R. M., Yagnaraman, M., ... & Pennise, D. (2013). Impacts on household fuel consumption from biomass stove programs in India, Nepal, and Peru. *Energy for Sustainable Development*, 17(5), 403-411.

Johnson, M., Edwards, R., Ghilardi, A., Berrueta, V., Gillen, D., Frenk, C. A., & Masera, O. (2009). Quantification of carbon savings from improved biomass cookstove projects. *Environmental Science & Technology*, 43(7), 2456-2462.

Joubert, F., & Begovic, M. (2012, November). Improved cookstove carbon offset project in Kenya How a single technology can benefit both the environment and the local populations. In *World Congress on Sustainable Technologies (WCST-2012)* (pp. 65-70). IEEE.

Jönsson, J., Wikman, A., & Wätthammar, T. (2011). Social return on investment, SROI, the value added for families before and after using Solvatten in the Bungoma district in western Kenya.

Karhunmaa, K. (2016). Opening up storylines of co-benefits in voluntary carbon markets: An analysis of household energy technology projects in developing countries. *Energy Research & Social Science*, 14, 71-79.

Karhunmaa, K., Pitkänen, O., & Tuominen, V. (2015). THE CO-BENEFITS OF HOUSEHOLD ENERGY TECHNOLOGY CARBON OFFSET PROJECTS.

Kollmuss, A., Zink, H., & Polycarp, C. (2008). Making sense of the voluntary carbon market: A comparison of carbon offset standards. *WWF Germany*, 1-23.

Latvala, S. (2018). *Fakta om kväveoxider i luft*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Klimat-och-luft/Luftforenningar/Kvaveoxider/> [Hämtad 2019-03-11]

Lim, S. S., Vos, T., Flaxman, A. D., Danaei, G., Shibuya, K., Adair-Rohani, H., ... & Aryee, M. (2012). A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *The lancet*, 380(9859), 2224-2260.

Margono, B. A., Potapov, P. V., Turubanova, S., Stolle, F., & Hansen, M. C. (2014). Primary forest cover loss in Indonesia over 2000–2012. *Nature Climate Change*, 4(8), 730.

Ranjan, R. (2019). Combining carbon pricing with LPG subsidy for promoting preservation and restoration of Uttarakhand forests. *Journal of environmental management*, 236, 280-290.

Masson-Delmotte, V. P.-O.-O. (2018). *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change*. Hämtat från IPCC: <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/summary-for-policy-makers/> [Hämtad 2019-04-06]

Milne, S., & Mahanty, S. (2019). Value and bureaucratic violence in the green economy. *Geoforum*, 98, 133-143.

MyClimate (2012). *Successful Pilot Study for water purification in Uganda*. Tillgänglig på: <https://www.myclimate.org/information/news-press/news/newsdetail/successful-pilot-study-for-water-purification-in-uganda/> [Hämtad 2019-05-14]

Naku programme (2016). *Loru Forest Project - Vanuatu*. Tillgänglig på: <http://www.nakau.org/loru---vanuatu.html> [Hämtad 2019-05-03]

Nantongo, M., & Vatn, A. (2019). Estimating Transaction Costs of REDD+. *Ecological Economics*, 156, 1-11.

Björkström A., Warell J., Tjernström M. *Växthuseffekten*. Hämtat från: Nationalencyklopedin (NE), <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/växthuseffekten> [Hämtad 2019-05-16]

Pacey, J., Augenstein, D., Morck, R., Reinhart, D., & Yazdani, R. (1999). The bioreactor landfill-an innovation in solid waste management. *MSW management*, 53-60.

Pickering, A. J., Arnold, B. F., Dentz, H. N., Colford Jr, J. M., & Null, C. (2016). Climate and health co-benefits in low-income countries: a case study of carbon financed water filters in Kenya and a call for independent monitoring. *Environmental health perspectives*, 125(3), 278-283.

Plan Vivo (2019). *Plan Vivo Certificates*. Tillgänglig på: <http://www.planvivo.org/plan-vivo-certificates/> [Hämtad: 2019-04-11]

Plan Vivo (2012). *Khasi Hills Community REDD+ Project – India*. Tillgänglig på: <http://www.planvivo.org/project-network/khasi-hills-community-redd-project-india/> [Hämtad 2019-05-02]

Plan Vivo (2015). *Loru Forest Project, Vanuatu – The Nakau Programme*. Tillgänglig på: <http://www.planvivo.org/project-network/loru-forest-project/> [Hämtad 2019-05-02]

PubChem (2019a). *Furan*. Tillgänglig på: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/furan> [Hämtad 2019-04-29]

PubChem (2019b). *2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-P-dioxin*. Tillgänglig på: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/15625> [Hämtad 2019-04-29]

Raihan, M. M. H., & Uddin, M. J. (2018). Creating women's capabilities through microcredit in Bangladesh. *Sri Lanka Journal of Social Sciences*, 41(2), 111-122.

Reinhart, D. R., McCreanor, P. T., & Townsend, T. (2002). The bioreactor landfill: Its status and future. *Waste Management & Research*, 20(2), 172-186.

Reinhart, D. R. & Townsend, T. G. (1997). *Landfill bioreactor design & operation*. Lewis Publishers. 1-6.

Ren, D., Colosi, L. M., & Smith, J. A. (2013). Evaluating the sustainability of ceramic filters for point-of-use drinking water treatment. *Environmental science & technology*, 47(19), 11206-11213.

Ritchie, H. (2018). *Global inequalities in CO₂ emissions, based on consumption*. Hämtat från Our World In Data: <https://ourworldindata.org/global-inequalities-co2-consumption> [Hämtad 2019-04-14]

Ritchie H. & Roser M. (2017). *CO₂ and other Greenhouse Gas Emissions*. Hämtat från Our World in Data: <https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions> [Hämtad 2019-04-15]

Sanford, L., & Burney, J. (2015). Cookstoves illustrate the need for a comprehensive carbon market. *Environmental Research Letters*, 10(8), 084026.

Saxena, S., Phadke, A., & Gopal, A. (2014). Understanding the fuel savings potential from deploying hybrid cars in China. *Applied energy*, 113, 1127-1133.

Schneider, L. (2007). Is the CDM fulfilling its environmental and sustainable development objectives? An evaluation of the CDM and options for improvement. *Öko-Institut for Applied Ecology, Berlin*, 248, 1685-1703.

Simon, G. L. (2009). Geographies of mediation: Market development and the rural broker in Maharashtra, India. *Political geography*, 28(3), 197-207.

Simon, G. L., Bumpus, A. G., & Mann, P. (2012). Win-win scenarios at the climate–development interface: Challenges and opportunities for stove replacement programs through carbon finance. *Global Environmental Change*, 22(1), 275-287.

Solvatten (2012). *Big-hearted climate investments*. Tillgänglig på: <https://solvatten.org/tag/gold-standard-vers-verified-emission-reductions/> [Hämtad 2019-05-14]

Solvatten (2019a). *What is Solvatten?* Tillgänglig på: <https://solvatten.org/what-is-solvatten/> [Hämtad 2019-05-01]

Solvatten (2019b). *Projects - Kawempe*. Tillgänglig på: <https://solvatten.org/projects/> [Hämtad 2019-05-14]

Stantec (2017). *Offset Project Report for Aquatera Landfill Gas to Energy Project*, 5-6.

- Stauber, C. E., Elliott, M. A., Koksal, F., Ortiz, G. M., DiGiano, F. A., & Sobsey, M. D. (2006). Characterisation of the biosand filter for E. coli reductions from household drinking water under controlled laboratory and field use conditions. *Water science and technology*, 54(3), 1-7.
- Stauber, C. E., Printy, E. R., McCarty, F. A., Liang, K. R., & Sobsey, M. D. (2011). Cluster randomized controlled trial of the plastic biosand water filter in Cambodia. *Environmental science & technology*, 46(2), 722-728.
- Steinicke, E., & Kabanankye, K. I. (2014). National parks and social tensions—Case study Ugandan Rwenzori National Park. *eco. mont-Journal on Protected Mountain Areas Research*, 6, 29-36.
- Stenegren, H. (u.d.). *Emissions Trading Fighting climate change with the market*. Stockholm: Fores.
- Surendra, K. C., Takara, D., Hashimoto, A. G., & Khanal, S. K. (2014). Biogas as a sustainable energy source for developing countries: Opportunities and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 31, 846-859.
- Taiyab, N. (2006). *Exploring the market for voluntary carbon offsets*. London: International Institute for Environment and Development. Hämtat från https://books.google.se/books?hl=sv&lr=&id=PJBDOIB3tNoC&oi=fnd&pg=PP6&dq=voluntary+carbon+offsets&ots=Wuwbzi1Jkc&sig=oHs5v6BYwbnqXZNICaptRTtSHAE&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true [Hämtad 2019-04-24]
- The World Bank. (2016). *Access to clean fuels and technologies for cooking*. Tillgänglig på: <https://databank.worldbank.org/data/source/world-development-indicators> [Hämtad 2019-04-30]
- Torres, C. M. M. E., Jacovine, L. A. G., de Olivera Neto, S. N., Fraisse, C. W., Soares, C. P. B., de Castro Neto, F., ... & Lemes, P. G. (2017). Greenhouse gas emissions and carbon sequestration by agroforestry systems in southeastern Brazil. *Scientific reports*, 7(1), 16738.
- Tricorona (2019), *Våra aktuella projekt*. Tillgänglig på: <https://www.tricorona.se/klimatkompensationsprojekt/> [Hämtad 2019-04-07]
- UNFCCC (2016). Key decisions relevant for reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries (REDD+) Decision booklet REDD+. https://unfccc.int/files/land_use_and_climate_change/redd/application/pdf/compilation_redd_decision_booklet_v1.2.pdf

UNFCCC (2019). Monte Rosa Bagasse Cogeneration Project (MRBCP) - Crediting Period Renewal Request Tillgänglig på: <https://cdm.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-SUED1135170073.01/view> [Hämtad 2019-04-10]

Venkataraman, C., Sagar, A. D., Habib, G., Lam, N., & Smith, K. R. (2010). The Indian national initiative for advanced biomass cookstoves: the benefits of clean combustion. *Energy for Sustainable Development*, 14(2), 63-72.

Verra (2017a). *VCS Program Guide*. Tillgänglig på: https://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/VCS_Program_Guide_v3.7.pdf [Hämtad 2019-04-27]

Verra (2017b). *VCS Standard*. Tillgänglig på https://verra.org/wp-content/uploads/2018/03/VCS_Standard_v3.7.pdf [Hämtad 2019-04-27]

Walker, C. L. F., Rudan, I., Liu, L., Nair, H., Theodoratou, E., Bhutta, Z. A., ... & Black, R. E. (2013). Global burden of childhood pneumonia and diarrhoea. *The Lancet*, 381(9875), 1405-1416.

World Meteorological Organisation, WMO (2018). *The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere*. Hämtat från as: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=5455 [Hämtad 2019-04-09]

Zeromission (2019), *Våra klimatkompensationsprojekt*. Tillgänglig på: <https://zeromission.se/klimatkompensation/klimatkompensationsprojekt/> [Hämtad 2019-04-07]

Zomer, R. J., Neufeldt, H., Xu, J., Ahrends, A., Bossio, D., Trabucco, A., ... & Wang, M. (2016). Global Tree Cover and Biomass Carbon on Agricultural Land: The contribution of agroforestry to global and national carbon budgets. *Scientific reports*, 6, 29987.

Muntliga referenser

Bergman, K.O. (2019). Föreläsning 3: Viktiga ekosystemtjänster i en globaliserad värld. Föreläsningsanteckningar, TFBI23: Ekologi och Miljö, Linköpings Universitet. Framförd 2019-01-28.