

## Vedlegg 2: Beregning av klimaeffekter for mer effektive kokeovner

Klimaeffekten av mer effektive kokeovner er blitt estimert i en rekke andre analyser og rapporter. Det er gjort konkrete beregninger fra hhv Den grønne utviklingsmekanismen (CDM) og Verdensbanken. Disse er beskrevet nedenfor. Det er imidlertid stor usikkerhet rundt slike beregninger, avhengig av antakelsene man tar (blant annet i forhold til effekt av gamle ovner, hvilke utslipp nye ovner vil erstatte og at man må anta at alle nye ovner tas i bruk). Forhåndsestimater av klimaeffekten av prosjekter og tiltak vil kunne indikere størrelsen på faktisk klimaeffekt, men indikasjoner er ikke tilstrekkelig beregningsgrunnlag for resultatbasert finansiering slik Energy+ vil gjøre.

Ved resultatbasert finansiering må utslippene kunne måles og rapporteres underveis og i etterkant av prosjektets implementering, og utslippsreduksjonene som følge av Energy+ aktiviteter må verifiseres før utbetalingen gjennomføres. Dette er også tilnærmingen som brukes under CDM. Energy+ vil legge retningslinjene for måling, rapportering og verifikasjon av klimagassutslipp etablert under FNs klimakonvensjon til grunn for oppfølging av utslippsreduksjoner i energisektoren, herunder IPCCs retningslinjer for utslippsregnskap, FNs klimakonvensjon retningslinjer for rapportering av klimagassutslipp og utviklet metodikk under blant annet CDM. I tillegg vil Energy+ legge til grunn uavhengig verifikasjon, gitt at dette aksepteres av partnerland, av utslippsreduksjonene, også dette i likhet med kravene som stilles under CDM.

### Klimaeffekten ved bruk av mer effektive kokeovner, med fokus på Kenya og Etiopia

Verdensbanken estimerer i sin rapport "Household Cookstoves, Environment, Health, and Climate Change – a new look at an old problem" (2011)<sup>1</sup> at utslippene av CO<sub>2</sub> vil kunne reduseres med 25-50 % med mer avanserte kokeovner. I denne rapporten refereres det til en studie av Bailis, Ezzati og Kammen (2003) som konkluderer med at mer bærekraftige kokeovner i **Kenya** vil slippe ut 33-66 % mindre klimagasser. Det refereres også til en studie av Johnson et. al (2009) som estimerer at årlig reduserte klimagassutslipp per husholdning i Mexico av å forbedrede kokeovner ligger på om lag 3,9 t CO<sub>2</sub>e.

I **Etiopias** CRGE-strategi (2011)<sup>2</sup>, er det beregnet et mulig reduksjonspotensial på 2,2 – 3 t CO<sub>2</sub>e per utskiftet kokeovn per år, avhengig av hvilken type kokeovn som erstatter de tradisjonelle. Det totale potensialet for reduserte klimagassutslipp fra å skifte ut kokeovnene er beregnet til omlag 51 Mt CO<sub>2</sub>e frem mot 2030. Dette inkluderer imidlertid også utskifting til ovner som går på LPG, biogass og elektrisitet. Hvis en bare ser på effekten av mer effektive ovner som fortsatt går på biomasse, er det totale potensialet for reduserte klimagassutslipp estimert til 34,3 Mt CO<sub>2</sub>e frem mot 2030.

En studie gjort for UNEP i forbindelse med arbeidet om Black Carbon estimerer at utslippene av sotpartikler kan reduseres med 70-80 % ved utskifting til mer moderne kokeovner.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> <http://cleancookstoves.org/wp-content/uploads/2011/05/Household-Cookstoves.pdf>

<sup>2</sup> <http://www.epa.gov.et/Download/Climate/Ethiopia's%20Climate-Resilient%20Green%20economy%20strategy.pdf>

<sup>3</sup> [http://www.rrcap.unep.org/abc/userfiles/file/BC%20Workshop%20Summary\\_Final.pdf](http://www.rrcap.unep.org/abc/userfiles/file/BC%20Workshop%20Summary_Final.pdf)

## Beregning av klimaeffekten av mer effektive kokeovner ved bruk av metodikk gitt under Den grønne utviklingsmekanismen – CDM

Mer effektive kokeovner kan finansieres resultatbasert gjennom CDM. Per i dag er det fire slike prosjekter godkjent under Program of Activities (et samlet sett med prosjekter og installasjoner i stedet for kun et prosjekt eller installasjon) – ett i Kenya, ett i Nigeria, ett i Bangladesh og ett i El Salvador. I tillegg er flere prosjekter under planlegging, herunder ett i Malawi, ett i Sør-Afrika og flere i India.

- CDM-prosjektet i Kenya tar sikte på å bytte ut til kokeovner som krever 67 % mindre biomasse enn tradisjonelle kokeovner. Prosjektet ventes å gi utslippreduksjoner på 355 332 t CO<sub>2</sub>e over prosjektperioden på 7 år (2012-2019). Det ventes at over 16 000 kokeovner skal skiftes ut (tilsvarende utslippsreduksjoner per kokeovn på om lag 3 t CO<sub>2</sub>e per år).<sup>4</sup>
- CDM-prosjektet i Nigeria tar sikte på å bytte ut til kokeovner som krever 80 % mindre biomasse enn tradisjonelle kokeovner. Det er anslått at hver kokeovn som under dette programmet erstattes med en mer effektiv utgave kan gi reduksjon i klimagassutslippene på 2,72 t CO<sub>2</sub>e per år. Hele prosjektet ventes å gi reduserte klimagassutslipp på om lag 89 123 t CO<sub>2</sub>e over 10 år frem mot 2021.<sup>5</sup>
- For CDM-prosjektet i Bangladesh er det estimert utslippsreduksjoner på 351 631 t CO<sub>2</sub>e over 7 år ved utbytte av kokeovner med 50-60 % besparelse i energiforbruket.<sup>6</sup>
- I El Salvador tas det sikte på å bytte ut 100 000 kokeovner i husholdningene og 3500 kokeovner i skoler. Dette er estimert til å gi 4,016 Mt CO<sub>2</sub>e reduserte klimagassutslipp samlet sett. Det er anslått at hver kokeovn som under dette programmet erstattes med en mer effektiv utgave i husholdningene kan gi reduksjon i klimagassutslippene på 4,71 t CO<sub>2</sub>e per år. En utskiftning i skolene vil kunne gi en reduksjon i klimagassutslippene på 5,83 t CO<sub>2</sub>e per år per ovn.<sup>7</sup>

Disse beregningene er basert på standardisert metodikk som styret i CDM har besluttet for beregning av referansebane for klimagassutslipp fra slike prosjekter, samt metode for å beregne reduserte klimagassutslipp.<sup>8</sup> Beregning av reduserte klimagassutslipp er gitt ved følgende formel:

$$ER_y = B_{y,savings} * f_{NRB,y} * NCV_{biomass} * EF_{projected\_fossilfuel}$$

Hvor

<sup>4</sup> [http://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa\\_db/GND0CTW7MQ6ZJ2IE5XA4KL3SF1YP9U/view](http://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa_db/GND0CTW7MQ6ZJ2IE5XA4KL3SF1YP9U/view)

<sup>5</sup> [http://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa\\_db/7R1B09HSJV3FKIZYCA4D6XQOETP5GN/view](http://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa_db/7R1B09HSJV3FKIZYCA4D6XQOETP5GN/view)

<sup>6</sup> [http://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa\\_db/SE7XIMKF8NYVOTL16BW3U45C9ZDGGAP/view](http://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa_db/SE7XIMKF8NYVOTL16BW3U45C9ZDGGAP/view)

<sup>7</sup> [http://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa\\_db/1MVROYJLH50F26N3T9US7DBI8CQGEZ/view](http://cdm.unfccc.int/ProgrammeOfActivities/poa_db/1MVROYJLH50F26N3T9US7DBI8CQGEZ/view)

<sup>8</sup> <http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/6U8JYO9XTLVZ8LJ7GUBSZP145BIDG2/view.html>

$ER_y$	Emission reductions during the year $y$ in tCO <sub>2</sub> e
$B_{y,savings}$	Quantity of woody biomass that is saved in tonnes
$f_{NRB,y}$	Fraction of woody biomass saved by the project activity in year $y$ that can be established as non-renewable biomass
$NCV_{biomass}$	Net calorific value of the non-renewable woody biomass that is substituted (IPCC default for wood fuel, 0.015 TJ/tonne)
$EF_{projected\_fossilfuel}$	Emission factor for the substitution of non-renewable woody biomass by similar consumers. Use a value of 81.6 tCO <sub>2</sub> /TJ <sup>3</sup>

For hver kokeovn erstattet blir utslippsreduksjonen følgende:

$$ER_{y,appliance} = B_{y,savings,appliance} \cdot f_{NRB,y} \cdot NCV_{biomass} \cdot EF_{projected\ fossil\ fuel}$$

Ved hjelp av denne metoden kan vi også gjøre et foreløpig anslag av mulig effekt på reduserte klimagassutslipp av mer effektive kokeovner også i Etiopia. Gikk visse forutsetninger, kan det beregnes at hver ny ovn installert gir om lag 3 t CO<sub>2</sub>e reduserte utslipp per år.<sup>9</sup> Som beskrevet over vil det alltid være usikkerhet i slik anslag, da det er usikkerhet i forhold til hvilke antakelser som tas, særlig i forhold til hva som er lagt inn i forhold til effektivitet på de nye kokeovnene og lekkasjevirkninger (hvilke utslipp nye ovner vil erstatte og om andre deler av energisektoren vil begynne seg av veden som ikke lenger brukes til disse ovnene). Anslagene som er gjort i forbindelse med godkjenningen av CDM-prosjektene er i stor grad basert på empiriske studier og tester, og er dermed sikrere anslag enn det anslaget vi her har gjort på Etiopia.

Styret i CDM har også utviklet retningslinjer for overvåking av prosjektene og testing av ovnene. Overvåkningsretningslinjene sier at alle ovnene eller et representativt utvalg av ovnene skal sjekkes minst hvert andre år for å forsikre at de fortsatt brukes og at de opererer i henhold til den spesifiserte effektiviteten. Dersom de er byttet ut med andre ovner skal effektiviteten på disse ovnene være minst like bra som de som opprinnelig ble satt inn. Overvåkingen skal inkludere data om lekkasjeprosblematikk – hvorvidt husholdninger som ikke er med i prosjektet og som tidligere brukte fornybar energi i større grad belager seg på å bruke biomasse til oppvarming (som følge av lavere kostnader eller bedre tilgjengelighet på ved/biomassen).

CDM-prosjektene for mer effektive kokeovner er av de prosjektene som har fått mest positiv oppmerksomhet blant typer CDM-prosjekter. Disse prosjektene vil i stor grad være addisjonelle (komme i stedet for noe som ellers ville vært utført) og de er kostnadseffektive prosjekter.

<sup>9</sup> Følgende antakelser tatt: I CRGE-strategien er det anslått at besparingen i vedforbruk vil være i underkant av 3 tonn per år per husholdning ved installering av nye kokeovner. Antatt imidlertid en lekkasjeeffekt og en diskonteringsfaktor ved at CRGE-strategien ser på flere typer ovner enn bare mer effektive kokeovner som fortsatt bruker ved, redusert besparingen med 10%. Styret i CDM har uarbeidet default-faktor for ikke fornybar biomasse for alle LCD'er og SIDS. For Etiopia er denne anslått til 0,88. Se følgende info-notat om uarbeidelse av default-faktorer for ikke-fornybar biomasse: [http://cdm.unfccc.int/Panels/ssc\\_wg/meetings/035/ssc\\_035\\_an20.pdf](http://cdm.unfccc.int/Panels/ssc_wg/meetings/035/ssc_035_an20.pdf)

