

Statusskema for tilskudshavere under Programkomiteen for Bæredygtig Energi og Miljø

Skemaet sendes elektronisk i word-kompatibelt format til: enmi@fi.dk

Projektets akronym og titel på dansk: CEEH, Center for Energi, Miljø og Helbred

Projektets titel på engelsk: Centre for Energy, Environment and Health

Bevillingsmodtager	Eigil Kaas, Københavns Universitet
DSF-sagsnr.	09-061417
Status pr.	01.04.2011
Projektansvarlig institution	Niels Bohr Institutet, KU
Projektperiode	01.01.2007 – 30.06.2012
Øvrige deltagere	Danmarks Meteorologiske Institut (DMI). Århus Universitet, Danmarks Miljøundersøgelser (DMU/AU). Syddansk Universitet, Statens Institut for Folkesundhed (SIF/SDU) RISØ DTU, Nationallaboratoriet for Bæredygtig Energi (RISØ) Syddansk Universitet CAST (CAST/SDU) Århus Universitet, Institut for Folkesundhed (AU)
Yderligere information	www.ceeh.dk
Totalbudget	36,97 mio. kr.
DSF-bevilling	27,48 mio. kr.
Egenfinansiering	9,46 mio. kr.
Øvrig finansiering	(Et eet årigt phd stipendium fra SDU)

Kort præsentation af projektet - NB: benyt kun plads som angivet i feltet nedenfor

CEEH er et tværfagligt projekt, hvor syv danske institutter samarbejder om at skabe et avanceret modelværktøj, der kan simulere helbredseffekter og tilhørende samfundsomkostninger forbundet med forurening forårsaget af energiproduktion på kraft-varmeværker, i boligopvarmning, i industriedler og i vejtrafik. Modelværktøjet integreres med energisystemoptimeringsmodellen Balmorel, således at samfundsomkostningerne ved energiproduktion indgår i Balmorels optimering af danske energi-investeringer. Målet er at udvikle et beslutningsstøtte-system for dansk energipolitik.

I alt 40 personer er tilknyttet arbejdet i centeret, heriblandt 4 phd'er, 4 postdocs og en forskningsassistent under bevillingen samt 4 eksterne phd'er.

CEEH arbejder med to model-linjer. Den ene er baseret på det integrerede EVA system, der simulerer atmosfærisk spredning, befolkningseksposering og helbredsomkostninger ved en given forurening. EVA systemet benytter det danske CPR register for år 2000 i eksponeringsberegningerne.

I den anden model-linje, Health Impact Assessment-linjen (HIA), indgår en nyudviklet Monte Carlo mikrosimulations HIA-model og nye omkostningsmodeller. I HIA-linjen tages der højde for den demografiske udvikling og heraf følgende ændringer i sygelighed og dødelighed. Der anvendes data fra en række nationalt dækkende registre, herunder CPR, Landspatientregistret og Dødsårsagsregistret.

En uddybende rapport om CEEH systemets forskellige moduler

http://www.ceeh.dk/CEEH_Reports/Report_1/ samt en rapport om EVA systemets beregninger http://www.ceeh.dk/CEEH_Reports/Report_3/ er offentliggjorte på CEEH's hjemmeside. Flere rapporter i serien udgives i nær fremtid, heriblandt en rapport, der beskriver de scenarier, der simuleres i CEEH mm.

Status af projektet - NB: benyt kun plads som angivet i feltet nedenfor

Omkostningsfunktioner beregnet i EVA modellen er blevet benyttet til at bestemme sundhedsomkostninger ved Klima Kommissionens fremtidige energi scenarier i rapporten "Grøn Energi". Disse omkostninger er nemlig ikke medtaget i Klima Kommissionens overvejelser. Resultaterne viser at en udfasning af fossilt brændsel vil føre til en besparelse på helbredsomkostninger på 6-10 mia kroner årligt i 2050. Denne besparelse svarer meget godt til klimakommissionens beregninger af de ekstraomkostninger, der skulle være forbundet med en omstilling til et energisystem helt uden fossile brændstoffer. En rapport herom udkommer i meget nær fremtid.

Eva systemet er blevet anvendt til beregninger af helbredsomkostninger for hver af 10 danske emissions sektorer, for alle sektorerne samlet, for den internationale skibstrafik, samt for de totale luftforureningsniveauer for årene: 2000, 2007, 2011, 2020. I beregninger for omkostninger i 2020 er antaget at forurenings emissioner følger EU's planlagte direktiv: national emission ceilings (NEC-2). Resultaterne er blevet omtalt i pressen, og en CEEH-rapport herom er netop udkommet.

Udviklingen af HIA-linien er godt i gang og går efter planen. Første version af Health Impact Assessment modellen er udviklet og det videre arbejde med implementering af modellen i CEEH-systemet er netop genoptaget efter endt barselsorlov.

Opdatering af de estimater for effekter på helbredet, der skal anvendes i CEEH modellen er tilendebragt. Arbejdet med indsamling af forskellige partikeltyper blev færdiggjort i 2010 og størstedelen af de planlagte laboratorieanalyser af partiklernes virkning på celler fra mennesker er ligeledes foretaget. Flere publikationer er enten færdiggjort eller under udarbejdelse.

En detaljeret arbejdsplan for at udvikle omkostningsfunktioner er udarbejdet og tre personer på CAST arbejder intensivt med projektet. Arbejdet går efter planen og det forventes at flere omkostningsfunktioner vil være klar i løbet af foråret 2011.

Mens forureningsmodellen DEHM er integreret i EVA-systemet arbejder DMI på at levere forureningsberegninger fra en supplerende forureningsmodel, primært til anvendelse i HIA-linien. Det er blevet besluttet at køre de tunge forurenings-simuleringer med forskellige versioner af Enviro-Hirlam systemet, som nu er klar til at blive integreret i CEEH-systemet. Der er i 2010 udført en del udviklingsarbejde på modellerne. Bl.a. er en forbedret numerisk teknik, samt et nyt numerisk skema til simulering af atmosfærekemiske processer blevet udviklet i CEEH og implementeret i Enviro-HIRLAM til brug i CEEH's simuleringer. Derudover er en parameterisering af bygningseffekter blevet implementeret og testet i Enviro-HIRLAM.

EVA-linien er færdigudviklet og det er tid til at køre de tungere simuleringer. En strategi for gennemførelsen af Balmorel-optimering af det danske energisystems udvikling frem til år 2050 med EVA linien er besluttet og arbejdet er igangværende. I dette arbejde er de danske energisektorer, kraft-varmeværker, boligopvarmning og industri-kedler implementerede i Balmorel, mens vejtransport behandles særskilt. Den første optimering antager IPCC's RCP4.5 scenarie på globalt plan, mens kraftværker i Skandinavien og Nordtyskland er omfattet af Balmorel optimering.

CEEH har i 2010 afholdt en konference sammen CEESA og REBECa, samt en intern workshop. Det er planen at afholde endnu en workshop til sommer. Der afholdes en sommerskole sammen med MUSCATEN i Odessa til sommer.

Ikke til offentliggørelse

Projektets fremdrift i forhold til projektplan (inklusive evt. økonomiske ændringer)

[Her gives en kort status for projektets fremdrift. Har der ingen fremdrift været skal dette begrundes. Der skal kommenteres konkret på tidsplan, budget og milepæle, og der skal redegøres for eventuelle afvigelser med konsekvenser for projektets økonomi eller varighed i forhold til det i bevillingen fastlagte.]

Milestone nummer angivet i det følgende refererer til milestoneplanen for 2010-2012, som var vedhæftet midtvejsrapporten. En ny og opdateret milestoneplan findes sidst i denne rapport.

(1-10-1) Energikatalog vil løbende blive opdateret. Ligeledes vil estimater for effekter på helbredet blive opdateret, hvis ny dokumenteret viden dukker op. Derfor har vi valgt ikke at lægge disse dokumenter ud på vores hjemmeside, hvilket ellers har været planen.

(1-10-3) CEEH rapport nr.1 er, som omtalt i den offentlige del af denne rapport, blevet publiceret.

(1-10-4a) Alle nye moduler til Balmorel er implementeret, bortset fra industri og vejtrafik (1-10-4b).

(2-10-2a) Kvantitativ metode til downscaling fra city-scale til streetscale er klar til implementering. Et manuskript (2-10-2b) er under udarbejdelse.

(2-10-3) Implementering og test af semi Lagrangian advektiosskema er et par måneder forsinket på grund af et udlandsophold.

(2-10-5) Implementering af LMCSL-M skema med Lagrange koordinater vertikalt i Enviro-HIRLAM er udført. Planlagt artikel om ovenstående (2-10-6) er udskudt på grund af et udlandsophold.

(2-10-7a) Et Eulerian-Lagrange hybrid skema er implementeret i en 2D rotations test. En videnskabelig artikel er tæt på at blive accepteret (2-10-7b).

(3-10-1) En artikel om helbredseffekter på børn som følge af NO_x forurening er submitted.

(3-10-2) CEEH dosis-respons funktioner er fastlagt ud fra et omfattende litteraturstudie.

(3-10-3) En CEEH rapport om ovenstående er stærkt fremskreden og bliver publiceret i løbet af foråret.

(3-10-5) Indsamling af partikler og Toxicity tests er udført. Dog er der endnu ikke formuleret en strategi for indsamling af ammoniumsulfat partikler. Det sidste har ikke været en del af den oprindelige arbejdsplan, men er kommet til senere som opfølgning på resultaterne fra EVA kørsler (CEEH rapport 3 - se senere).

(3-10-6) En artikel fra brænderøgsprojektet er blevet submitted.

(4-10-1) Validering af Health Impact Assessmentmodellen gennem en tobaksrygnings model er udskudt et par måneder pga barselsorlov. Forventes afsluttet i løbet af foråret.

(4-11-2) Første version af HIA modellen er færdiggjort.

Arbejdsplanen for udvikling af omkostnings model er omformuleret og tildelt nye milestone numre. Den nye arbejdsplan fremgår af den opdaterede milestoneplan, som findes sidst i rapporten. En forskningsassistent, Bjørn Sætterstrøm (BS), er

ansat på CAST i stedet for en phd studerende/postdoc, som ellers planlagt. Efter opslag blev Jakob Petersen ansat i en postdoc stilling, men valgte at fratræde efter 3 måneders ansættelse. Man har droppet planen om at ansætte en phd/postdoc fordi proceduren forbundet med at finde en ny egnet kandidat til opgaven vil trække en ansættelse så langt ud, at arbejdet ikke vil kunne færdiggøres til tiden. BS arbejder tæt sammen med postdoc, Marie Kruse og Jan Sørensen og sammen har de intensiveret arbejdet med omkostnings funktioner. Disse funktioner bliver leveret til CEEH systemet (HIA-Linien) i løbet af foråret.

(5-10-2) En rapport om metode bag modellering af risiko, impact minimering og optimering er submitted og accepteret i journal of Pure and Applied Geophysics.

(5-10-3a) Test kørsler med CAMx for optimering af placering og parametre af et enkelt kraftværk er gennemført. En rapport er under udarbejdelse og forventes publiceret midt på året (5-10-3b).

(5-10-4) Arbejde med demonstration af det fulde EVA-system, EVA-linien, er i fuld gang. Arbejdet er en efterfølger for validering af EVA-systemet, som er blevet afsluttet som en del af rapport 3 (5-10-5+ 6-10-1), der netop er udgivet.

(5-10-6 + 5-10-7) Arbejdet med et Environmental Impact Modul skrider langsomt frem, men er forsinket i forhold til planen.

(5-10-8a) Der er udarbejdet en strategi for den iterative optimering af danske energisystemer frem til år 2050. Denne strategi vil blive beskrevet mere detaljeret i én af de kommende CEEH-rapporter.

Udover CEEH-Rapport 1 og 3 er flere CEEH-rapporter er på trapperne: Rapport 2 (1-10-2), Rapport 4 (5-10-4 og 6-10-2), og Rapport 7a (3-10-3), som alle er lidt forsinkede i forhold til planen. Derudover udgives der snarrest en rapport om CEEH beregninger på Klima Kommissionens scenarier og en rapport indeholdende extended abstracts fra CEEH, CEESA, REBECA konferencen (begge uden for milestoneplanen).

(7-10-1 + 7-10-2) Der er blevet afholdt en fælles workshop med CEESA og REBECA.

(7-10-3a, 7-11-1) Der er blevet arrangeret en sommerskole i Odessa til sommer.

(7-10-4a) Der er blevet afholdt en intern CEEH workshop i december, og der planlægges en ny til sommer (7-10-4b).

(7-10-5b) Der er blevet afholdt et "stakeholders forum" i marts.

(7-11-2) Planer om en konference i 2012 er blevet slettet af milestonelisten, da der ikke er fundet finansiering til at afholde en konference.

(7-10-6b) Vi har afholdt et møde og fastlagt et detaljeret budget for resten af centeret i overensstemmelse med tidsplanen.

Peer Reviewede Publikationer udgivet det seneste år

Zvingilaite E. (2010) Human health-related externalities in energy system modelling the case of the Danish heat and power sector. Applied Energy Volume 88, Issue 2, February 2011, Pages 535-544, doi:10.1016/j.apenergy.2010.08.007

Kruse M, Sørensen J, Gyrd-Hansen D. (2010) Future costs in cost-effectiveness analysis: an empirical assessment. European Journal of Health Economy 2010 Sep 28.

Baklanov, A., A. Mahura, R. Sokhi (2010) Integrated systems of meso-meteorological and chemical transport models, Springer, 190 p. ISBN 978-3-642-13979-6

Kaas, E., and J. R. Nielsen (2010): A mass conserving quasi-monotonic filter for use in semi-Lagrangian models. Mon. Wea. Rev., 138, no. 5.

Nuterman R. B., A.V. Starchenko, A.A. Baklanov (2011). Numerical model of urban aerodynamics and pollution dispersion. Int. J. of Environment and Pollution, 2011 - Vol. 44, No.1/2/3/4 pp. 385 - 393

Hansen, A. B., J. Brandt, J. H. Christensen and E. Kaas (2011). Semi-Lagrangian Methods in Air Pollution Models. Geoscientific Model Development, Discussions, 3, 2361-24382010. www.geosci-model-dev-discuss.net/3/2361/2010/, doi:10.5194/gmdd-3-2361-2010.

Penenko, V., A. Baklanov, E. Tsvetova, A. Mahura (2011) Direct and Inverse Problems in a Variational Concept of Environmental Modelling. Pure and Applied Geophysics (accepted).

Baklanov, A.A., U.S. Korsholm, A.G. Mahura, A.S. Zakey, K.P. Nielsen, R.B. Nuterman, B.H. Sass (2011) Physical and chemical weather forecasting as a joint problem: two-way interacting integrated modelling. AMS-2011, Paper 7.1, 8 p., http://ams.confex.com/ams/91Annual/webprogram/Manuscript/Paper181508/AMS2011_paper_7-1_fv.pdf

Non peerreviewed:

CEEH Rapport 1 : [Description of the CEEH integrated 'Energy-Environment-Health-Cost' modelling framework system](#)

CEEH Rapport 3: [Assessment of Health-Cost Externalities of Air Pollution at the National Level using the EVA Model System](#)

Submitted publikationer

Hedegaard G. B., A. Gross, J. H. Christensen, W. May, K. M. Hansen and J. Brandt, 2010: "Modelling the Impacts of Climate Change on Tropospheric Ozone over three Centuries". Atmospheric Chemistry and Physics, submitted.

Brandt J., D. D. Silver, L. M. Frohn, J. H. Christensen, M. S. Andersen, C. Geels, A. Gross, K. M. Hansen, A. B. Hansen, G. B. Hedegaard, and C. A. Skjøth, 2011: "Assessment of Health-Cost Externalities of Air Pollution at the National Level using the EVA Model System". Atmospheric Chemistry and Physics, submitted March 2011.

Bønløkke J. H., T. Scheike, A. Høst, P. Kjærsgaard, O. Hertel, T. Sigsgaard. Increase in respiratory disease admissions among Danish children associated with previous days' air pollution.

Konference præsentationer

Bidrag til CEEH/CEESA/REBECA conference

Session 1: Environmental and Health Impacts

Health Impact Assessment in a Danish Context

E. M. Flachs, J. Sørensen and H. Brønnum-Hansen

Adverse Effects of Particles: Historical Overview and Future Directions

J.H. Bønløkke and T. Sigsgaard

Respiratory Responses in Atopic Humans Exposed to Wood Smoke

I. Riddervold, J. Bønløkke, L. Forchhammer, S. Loft and T. Sigsgaard

Impacts of Large-Scale Introduction of Hydrogen in the Road Transport Sector on Urban Air Pollution and Human Exposure in Copenhagen

S.S. Jensen, M. Ketzel, J. Brandt, L.M. Frohn, M. Winther, O.K. Nielsen, K. Jørgensen, K. Karlsson

The Effect of Wood Smoke on Vascular Function and Oxidative Stress. An Exposure Study Among 20 Healthy Subjects

L. Forchhammer, I. Riddervold, P. Møller, J. Bønløkke, T. Sigsgaard and S. Loft

Session 2: Energy System Modelling

Including Health Cost in the CEEH Version of the Energy System Optimisation Model Balmorel

O. Balyk and K. Karlsson

Session 3: Economic Valuation

From the Value of a Statistical Life to the Value of a Life Year Lost. Does it Make Sense?

J.S. Nielsen, D.Gyrd-Hansen and T. Kjær

Future Costs in Cost-Effectiveness Analysis: an Empirical Assessment

M. Kruse, J. Sørensen and D. Gyrd-Hansen

Health Services Costs of Treating Patients with Air Pollution Related Illnesses

J. Sørensen, J. P. Petersen, M. Kruse

Session 4: Integrated Modelling

Regional Air Quality Assessment of Biofuel Scenarios in the Road Transport Sector

A. Gross, S.S. Jensen, J. Brandt, J.H. Christensen, M. Ketzel, L.M. Frohn, C. Geels, A.B. Hansen, K.M. Hansen, G.B. Hedegaard, J.D. Silver, and C.A. Skjøth

External Costs of Conventional Air Pollutants for Carriers of Road Transport

M.S. Andersen, J. Brandt S. Solvang Jensen and M. Winther

Assessment of Health-Costs Externalities of Air Pollution at the National Level using the EVA Model System

J. Brandt, J. D. Silver, L. M. Frohn, J. H. Christensen, M. S. Andersen, C. Geels, A. Gross, A. B. Hansen, K. M. Hansen, G. B. Hedegaard, and C. A. Skjøth

Session 5: Future Energy Scenarios in Integrated Assessment Models

Optimal Investment Paths for the Danish Energy System in the CEEH Modelling System

K. Karlsson and O. Balyk

Bioenergy Yield from Cultivated Land in Denmark - Competition between Food, Bioenergy and Fossil Fuels under Physical and Environmental Constraints

I. Callesen, P.E. Grohnheit and H. Østergård

Bidrag til GLOREAM-EURASAP 2011 Workshop

Assessment of Health-Cost Externalities of Air Pollution at the National Level using the EVA Model System

Jørgen Brandt, J. D. Silver, L. M. Frohn, J. H. Christensen, M. S. Andersen, C. Geels, A. Gross, A. B. Hansen, K. M. Hansen, G. B. Hedegaard, and C. A. Skjøth

What is the impact of including health costs from air pollution in energy system modeling? – Two cases

Kenneth Karlsson, Jørgen Brandt and Brian Vad Mathisen

Semi-Lagrangian methods in air pollution models

Ayoe Buus Hansen, Jørgen Brandt, Jesper H. Christensen and Eigil Kaas

Changes in nitrogen deposition to the Baltic Sea in 2020 compared to present dayKaj Mantzius Hansen, Camilla Geels and Jesper H. Christensen**Regional Air Quality Assessment of Biofuel Scenarios in the Road Transport Sector**Allan Gross, Steen Solvang Jensen, Jørgen Brandt, Jesper H. Christensen, Matthias Ketzler, Lise Marie Frohn, Camilla Geels, Ayoe Buus Hansen, Kaj Mantzius Hansen, Gitte Brandt Hedegaard, Jeremy David Silver and Carsten Ambelas Skjøth

Udover ovenstående publikationer og proceedings har centeret været repræsenteret ved en række internationale konferencer bl.a 8 posters ved EGU 2010.

Planlagte næste skridt set i sammenhæng med projektets faglige milepæle

[Der skal redegøres for planlagte aktiviteter set i sammenhæng med de faglige milepæle]

En validering og test af EVA linien er i gang (5-10-4), som beskrevet her i rapporten. Det er planen herefter at køre EVA linien for en række scenarier, hvor det danske energisystem er opdelt i 5 regioner for at tage højde for forskellige helbredsomkostninger i forskellige regioner.

En del af arbejdet med at udvikle kostfunktioner (WP4) bliver udført i de kommende måneder.

Validering og test af Enviro-HIRLAM finder sted i løbet af sommeren. Sidst på sommeren er vi klar til den første CEEH optimering med HIA-linien, og i løbet af efteråret køres de forskellige CEEH scenarier med HIA-linien.

Opdateret milestoneplan for 2011 og 2012:

No	Short title	2011												2012				Resp. Pers.
WP1																		
1-10-2	Document comparing the importance of different emissions scenarios (EDGAR, IPCC, and EMEP). (CEEH rapport no. 2)															JBR / KK		
1-10-4b	Implementation of industry and transport module															KK		
WP2																		
2-10-1	Long-term runs for the reference year 2000 (DMI, DMU). Manuscript with inter-comparison of the reference concentrations in the two ACT models plus ENVIRO-HIRLAM.															EK		
2-10-2b	Writing a research note about downscaling from city-scale to street scale (DMI, DMU).															RN		
2-10-3	Implementation and test of the best performing semi-Lagrangian advection scheme in DEHM. This is part of the preparation for high resolution simulations.															JBR		

Indfør nedenfor udbetalingsprofilen fra bevillingsbrevet (evt. ny udbetalingsprofil, hvis den er ændret). Indfør herefter, de beløb der faktisk er blevet udbetalt.

År	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Udbetalingsprofil i bevillingsbrevet	3652624	6871628	6791442	0	4554154	3341201
Tillægsbevilling		461229	748583	707313	355492	
Faktiske udbetalinger	3652624	6871628	7540025	1168542		