

Seminar
Halden Centre of Expertise

Klimavennlig Energihandel

Fredag 13. juni 2008

Knut H. H. Johansen

Navita Systems AS og Halden CoE



Innhold

1. Halden CoE - Klimavennlig Energihandel – oversikt
2. Klimakonvensjonen, Kyotoprotokollen og globalt rammeverk
3. EU ETS Trading
4. Organiserte markedsplasser for kvotehandel
5. Kyoto prosjekter og karbonkreditter
6. Halden CoE - Miljøvennlig Energihandel – status

Halden CoE - Klimavennlig Energihandel

Halden CoE etablert innenfor klimavennlig energihandel og støttes av Innovasjon Norge, Siva og Norges Forskningsråd:

- 1.500 ansatte i de relaterte bedriftene
- Omsetning 3 mrd NOK
- 40 relaterte bedrifter
- Hovedfokus på internasjonale energi- og klimamarkeder
- Basert på Nordens sterkeste nettverk innenfor energiindustrien
- 30 MNOK finansierer oppstartsfasen



Halden CoE - formål

- HCoE skal drive med toppnivå forskning, utdanning og trening innenfor klimavennlig energihandel
- HCoE skal være en samlende aktør med en forsknings- og utdanningsposisjon i samarbeid med kommersielle aktører
- Leverandør av mennesker med riktig kompetanse gjennom utdanning
- Drive forskning som bidrar til utslippsreduksjoner gjennom å effektivisere markedssystemene.
- "Løsninger som virker godt nok, raskt nok"

Halden CoE – globalt nettverk

Eksempel fra Navitas leveranser internasjonalt



Halden CoE – globalt nettverk

Eksempel fra IFEs samarbeidspartnere

Signatory members:

- **Norway** - Institutt for energiteknikk
- **Belgium** - Belgian Nuclear Research Centre SCK/CEN
- **Denmark** - Risø National Laboratory
- **Finland** - Finnish Ministry of Trade and Industry
- **France** - Electricité de France
- **Germany** - Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH (GRS)
- **Japan** - Japan Atomic Energy Agency
- **Korea** - Korean Atomic Energy Research Institute
- **Spain** - Spanish Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
- **Sweden** - Swedish Nuclear Power Inspectorate,
- **Switzerland** - Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate
- **UK** - BNFL
- **USA** - United States Nuclear Regulatory Commission

Associated members:

- **Bulgaria** - Bulgarian Nuclear Reg. Agency
- **Czech Rep.** - Czech Nuclear Res. Institute
- **France** - French Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (**IRSN**)
- **Hungary** - Hungarian Academy of Sciences, KFKI Atomic Energy Res. Inst.
- **Russia** - Russian Research Centre “Kurchatov Institute”, “TVEL” Co.
- **Slovakia** - Slovakian VUJE - Nuclear Power Plant Research Institute
- **USA** - **Westinghouse** Electric Power Company (WEC-LLC)
- **USA** - Electric Power Research Institute (**EPRI**)
- **USA** - Global Nuclear Fuel – (**GE**)
- **Japan** – **CRIEPI, Mitsubishi** and **11 utilities**

Halden CoE – globalt nettverk

Eksempel fra IFEs samarbeidspartnere

Mitsubishi Heavy Industries, Japan

Hitachi, Japan

Toshiba, Japan

Japan Nuclear Energy Safety Organisation

Centr. Research Inst. of El. Power Ind., Japan

Nuclear Development Corporation, Japan

Nuclear Fuel Industries, Japan

Tokyo Electric Power Company, Japan

Kyushu Electric Power Company, Japan

Nippon Nuclear Fuel Development Company

Global Nuclear Fuel, Japan / USA

Kansai Electric Power Company, Japan

Iwate University, Japan

Japan Atomic Energy Agency, Japan

Electric Power Development Company, Japan

Korea Atomic Energy Research Institute

Korea Nuclear Fuel Company

Korea Institute of Nuclear Safety

Korea Electric Power Corporation

Korea Electric Power Research Institute

Korea Hydro and Nuclear Power Plant Company

Westinghouse Electric, USA

General Electric, USA

Bechtel Bettis, USA

Electric Power Research Institute, USA

Idaho National Laboratory, USA

AECL, **Canada**

Canadian Nuclear Safety Commission, Canada

Kinectrics, Canada

Ontario Power Generation, Canada

Bruce Power, Canada

Candu Owners Group, Canada

Nuclear Safety Solution, Canada

Studsvik, Sweden

IRSN, **France**

CEA, France

Areva Group, **France**

Photonis, France

Electricite de France, France

British Energy, UK

BNFL, UK

Belgonucleaire, **Belgium**

SCK / CEN, Belgium

NRG, **Netherlands**

VTT, **Finland**

Klimavennlig Energihandel – hva er det?



Klimaforhandlingene og Norges bidrag

London 27. april 1987:

FN legger frem Brundtland kommisjonens rapport – "Our Common Future".

Rapporten vekker stor internasjonal oppsikt og legger grunnlaget for FNs klimaarbeid i 2 dekader fremover.

Rapporten ble internasjonalt kjent som Brundtland-rapporten og skapte en helt ny tenkemåte for å løse de globale miljøutfordringene.

Paris, 25. Januar 1991:

Jens Stoltenberg, deltar på et miljøvernministermøte i OECD. Tema for OECD-møtet var økonomiske virkemidler i internasjonal miljøpolitikk. Norge skulle holde et av hovedinnleggene.

Trusselen om globale klimaendringer krever en ny generasjon internasjonale miljøavtaler, som gjør det mulig å bruke pengene der miljøgevinsten er størst – internasjonal handel med CO2-kvoter kan være et effektivt system for å redusere utslippene av klimagasser, sa Stoltenberg.

Et system med omsettbare kvoter krever enighet om et globalt tak på utslipp av klimagasser og faste utslippskvoter for hver enkelt land, understreket han.

Dette var første gang omsettbare CO2-kvoter ble fremmet som et initiativ på regjeringsplan og Norge en internasjonal pådriver for det som ble omtalt som kostnadseffektive avtaler.

Klimaforhandlingene og Norges bidrag

Rio, oktober 1992:

Brundtland-rapporten dannet grunnlaget for FNs miljøkonferanse i Rio de Janeiro. Retningslinjer for det internasjonale klima-arbeidet ble vedtatt gjennom FNs rammekonvensjon om klima-endringer, Klima-konvensjonen (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC). 189 land har ratifisert konvensjonen, og har med det akseptert hovedmålsetningen om å stabilisere konsentrasjonen av klima-gasser i atmosfæren på et nivå som vil forhindre skadelige, menneskeskapte inngrep i klimasystemet.

Kyoto, desember 1997:

Kyotoprotokollen ble ferdig-forhandlet og vedtatt. Protokollen er juridisk bindende og omfatter konkretisering av utslipps-reduksjoner for industri-landene. Som et supplement til tiltak innen-lands, åpner protokollen for at land kan innfri sine forpliktelser ved bruk av de såkalte Kyoto-mekanismene. Kyotoprotokollen trådte i kraft 16. februar 2005. Per dags dato har 168 land og regionale økonomiske samarbeids-organisasjoner sluttet seg til protokollen. USA, som alene står for ca. 36 prosent av industri-landenes samlede utslipp, og Australia har valgt å stå utenfor.

Kyoto-mekanismene – Haldens posisjon

Halden, 2005:

Halden miljøet hadde gjennom OMX ansvaret for leveransen av IT-systemet som den nordiske kraftbørsen, Nord Pool, benyttet for å starte verdens første organiserte markedsplass for utslippskvoter og karbonkreditter underlagt Kyoto-mekanismene

Halden miljøet leverte gjennom Navita verdens første kvotehandelssystem for handel med utslippskvoter og karbonkreditter

Halden 2008:

En rekke større energiselskaper og finansinstitusjoner i Europa bruker Navitas systemer for handel med klimakvoter, energi og andre råvarer

Sett i forhold til Norges ambisiøse miljøplan som medfører betydelig bruk av Kyoto-mekanismene blir kompetanse om handel med klimakvoter svært sentralt fremover – kombinasjonen med energihandel er av stor betydning i denne sammenhengen.

Norges klimaplan – sterke ambisjoner

Oslo, 20. April 2007:

Statsminister Jens Stoltenberg presenterer en ambisiøs klimaplan:

- Norge skal forplikte seg til å kutte utslippene av klimagasser tilsvarende 30 prosent av Norges utslipp innen 2020
- Norge skal ta ansvar for å redusere utslippene av klimagasser tilsvarende 100 prosent av våre egne utslipp innen 2050.
- **Det vil si at Norge skal kjøpe klimakvoter tilsvarende hele klimagassutslippet, og gjøre nasjonen klimanøytral.**

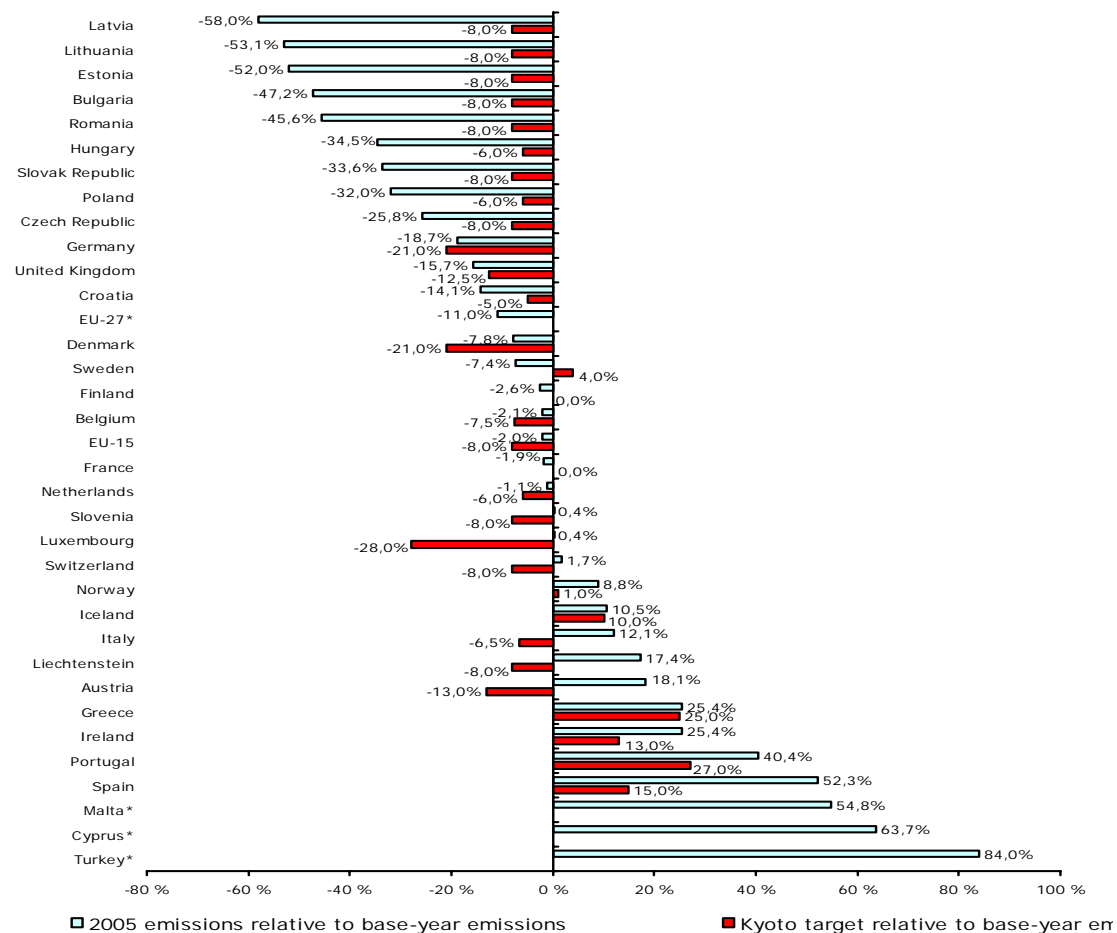


Klimakonvensjonen og Kyotoprotokollens rammeverk

- Kyotoprotokollen i regi av UNFCCC ble signert i Japan 1997 og er hjørnesteinen i det globale klimaarbeidet
- Protokollen setter utslippsmål for drivhusgasser for industriland
- Industrilandenes reduksjon skal være minst 5,2% for gruppen under ett (i forhold til referanseåret 1990) i løpet av inneværende "Kyoto-periode" fra 2008 til 2012
- De individuelle målene for industrilandene varierer sterkt avhengig av forutsetningene
- Kyotoprotokollen omfatter 6 drivhusgasser – CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC og SF₆ – CO₂ står for ca 83% av alle utslipp fra industrilandene

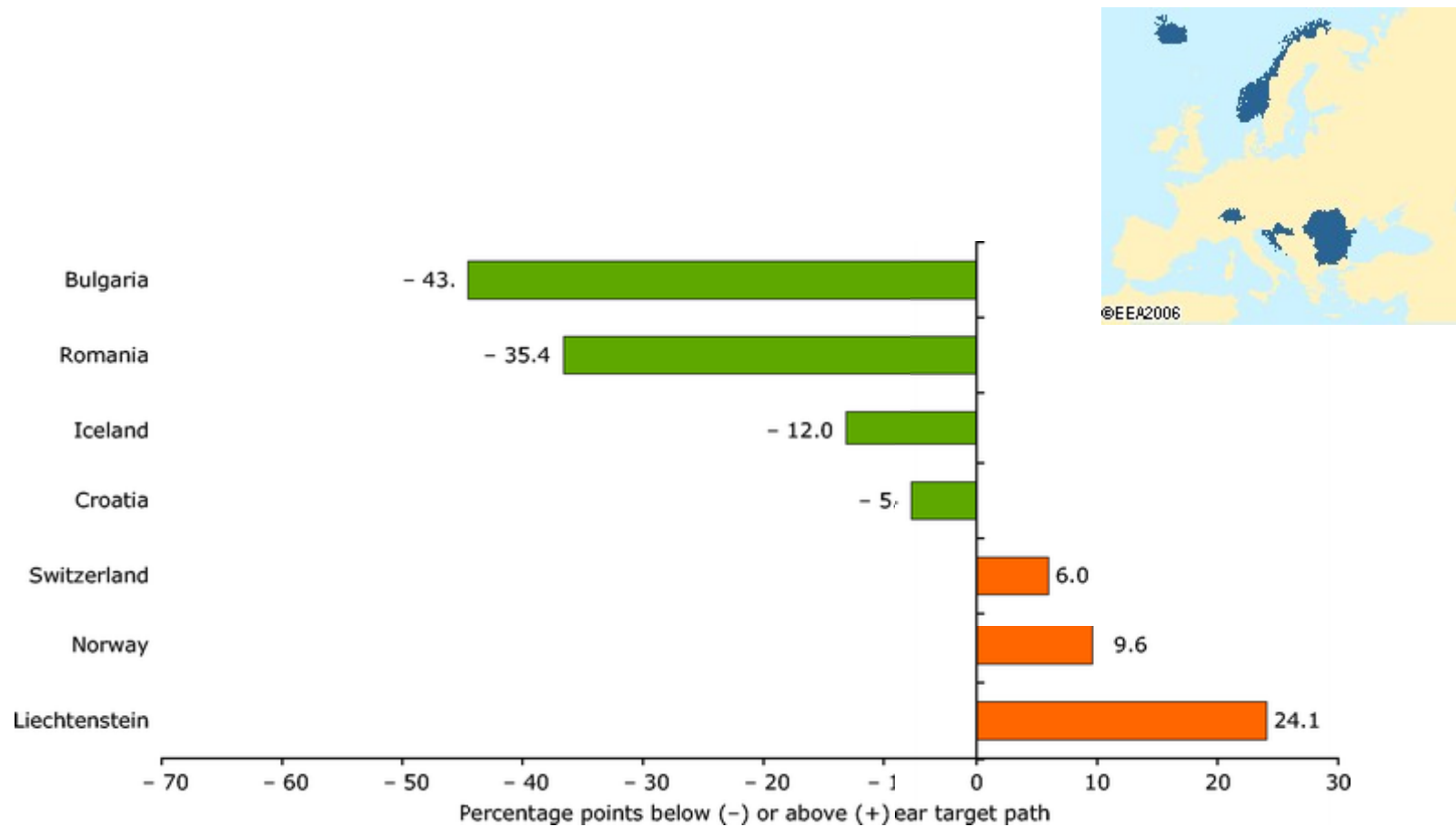


Utslipp av drivhusgass og kyotomål relativt til referanseår



The EU-27, Cyprus and Malta have no target under the Kyoto Protocol, and therefore no legal base year. Turkey has not ratified the Kyoto Protocol. As a result, in this figure, 1990 emissions were taken as reference emissions for the EU-27, Cyprus Malta and Turkey.

Avstand til utslippsmål (Kyoto) - 2004



Source: EEA, based on acceding and other EEA countries greenhouse gas projections provided before 6 June 2006.

Kyoto mekanismene

Kyoto-mekanismene omfatter:

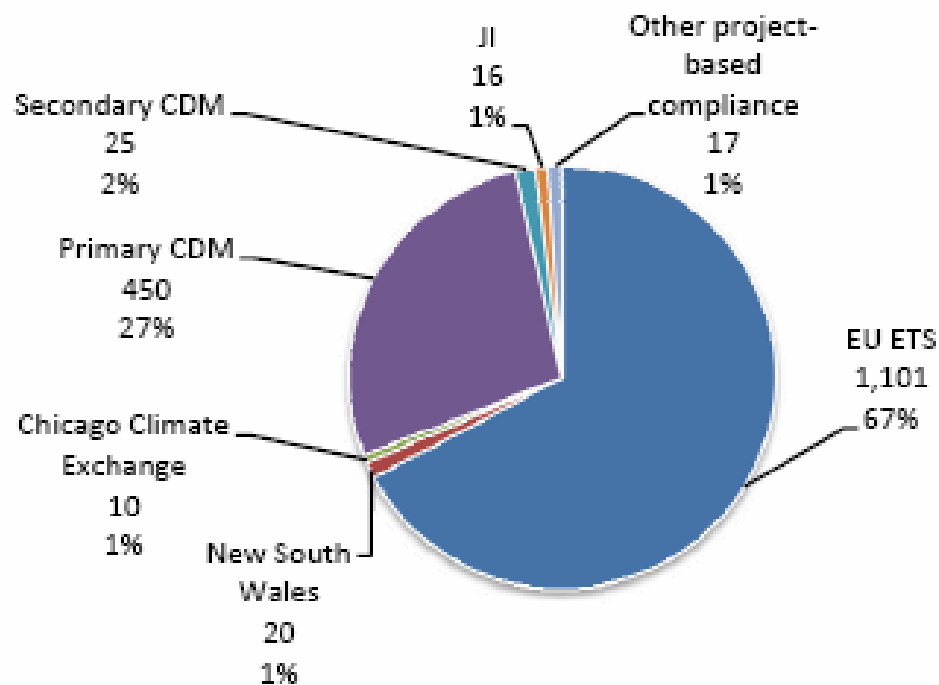
- kjøp av utslipps-rettigheter fra andre industri-land med en nasjonal kvote (Emission Trading – kvotehandel AAU – Assign Amount Unit – EUA – European Union Allowances),
- finansiering av godkjente prosjekter for utslipps-reduksjoner i utviklingsland (CDM – Clean Development Mechanism, den grønne utviklings-mekanismen – CER – Certified Emission Reduction), eller
- finansiering av godkjente prosjekter i andre industri-land (Joint Implementation - felles gjennom-føring – gir karbonkreditter som benevnes ERU – Emission Reduction Units).

Kyotoprotokollen åpner også til en viss grad opp for at tiltak innen skogbruk og arealbruk kan brukes til å oppfylle forpliktelsen. Internasjonal luft- og skipstrafikk er ikke inkludert i Kyotoprotokollen.

Volum i det globale kvotemarkedet (2006)

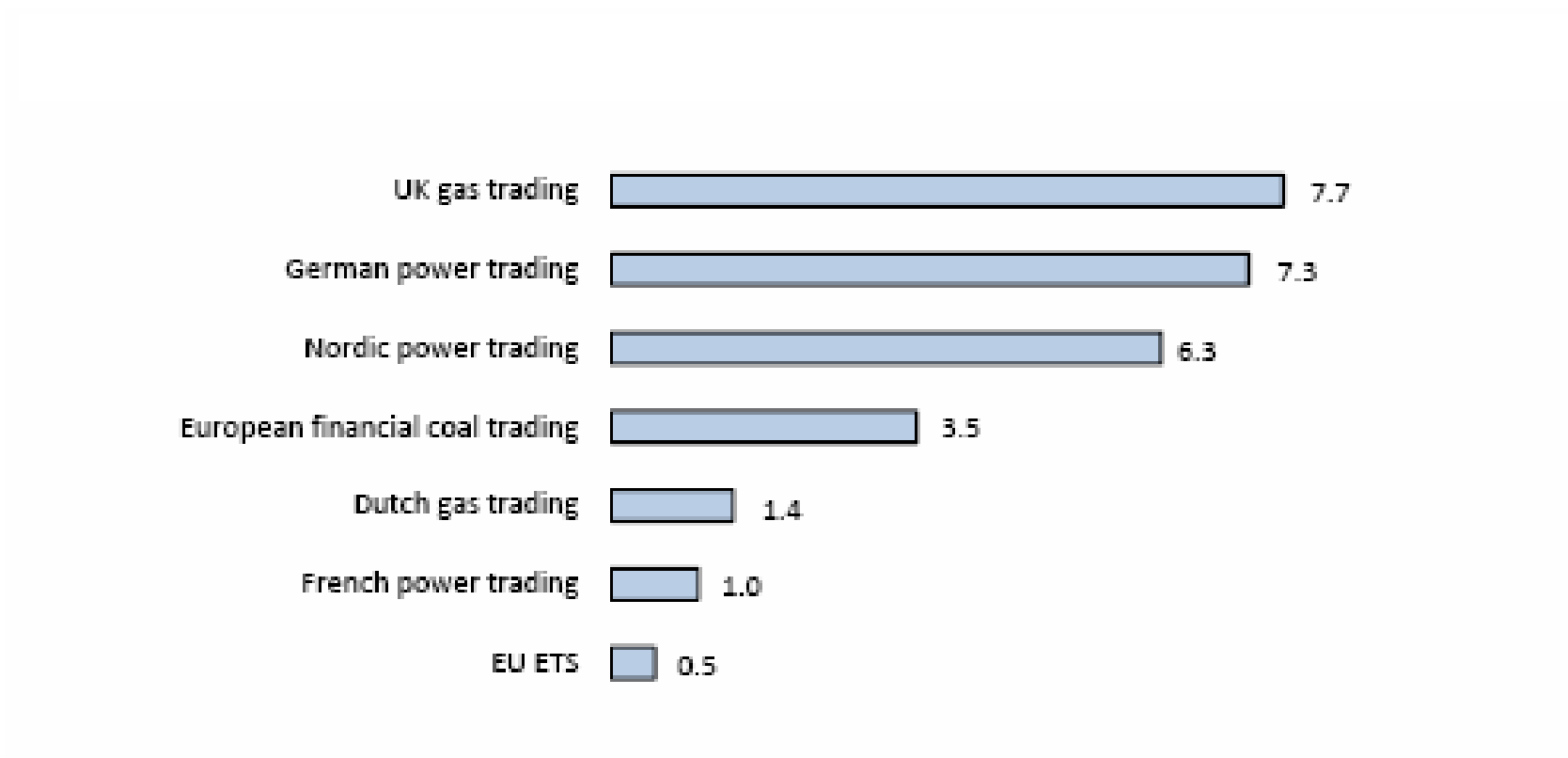
Europeisk dominans

Mt and % of total



Source: World Bank / Prospex Research

Finansiell trading i forhold til underliggende fysisk noen utvalgte energimarkeder i Europa (2006)



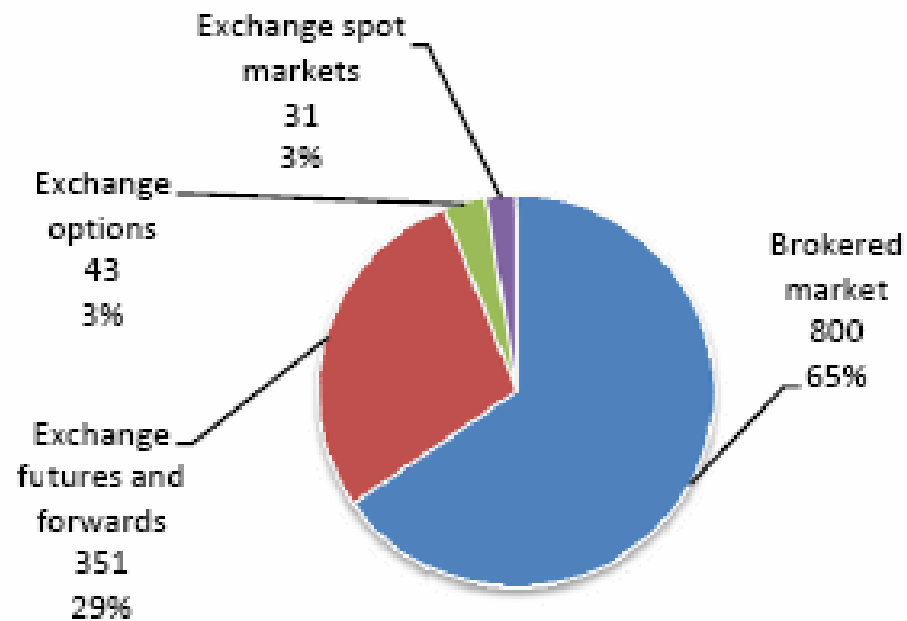
Source: market sources / Prospex Research



Fordeling av trading volum mellom Organisererte markedsplasser og OTC

European Emissions Trading Volumes, January to October 2007

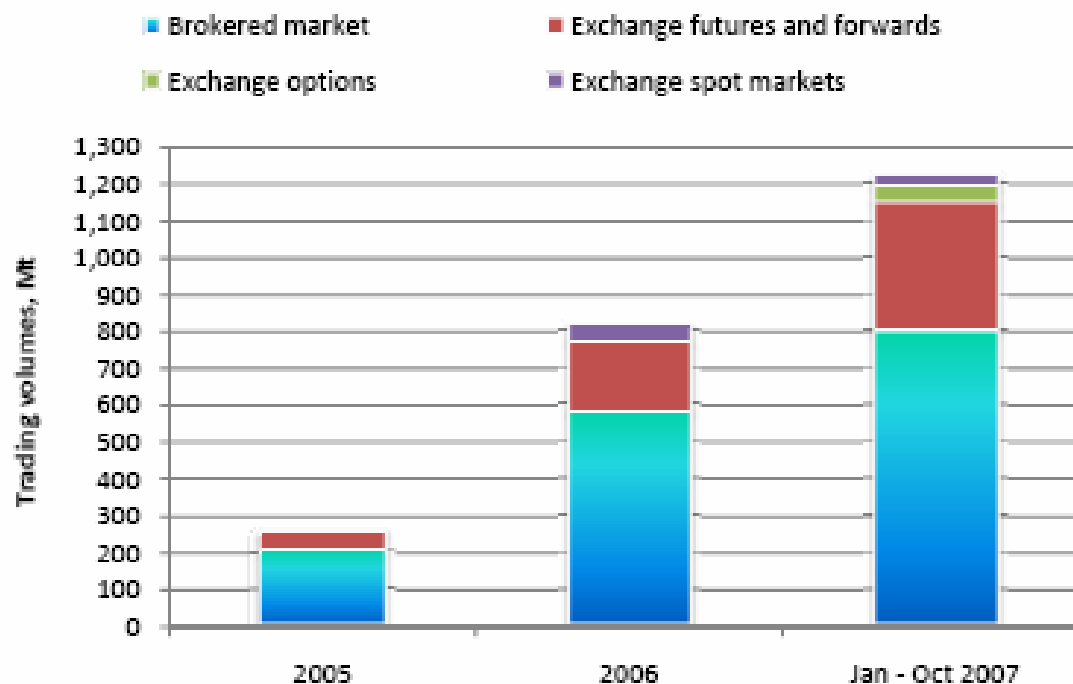
Mt and % of total



Source: exchanges / LEBA / market sources / Prospex Research

Trading volum i kvotemarkedet i Europa fordelt på produkter (2005 – oktober 2007)

Chart 22 European Emissions Trading Volumes, 2005 – October 2007



Source: LEBA / exchanges / market sources / Prospex Research

De største meglerne i det europeiske kvotemarkedet – oktober 2007

Broker	Coverage of other European energy trading sectors	Ownership
Financial markets brokers		
GFI	Oil and oil products, coal, power, freight	Listed on the NASDAQ stock market.
ICAP	Oil and oil products, gas, coal, power, freight	Listed on the London Stock Exchange.
TFS	Oil and oil products, gas, coal, power, freight	Owned by Compagnie Financière Tradition of Switzerland, which in turn is controlled by listed French financial company Viel et Cie.
MF Global	Oil and oil products, gas, power, freight	Listed on the New York Stock Exchange. Formerly Man Financial.
Tullett Prebon	Oil and oil products, gas, coal, power	Listed on the London Stock Exchange.
Commodity brokers		
Imarex	Oil and oil products, power, freight	Listed on the Oslo stock exchange. Its largest shareholder is NYMEX with 15.1%, followed by Norwegian bank DnB NOR with 14.3%. Several shipping industry players and financial institutions hold smaller stakes.
SKM	Nordic power	Part of Swedish holding company Tricorona, which is listed on the OMX stock exchange.
Spectron	Oil and oil products, gas, coal, power	Privately owned.
Dedicated environmental brokers		
CantorCO2e	-	Joint venture of Cantor Fitzgerald, a privately owned financial markets broker based in the US, and Japanese trading house Mitsui.
Evolution Markets	-	Privately owned partnership.
GreenStream Network	-	Owned by its managers.

Source: brokers / Prospex Research

Børser med kvotehandel

Produkter, Teknologi og clearing – oktober 2007

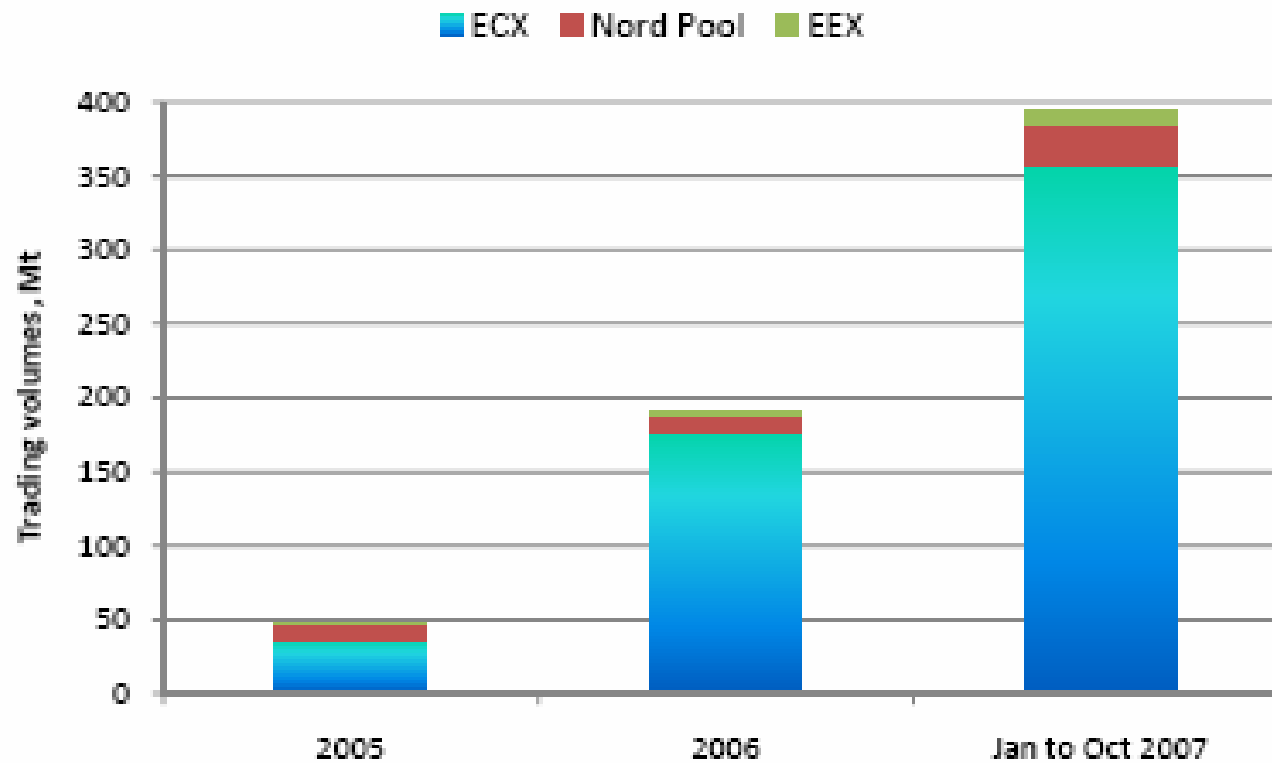
Exchange	EUA spot	EUA futures, forwards and options	EUA OTC clearing	CER contracts	Trading technology	Clearing	Trading hours
Climex Amsterdam, the Netherlands	yes	no	spot	spot launch planned in December 2007	in house	APX Group	0900 to 1700 CET
ECX London, UK	no	Monthly contracts up to March 2008 and annual contracts for 2008-2012, options on futures for front two months and years for 2008-2012, calendar spread contracts	forwards, options and swaps	futures and options launch planned in 2008	ICE Futures platform, accessible by WebICE or systems provided by qualified independent software vendors	LCH.Clearnet	0700 to 1700 UK local time
EEX Leipzig, Germany	yes	Annual contracts for delivery in December from 2007 to 2012	forwards and spot	futures and options launch planned in Q1 2008	Eurex (in house) or Trayport front-end interface	European Commodity Clearing (an EEX affiliate)	Futures: 0830 to 1700 CET Spot: 0800 to 1700 CET
EXAA Vienna, Austria	yes	no	no	under consideration	smart technologies	Österreichische Kontrollbank	weekly auction
IPEX Rome, Italy	yes	no	no	no	in house	in house	0900 to 1600 CET
Nord Pool Oslo, Norway	yes	Annual contracts for delivery in December or March from 2007 to 2012	forwards, spot and CERs	annual CER forward contracts for delivery in December from 2008 to 2012	PowerCLICK or or Trayport front-end interface	Nord Pool Clearing	0800 to 1530 CET
Powernext Paris, France	yes	no	spot	planned	Trayport GlobalVision	Caisse des Dépôts (CDC)	0900 to 1700 CET

Source: exchanges / Prospex Research



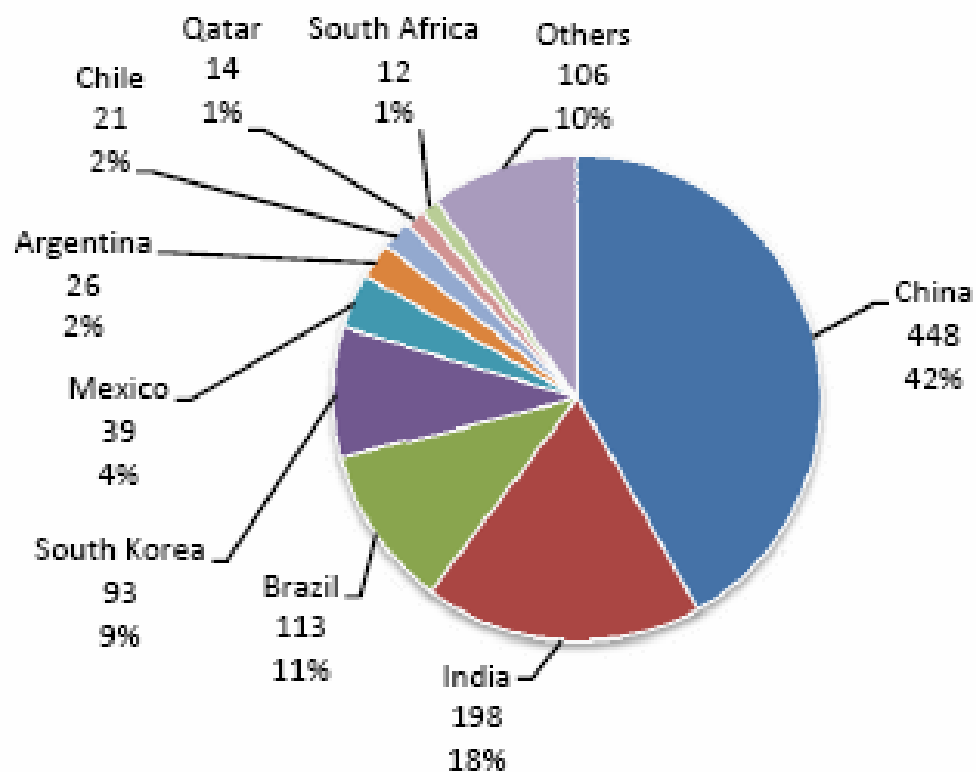
Volum – derivathandel over børs

Futures and options trading volumes



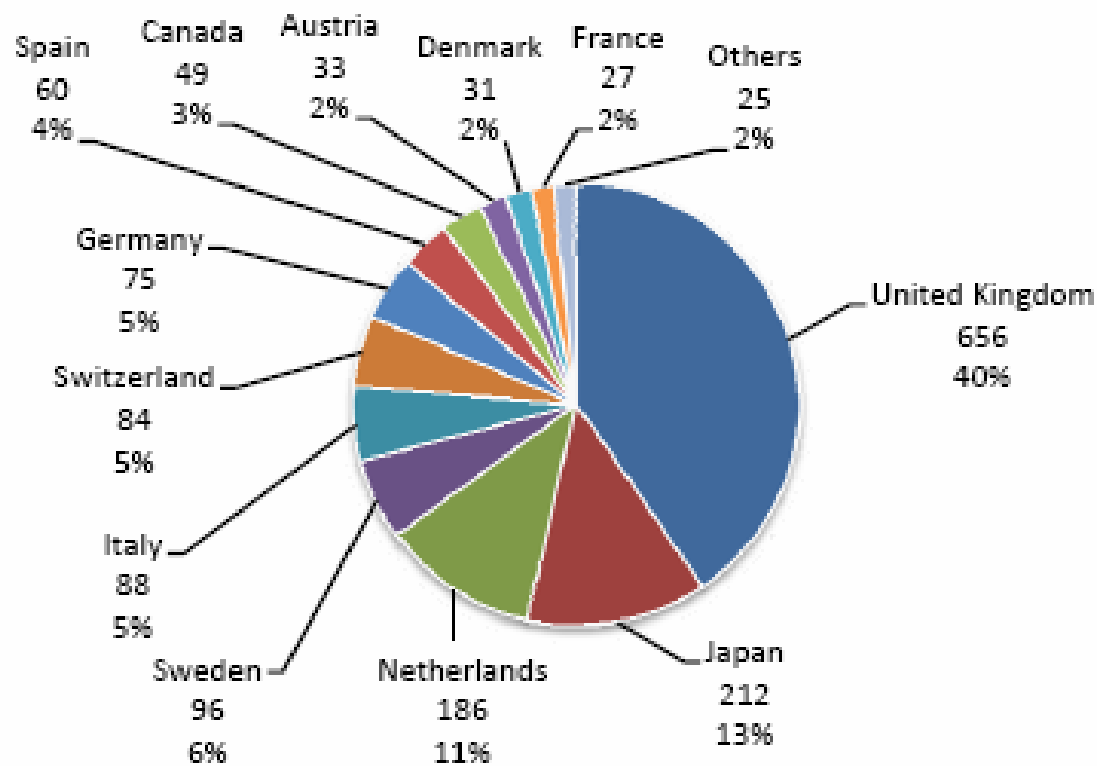
Registrerte CDM-prosjekter og tilhørende investorer – oktober 2007 (1)

Expected CER Issuance from Registered Projects up to 2012, Mt and % of Total



Registrerte CDM-prosjekter og tilhørende investorer – oktober 2007 (2)

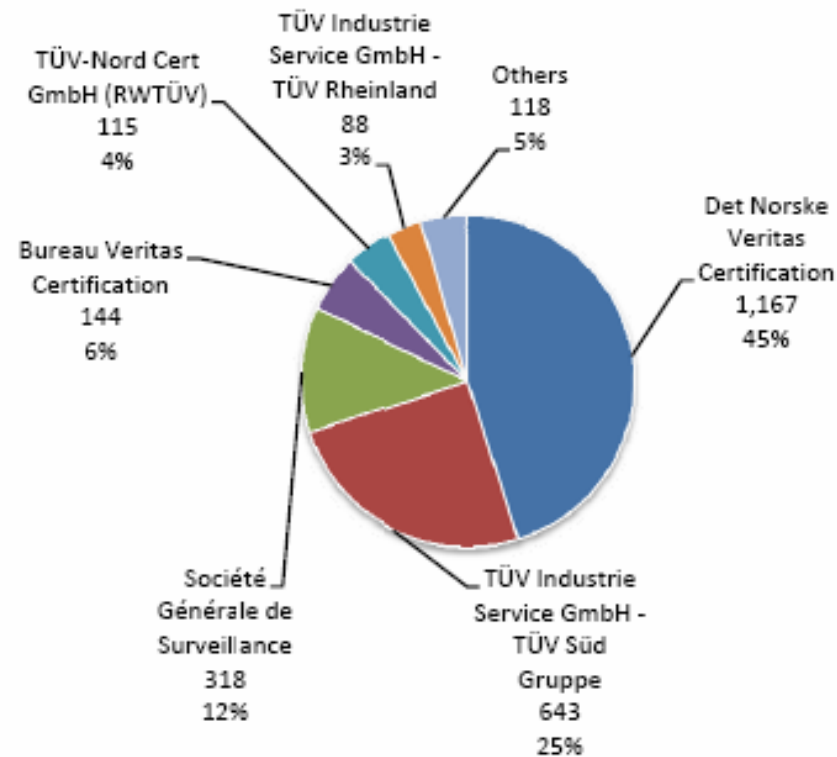
Developed World Investor Countries, Number of Projects and % of Total



Source: UNEP Risk / Prospec Research

Det Norske Veritas' posisjon i CDM-markedet – oktober 2007

Number of projects and % of total



UNEP Risk / Prospex Research

Klimavennlig energihandel

Nøkkelen er et bedre markedssystem

- Den viktigste brikken som signifikant må styrkes i det globale puslespillet er et felles, velfungerende markedssystem som tar tilstrekkelig hensyn til energi- og klimaproduktenes karakter
 - Ulike fysiske, logistiske og geografiske egenskaper, etterspørselssvingninger, finansielle og logiske derivater
- Med et fungerende marked kan vi bruke kjente økonomiske mekanismer til å styre atferd på alle nivåer i markedet
- Ledende teknologi er en avgjørende suksessfaktor



Halden CoE -- et nasjonalt virkemiddel

- **Nasjonal satsing på fem spissede områder:**
 - Forskning på effektiv energibruk
 - Mer klimavennlig kraft
 - En satsing på FoU innenfor CO2-nøytral oppvarming
 - Et energisystem for fremtidens behov
 - Rammebetingelsenes betydning for næringens investeringer i FoU
- **Breddesatsing**
- **Demonstrasjon av teknologi**
- Forskningsinfrastrukturmidler



navita

Konklusjonene fra Energi21

www.navita.com

Halden CoE - hovedmål

- Bli Norges spyspiss inn i det europeisk og globale energi- og klimamarked
- Bidra til en vesentlig økning i verdiskapingen innen kunnskaps- og høyteknologinæringen innenfor dette området i Norge.
- Utnytte eksisterende markedsnettverk og legge til rette for økt eksport, kompetanse og vekst for samarbeidspartnerne



Delmål innen 10 år

- "Halden CoE Energy Research Centre" etablert som ett av Europas ledende forsknings- og utdanningscentre for energimarkedet og for europeiske myndigheter.
- Økt omsetning i klyngen til NOK minst 10 mrd
- Antall arbeidsplasser i klyngen økt med 5.000 (direkte + indirekte).
- Etablert master- og dr.grads- og masterstudium: "Industriell økonomi for energimarkedet", spissing: "Energy, Emissions and Commodity Trading"
- Etablert master- og dr.-grads- og masterstudium innen Informatikk knyttet til energimarkedet.
- Eksisterende lokomotivbedrifter ytterligere styrket - globalt ledende innen krevende bransjer – trekker med underleverandører og oppstartsbedrifter.
- Minst ett nytt industrilokomotiv i klyngen.
- Gjøre regionen enda mer attraktiv for høykompetente ressurspersoner og investorer.



Hvilke resultater er allerede oppnådd? (1)

- Samarbeidsavtale mellom NASDAQ / OMX / Nordpool, Navita, TietoEnator, IFE, HiØ, UMB og Inkubator Halden / Forskningsparken Master- og dr.grads-studium i "Industriell økonomi for energimarkedet", spissing: "Energy, Emission and Commodity Trading"
- Samarbeidsavtaler inngått mellom UMB, Navita, Nexans og Norske Skog om masteroppgaver, Prof. II stillinger, gjesteforelesninger fra bedriftene, sommerjobb til ingeniørstudenter, etter- og videreutdanning, m.m.
- Rekruttert 1 prof.II fra Norske Skog til UMB-IMT
- Finansiering av to heltidsprofessorater i 5 år gjennom Halden kommune innenfor energihandel
- Rekruttert 2 meget dyktige Dr.grads-stipendiater "Energy, Emission and Commodity Trading"
- Ansatt i ordinære stipendiatstillinger ved HiØ-ØSS, veildning fra UMB-IØR
- Toppfinansiering gjennom ARENA-prosjektet og industrien
- Vil jobbe inn mot Energiprognosesenteret
- Vil inngå i partnerprogrammet for energiindustrien

Hvilke resultater er allerede oppnådd? (2)

- Innvilget 6 stipender for masterstudenter ved UMB-IØR og UMB-IMT som velger en spesialisering mot energimarkedet
- Praksis ved Halden-klyngens avdelinger og kunder internasjonalt
- Rekruttert 2 masterstudenter fra HiØ-IT med masteroppgave knyttet til visualiseringsdelen av energiprognosesenteret
- Merkbart bedre samarbeid mellom klyngens aktører – næringsliv, FoU- og UoH-aktørene trekker i samme retning
- Samlet bred støtte til prosjektet lokalt, regionalt og sentralt
- Initiert kontakt med de første krevende industripartnere (Statkraft, DnV, E.ON Ruhrgas, OMX, m.fl.)
- Presentert forslag til partnerprogrammet for energiindustrien



Halden CoE Energy Research Center (1)

- Samarbeid mellom Halden CoE, UMB og store aktører på energimarkedet om forskning og utdanning
- Målsetningen er en basismodell med 2 forskerteam innen energiøkonomi og energiteknologi, hvert team bestående av 1 professor, 2 post-doc forskere, 2-3 Dr-gradsstipendiater og 50+ masterstudenter
- Faglig spissing mot energihandel, CO2-kvotehandling og råvarehandel – ledende utdanningsmiljø for denne markedsnisjen
- Modellen tenkes utvidet etter hvert med lignende forskerteam fokusert på IKT systemer for energimarkedet, energisikkerhet, fornybar energiteknologi, etc
- Faglig integrert i UMB og HiØ med betydelig ekstern finansiering fra industrien – tett samarbeid med IFE på relevante områder



Halden CoE Energy Research Center (2)

- Etter hvert opptrapping fra 2 til 5 forskerteam
- Industripartnere får tilbud om å være "lead partner" for ett forskerteam for en periode på 5 år av gangen
- Stor interesse fra industrien og fra Halden kommune til å bidra med betydelig finansiering

