



CLIMIT støtter nå også forskning på punktutslipp av CO<sub>2</sub> fra industribedrifter. [side 3](#)



"Energi-Norge, quo vadis?" - Energiuka 2010. [side 4](#)



IEA starter en rekke nye CO<sub>2</sub>-studier. [side 4](#)

## På vei mot 35 prosent

Forskningsprogrammet SOLVit har mål om å halvere energibruken i fangstanlegg for CO<sub>2</sub>. I første fase skal energibruken i amineranlegg ned 35 prosent. Det er forskerne i Aker Clean Carbon, SINTEF og NTNU optimistiske på å klare.



Prosjektkoordinator Vibeke Andersson er svært fornøyd med resultatene fra test-anlegget i Skottland som hun her viser modellen av. Foto: Claude R. Olsen

*Tekst: Claude R. Olsen*

– Vi er på god vei til å nå målet i fase en. Vi har lovende resultater fra våre pilotanlegg, sier prosjektkoordinator Vibeke Andersson i Aker Clean Carbon. Sammen med NTNU og SINTEF har selskapet lagt et åtte års utviklingsløp for å finne de beste kjemikalierne til å fange CO<sub>2</sub> i røkgassen fra kull- og gasskraftverk. De har fått med seg energiselskapene E.ON, Scottish Power og Statkraft.

Prosjektet ble startet i august 2008 og er nå inne i første av tre faser. På kort sikt er målet å forbedre dagens aminløsninger til å bli mer effektive. På lang sikt er målet å komme frem til andre typer kjemikalier og prosesser som er vesentlig bedre enn dagens.

– De viktigste parametrene for nye kjemikalier er at de krever lite energi, er miljøvennlige, gir lite korrosjon og degraderer lite, sier Andersson.

### Positiv start

Aker Clean Carbon har lenge utviklet teknologi for å fange CO<sub>2</sub>, og for å teste ut teoriene i

praksis bygget selskapet i fjor en mobil testenhet (MTU). Den ble fraktet til kullkraftverket Longannet utenfor Edinburgh i april i år. Kraftverket er det tredje største i Europa og drives av Scottish Power. Siden mai har en liten del av røkgassen fra kraftverket blitt ført til Akers testenhet. For utviklerne er det en ekstra utfordring at røkgassen inneholder mye sot og annen forurensning, men den gir samtidig en unik erfaring for å kunne forstå design og drift av CO<sub>2</sub>-fangstanlegg under realistiske betingelser.

Etter 2000 timers drift greier anlegget nå å fange 90 prosent av CO<sub>2</sub>-en i røkgassen. Samtidig er energibehovet kraftig redusert sammenlignet med en tradisjonell fangstprosess med MEA (monoetanolamin).

### Stemte med modellen

En viktig del av SOLVit-prosjektet er å forstå fangstprosessen i detalj slik at dataene kan brukes i et modellverktøy som SINTEF utvikler, som en del av SOLVit-programmet. Verktøyet simulerer prosessen og vil



Akers testanlegg får røkgass fra kullkraftverket i bakgrunnen. Foto: Aker Clean Carbon

**Forts. fra side 1**

gjøre det enklere å oppskalere teknologien til et anlegg i full størrelse. I SOLVit er det et tett samarbeid mellom de praktiske forsøkene i Akers testanlegg i Skottland og forskerne som lager simuleringsverktøy i Trondheim. Resultatene fra Longannet er oppløftende.

– Det er godt samsvar mellom dataene fra testene i Skottland og SINTEFs modell, sier prosjekt-koordinator Karl Anders Hoff. Grunnlaget for modellen ble lagt i laboratorieforsøk i mindre skala i Trondheim.

– Målet vårt er å få så gode basis-data for prosessen at vi kan optimalisere simuleringsverktøyet til industriell bruk, sier han.

Etter forsøkene i Skottland skal det mobile testanlegget plasseres ved et kraftverk hos en av de andre partene i SOLVit.

**Høye ambisjoner**

Forsøkene med MTU-en er innledningen til en serie nye forsøk. På Tiller i Trondheim bygger SINTEF opp et nytt, avansert laboratorium med et 11 etasjer høyt fangsttårn. Laboratoriet er designet av SINTEF på bakgrunn av CO<sub>2</sub>-forskningen ved NTNU og SINTEF i en årrekke.

Høyden bestemmer hvor mye CO<sub>2</sub> som fanges. Jo høyere kolonne, jo større andel av CO<sub>2</sub> i røkgassen vil

bli fanget. Tårnet på Tiller er like høyt som i et fullskala anlegg men med langt mindre diameter. Det skal kunne ta ut minst 90 prosent av CO<sub>2</sub>-en. Røkgassen kommer fra en propanbrenner som brukes til å varme opp anleggene Tiller-området. SINTEF kan skreddersy røkgassen slik at den inneholder rundt fire prosent CO<sub>2</sub> for å simulere et gasskraftverk og 12-13 prosent for å simulere et kullkraftverk.

Når laboratoriet på Tiller står klart i februar 2010, får SOLVit et av verdens mest avanserte testanlegg for fangstteknologi.

**To ting på en gang**

SOLVit er et åtte års forsknings- og testprosjekt med et budsjett på 317 millioner kroner. Det er et av de mest langsiktige forskningsprosjekter i Norge og skal både bygge kompetanse og finne praktiske løsninger på CO<sub>2</sub>-fangst med kjemikalier. Det betyr at praktiske forsøk som gir raske resultater, går parallelt med grunnleggende forskning for å finne de neste generasjonene fangstteknologi.

SOLVit er delt i fire arbeidspakker der tre er støttet av Gassnova og en av Forskningsrådet, alle gjennom CLIMIT. Forskningen foregår i tre faser som dels overlapper hverandre: De tre fasene ser på tre generasjoner solventer (kjemikalier som binder og senere frigjør CO<sub>2</sub>) og prosesser.

Fokus i første fase er første-



Prosjektleder Karl Anders Hoff får snart et laboratorium i atskillig større skala å eksperimentere med på Tiller. Foto: SINTEF

generasjon solventer og tilhørende prosesser. Solventene er primært aminer og aminosyrer.

I andre fase vil nye solventer bli utviklet der egenskapene er endret på molekylnivå. Forskerne vil bruke molekylsimulering til å finne frem til de beste strukturene på aminer og andre kjemikalier. Dermed kan de skreddersy kjemikaliene til prosessen.

I tredje fase vil forskerne utvikle helt nye konsepter for fangstprosessen med mer avansert kjemi. Et eksempel er at CO<sub>2</sub> binder seg til kjemikaliet og felles ut som fast stoff.

**Målet er 50 prosent**

Det langsiktige målet er å halvere energibruken. Da må helt nye konsepter tas i bruk gjennom å tenke helt nytt rundt utforming fangst-

**FAKTA OM PROSJEKTET**

**Navn:** SOLVit  
**Prosjektleder:** Karl Anders Hoff, SINTEF Energiforskning  
**Prosjektkoordinator:** Vibeke Andersson, Aker Clean Carbon  
**Partnere:** ACC, SINTEF, NTNU, E.ON, Scottish Power, Statkraft  
**Budsjett totalt:** 317 millioner kroner  
**Budsjett fase 1:** 113 millioner kroner  
**CLIMIT-støtte fase 1:** Gassnova 33 millioner kroner i første fase, Forskningsrådet 29 millioner kroner

prosessen og kjemikaliesystemet, som igjen byr på nye utfordringer.

– Vi ser spesielt på miljøsidene av solventene og prosessene. Vi skal ikke introdusere nye miljøproblemer mens vi løser klimagassutslippene, sier Andersson. ☺

# Vil få ned industriutslippene

Regjeringen har utvidet CLIMITs mandat til også å gjelde forskning på punktutslipp av CO<sub>2</sub> fra industribedrifter. Den utvidede støtten skal bidra til å redusere utslippene fra industrien. Samtidig vil den øke markedet for CO<sub>2</sub>-fangst og lagringsteknologi.



Teknologidirektør Klaus Schöffel er allerede i kontakt med aktuelle industribedrifter om nye CLIMIT-prosjekter.  
Foto: Gassnova/Tom Riis

Om lag 20 prosent av de norske CO<sub>2</sub>-utslippene kommer fra industrien. Regjeringen ønsker å bidra til å få ned disse utslippene og foreslår derfor å åpne for forskning og utvikling av CO<sub>2</sub>-håndtering i industrien gjennom CLIMIT-programmet. Det blir en naturlig utvikling av CLIMITs arbeidsområde som begynte med CO<sub>2</sub>-håndtering fra gasskraftverk, og i fjor ble utvidet til også å gjelde kullkraftverk.

– Industriutslipp har veldig mange fellestrekk med utslipp fra kraftproduksjon fra gass og spesielt fra kull, og lagring og transport av CO<sub>2</sub> er kildenytrale, sier teknologidirektør Klaus Schöffel i Gassnova. Han er ansvarlig for CLIMIT-programmet i Gassnova.  
– Gassnova ser svært positivt på utvidelsen av mandatet. Et økt tilfang av industrielle aktører vil bidra til en bredde i teknologiforskningen på området, sier han.

## Søknader

CLIMIT har tidligere fått henvendelser fra industribedrifter om støtte til utvikling av anlegg for CO<sub>2</sub>-håndtering, noe Gassnova og Forskningsrådet måttet si nei til ut fra dagens mandat. I tillegg er en del prosjekter i gråsonen for dagens ordning, for eksempel kraftproduksjon er et biprodukt i integrerte industrielle CO<sub>2</sub>-prosessanlegg.



Industribedriftene kan nå også søke om prosjektmidler fra CLIMIT-programmet. Illustrasjonsfoto: Norcem

Denne gråsonen forsvinner neste år. Støtteordningen for industribedrifter kan ikke tre i kraft før ESA har behandlet ordningen, trolig i første halvår 2010. De første prosjektene for industriutslipp kan da være på plass høsten 2010. CLIMIT er allerede i kontakt med aktuelle søkere. Flere store, norske bedrifter har utslipp på en halv til halvannen million tonn CO<sub>2</sub> i året. Det vil derfor være et marked i Norge for slik teknologi.

Gassnova som behandler industri-søknadene i CLIMIT, har begynt prosessen med å vurdere hvilke tilleggsbehov søknadsbehandlingen rettet mot industriutslipp medfører når det gjelder kapasitet og kompetanse. Selv om mye er teknologisk likt med CO<sub>2</sub>-håndtering for gasskraftverk, må fangstanleggene for industriutslipp tilpasses hver type industri og anlegg.

## Nytt marked

I første omgang vil post-combustion (CO<sub>2</sub>-fangstanlegg som tar i mot røkgassen etter forbrenning) være mest attraktive for industrien siden utviklingen av denne teknologien, bl.a. med aminer, er kommet lengst. På sikt kan også forbrenning med oksygen (oxy-fuel) bli aktuell for enkelte industriapplikasjoner.

Fangst av CO<sub>2</sub> fra industrien vil kreve mindre fangstanlegg enn fra gasskraftverk siden CO<sub>2</sub>-konsentrasjonen ofte er høyere. Utfordringen er at røkgassen inneholder mange flere forurensinger som nitrose gasser, svovelforbindelser og partikler.  
– Ved å trekke inn CO<sub>2</sub>-fangst i industrien vil leverandørene se et større marked og øke interessen for CO<sub>2</sub>-håndtering. For å utvikle ny teknologi, er vi helt avhengig av å få inn tunge industriaktører, sier Schöffel.

Få selskaper på verdensbasis har våget å ta risikoen med å utvikle teknologi for CO<sub>2</sub>-fangst fordi markedet hittil har vært lite.

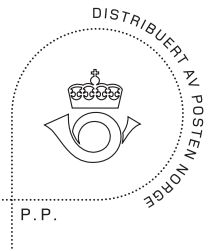
En av hovedutfordringene er å få ned kostnadene for å fange CO<sub>2</sub>-en. Den mest vanlige fangstteknologien som er basert på aminvask, er basert på en veletablert kjemisk prosess, men som har sine begrensninger når det gjelder energieffektivitet. Schöffel ønsker seg et teknologisk gjennombrudd.

– Vi må øke fokus på radikal nye fangstkonsepter som er mye mer kompakt og kostnadseffektiv enn dagens løsninger, sier Schöffel.

Gjennom CLIMIT-programmet ønsker regjeringen at norsk leverandør- og prosessindustri skal få utvikle konkurransedyktig CO<sub>2</sub>-fangst og -lagringsteknologi, som kan spille en viktig rolle i et fremtidig lavutslippssamfunn. ●

**B**

NORGE



## Energiuka 2010, "Energi-Norge, quo vadis?"

Et sterkt voksende marked for miljøvennlig energi gir store muligheter for energi- og miljøbransjen, men hvordan utnytte dem? Energiuka 2010 ønsker å gi svar på utfordringene som næringen står overfor og åpne for spennende diskusjoner om hvordan vi skal møte det 21. århundrets viktigste oppgave: Skape bærekraftige klima- og energiløsninger.

Tid: 3.-4. februar 2010

Sted: Radisson SAS Scandinavia Hotell (i Holbergs gate) i Oslo

Program og påmelding: [energiuka.no](http://energiuka.no)

## CO<sub>2</sub>-håndtering - post København

Teknas konferanse om CO<sub>2</sub>-håndtering og teknologiutvikling gjennomføres for fjerde år på rad under Kursdagene i Trondheim. Konferansen skal gi en forståelse av energirealitetene og klimautfordringene. Det globale og nasjonale perspektivet på CCS sett i et totalt energiperspektiv. Hvilken rolle vil Norge ha som CCS-aktør, hvilken rolle vil ulike energiformer spille for å oppnå de internasjonale miljøkravene vi har satt oss?

Tid: 7.-8. januar 2010

Sted: NTNU, Trondheim

Program og påmelding: <http://www.teknakurs.no> (søk på CO<sub>2</sub>)

## GHGT-10

The 10th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT) arrangeres i Amsterdam 19.-23. september 2010. Den skal gi en plattform for fruktbare diskusjoner om måter å passere barrierene og å finne mulighetene ved å ta i bruk klimagassteknologi. Diskusjoner om tekniske og andre politikrelatererte vil spille en viktig rolle under konferansen.

<http://www.ghgt.info/GHGT10.html>

## 10 nye CO<sub>2</sub>-håndteringsprosjekter

CSLF, The Carbon Sequestration Leadership Forum la på møtet i oktober 10 nye prosjekter for CO<sub>2</sub>-håndtering til sin forsknings- og utviklingsportefølje.

Det norske prosjektet TCM, The European CO<sub>2</sub> Technology Centre Mongstad, er ett av de nylig registrerte prosjektene. Det totale antall CSLF-listede prosjekter er nå 30. De dekker alle aspekter ved CO<sub>2</sub>-håndtering. Deltakerne i CSLF-nettverket har som mål å samle kunnskapen og erfaringen som trengs for å initiere utbredelse av CO<sub>2</sub>-håndtering og å gjennomføre sikker geologisk lagring på flere tusen års sikt. Nettverket skal bringe sammen utviklingsland og industrielle land for å redusere menneskeskapte CO<sub>2</sub>-utslipp.

[www.cslforum.org](http://www.cslforum.org)

## IEA starter en rekke nye CO<sub>2</sub>-studier

Den internasjonale energi byrået IEA har tatt en aktiv rolle i studier rundt CO<sub>2</sub>-håndtering. Nå er en serie nye studier vedtatt, deriblant miljøeffektene av utslipp av aminer fra fangstanlegg. IEA Greenhouse Gas Ex.Co (IEA GHG) er blitt en referansekilde for fakta om teknologi for CO<sub>2</sub>-håndtering. De siste to årene har fokus i stor grad vært lagring av CO<sub>2</sub>.

På møtet i oktober 2009 ble det vedtatt seks nye studier. Temaene er miljøeffekter av aminer fra fangstanlegg, en „gap“-analyse for verdens lagringsressurser for CO<sub>2</sub>, mulige finansieringsmekanismer for langtids ansvar for CO<sub>2</sub>, bergarter for CO<sub>2</sub>-lagring, overvåkingsteknikker for CO<sub>2</sub> i bergarter og virkningen CO<sub>2</sub>-fangst på andre stoffer.

[www.ieagreen.org.uk/](http://www.ieagreen.org.uk/)

IEA GHGs rapporter kan fås ved henvendelse til organisasjonens norske kontaktpunkt Trygve Riis, [tur@forskningsradet.no](mailto:tur@forskningsradet.no)

Gassnova SF  
Dokkvegen 10,  
NO-3920 Porsgrunn

Telefon: +47 40 00 59 08  
Telefaks: +47 35 93 11 89  
[info@gassnova.no](mailto:info@gassnova.no)  
[www.gassnova.no](http://www.gassnova.no)

Norges forskningsråd  
Stensbergata 26  
Postboks 2700, St. Hanshaugen  
NO-0131 Oslo

Telefon: +47 22 03 70 00  
Telefaks: +47 22 03 70 01  
[post@forskningsradet.no](mailto:post@forskningsradet.no)  
[www.forskningsradet.no](http://www.forskningsradet.no)

Utgiver:  
Norges forskningsråd/Gassnova SF  
CLIMIT-programmet  
[www.forskningsradet.no/climit](http://www.forskningsradet.no/climit)  
[www.climit.no](http://www.climit.no)

Koordinator Forskningsrådet  
Trygve U. Riis  
Telefon: +47 22 03 73 47  
[tur@forskningsradet.no](mailto:tur@forskningsradet.no)

Direktør Teknologi  
Klaus Schöffel  
Telefon: 913 42 329  
[ks@assnova.no](mailto:ks@assnova.no)

Tekst og layout:  
Teknomedia AS  
Endre Barstad

Trykk:  
Allkopi

Opplag  
500

Oslo, 12/2009

### Om programmet

CLIMIT - kraftproduksjon med CO<sub>2</sub>-håndtering gjennom forskning, utvikling og demonstrasjon.

For abonnement på nyhetsbrevet, skriv til [ak@forskningsradet.no](mailto:ak@forskningsradet.no)

**GASSNOVA****Forskningrådet**