

Bergen 15/1-2016

Bjørn Kvamme  
Vestre Holbergsallmenning 17  
5011 Bergen  
93451956  
bjkvamme@gmail.com

Lindås Kommune

## **Gbnr148/2 Litleskare. Søknad om fradeling til Bjørn Kvamme – skisse over planer for bruk**

### **Bakgrunn og mål**

Opptak av CO<sub>2</sub> til planter innen det norske landbruket skjer naturlig ved opptak fra luft gjennom blader og andre deler av plantene som ligger over bakken. Det er langsomme prosesser og, sammen med andre faktorer, en begrensning i effektivitet for utvikling av vekst og tilhørende produksjon.

Det er fullt mulig å blande betydelige mengder CO<sub>2</sub> inn i vann ved hjelp av relativt enkle tekniske løsninger. Dette kan gjøres ved atmosfæriske forhold og lite bruk av energi. Bjørn Kvamme var selv med i et prosjekt finansiert fra Norges Forskningsråd og industri i årene 1998 til 2001. Ulike eksperimenter over en periode på 5 år viste at mengden CO<sub>2</sub> som kan blandes inn i vann kan være 10 ganger høyere enn løselighet av CO<sub>2</sub> i vann ved atmosfæreforhold. Den tekniske løsninger gjør at den innblandede CO<sub>2</sub> foreligger som svært små bobler (nano-meter til mikro-meter) i vannet. Systemer for injeksjon av vann til røttene på plantene gjør at plantene raskt og effektivt tilføres både vann og CO<sub>2</sub>.

Detaljene i den tekniske løsningen kan ikke beskrives i dette dokumentet fordi dette er patenterbart. Dette forholdet kan bidra til å forenkle finansiering av prosjektet. Under forutsetning av konfidensialitet kan Bjørn Kvamme forklare konseptet i et møte dersom det er ønske eller behov for det.

### **Kompetanse og forutsetninger for gjennomføring**

Bjørn Kvamme har vært Professor innen Fysikk og Teknologi i snart 30 år. Et sentralt hovedfokus de siste 20 år har vært håndtering av CO<sub>2</sub> (innfangning, transport, lagring, bruk). Han har hatt en rekke verv og internasjonale oppdrag i denne perioden, inklusive prosjekter finansiert fra land som Japan og USA. Ved Universitetet i Bergen har han bygget opp en vitenskapelig gruppe bestående av ytterligere 1 professor, 2 post.doc., 12 PhD og 8 MSc studenter. Rundt 80% av forskningen er knyttet til CO<sub>2</sub> håndtering og av den totale finansieringen utgjør industribidrag ca. halvparten.

Samtlige aspekter ved det foreslåtte prosjektet har vært utredet gjennom ulike prosjekter gjennomført under ledelse av Bjørn Kvamme i løpet av disse 20 årene. Det foreligger derfor ingen usikre elementer i oppbygging av systemer og faglig gjennomføring

## Potensiale og næringsmessige aspekter

Potensialet i prosjektet er stort og vil kunne øke den årlige produksjonen med opptil 50% sammenlignet med tradisjonell drivhusdrift. Kanskje mer ved optimalisering gjennom erfaringer fra reelle forsøk under kontrollerte forhold.

Landbruket i Lindås Kommune er preget av mye små gårder. Den foreslåtte teknologien vil kunne automatiseres og driften av drivhus forventes derfor ikke å være signifikant mer krevende enn ved konvensjonelle drivhus. CO<sub>2</sub> kan komme fra ulike kilder og også ved forbrenning av avfall og gasser fra driftsbygninger for storfe og annet. Eventuell rensing av CO<sub>2</sub> fra større industri som f.eks. Mongstad innebærer store CO<sub>2</sub> kilder.

Det foreslåtte konseptet vil reelt sett bety en lavere pris pr. enhet produsert grønnsak eller frukt og kan derfor bli en attraktiv utvidelse for en rekke gårder som i dag ikke har drivhus fra før. Samlet sett kan det derfor innebære en bedring i det økonomiske grunnlaget for landbruket i Lindås Kommune.

I et langsiktig perspektiv kan man også se for seg at det skapes nye arbeidsplasser ved at denne type drivhusdrift kan etableres i symbiose med annen industri som avgir CO<sub>2</sub>. Dette gjelder også eksisterende industri som f.eks. Mongstad og tilhørende industri som behandler spesifikke deler av produktene, som f.eks. Vestprosess.

Potensialet for nye arbeidsplasser basert på konseptet anses som betydelig.

## Bygningsmessige detaljer og infrastruktur

Selve drivhuset er konvensjonelt og krever sannsynligvis ingen detaljering. For det planlagte prosjektet legges det opp til 12 meter lengde, 4 meter bredde, 2 meter full høyde og deretter skråtak med 45 graders vinkel.

For det tekniske anlegget, inklusive automatiseringsanlegg trengs en bod på 2 meter ganger 1 meter. En bod av tilsvarende størrelse trengs for analyser.

I forsøkene forutsettes innledningsvis CO<sub>2</sub> levert fra gassflasker satt opp utenfor boden for det tekniske anlegget.

Tilførsel av vann er tilgjengelig fra nærliggende elv. Alternativt fra et borehull på eiendommen.

Det er i prosjektet lagt opp til at personell benytter mobil enhet med lukket avløp-system. Det er således ikke på nåværende stadium ansett som nødvendig med kloakk avløp.

Avfall fra drivhus og personell kildesorteres og biologisk avfall komposteres.

Statens vegvesen vil bli forelagt prosjektet. Sammenlignet med **tidligere** drift av industri på nabo-eiendom er trafikken knyttet knyttet til dette prosjektet liten.

## Budsjett og finansieringsplan

Det arbeides med kostnadsutredninger. Investeringsbehovet kan sannsynligvis minimaliseres til ca. 1 MNOK for en første fase (2 år) av prosjektet og ytterligere 1 MNOK i de to neste årene.

Finansieringsplanen er under vurdering og inneholder to elementer:

1) Forskningsfinansiering.

*NFR*

Prosjektet ligger i grenselandet mellom ulike program under Norges Forskningsråd. Undertegnede har mye finansiering fra CLIMIT men dette programmet har vært sterkt fokusert på store industriutslipp av CO2 og håndtering/bruk av disse. Det kan ligge store fremtidsutsikter i prosjektet så på lengre sikt kan dette være et aktuelt program å søke. Undertegnede trenger å bruke noen måneder på å få i stand møter med aktuelle programledere for å sondere muligheter.

*Landbruksmyndigheter og andre muligheter.*

På nåværende stadium er det uklart hvilke andre muligheter som kan foreligge. Innen petroleum har undertegnede hatt gode erfaringer med foredrag og direkte møter med relevante departement selv om de som hovedregel gir forskningsmidler direkte til NFR.

*Innovasjonsprogrammer.*

Det finnes ulike instanser for næringsrettet forskning både innenfor NFR og utenfor men det trengs tid (3 – 9 måneder) for å kartlegge disse og bearbeide muligheter. Disse programmene vil normal kreve noe egenfinansiering (opp til 50%) som også krever en del arbeid å fremskaffe fra interessenter som kan se muligheter i dette ved deltagelse i eventuelle patenter som kan utvikles.

2) Konseptutvikling og patentering.

Den innledende forskningen (tentativt de første 2 år) har som et av sine formål å verifisere konseptet etter vitenskapelige prinsipper. Forskningen er langsiktig men det forventes tilstrekkelig resultater etter 2 år til å kunne markedsføre et konsept inn mot finansielle kilder som kan bidra til patent-utvikling og kommersialisering av konseptet. I dette legges det en føring at dette ikke skal være noe kostbart å bruke for den enkelte gårdbruker men at gjerne offentlige myndigheter kan delta også økonomisk i dette. Det ideelle målet er at det skal være gratis tilgjengelig for den enkelt gårdbruker.

Det arbeides med strategiplaner for denne fasen av prosjektet.

**Tentativ fremdriftsplan**

Under utarbeidelse og i lys av foregående punkt vanskelig å detaljere på nåværende tidspunkt uten en tydeligere oversikt over tidsaspektet i finansieringsplan. I forhold til søknadsfrister i NFR og tilhørende behandlingstid kan oppstart bli så sent som Januar 2017 men forhåpentligvis tidligere dersom andre mulige finansieringskilder kan utløse nødvendig oppstartskapital tidligere.

  
Bjørn Kvamme