



Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri
NaturErhvervstyrelsen

DATO: 25.9.2012

Slutrapport for projekt med tilskud fra Innovationsloven



1. Projektitel

Økologisk Planteforædling

2. NaturErhvervstyrelsens j.nr.

J. nr. 3501-07-01986 (tidligere: J. nr. 3501-07-01986)

3. Ansøger (titel, navn, adresse, tlf., fax. og e-mail):

Agrologica, Houvej 55, 9550 Mariager, tlf 55813518, borgen@agrologica.dk

4. Deltagende samarbejdsparter (navn, adresse, tlf. og e-mail):

Ingen

5. Kontaktpersoner (titel, navn, adresse, tlf. og e-mail, for hver deltagende institutio/virksomhed er der er udpeget én kontaktperson)

Anders Borgen

6. Øvrige projektmedarbejdere (titel, navn, adresse, tlf. og e-mail)

Ingen

7. Projektets start- og slutdato

1/10-2007 til 1/10-2012

8. Slutrapport: (maks. 4-6 sider)

A. Sammendrag af projektets formål og indhold i henhold til den godkendte projektansøgning:

Projektets formål er at opstarte et planteforædlingsprogram for korn, der målrettes de behov, som findes i økologisk jordbrug, og som ikke dækkes af den eksisterende planteforædlingsvirksomhed. Prioriterede afgrøder er: Purpurhvede, sortbyg, vårhvede, flerårige hvede, flerårig rug, stinkbrandresistent spelt og vinterhavre.

B. Projektets resultater og konklusion

Kort sammendrag af projektets hovedresultater og konklusioner med henvisning til eventuelle publikationer.

Projektet har igangsat økologisk planteforædling. Projektet har analyseret emnet, og har startet krydsningsprogrammer i de prioriterede kornafgrøder. Projektet har ikke indenfor projektperioden kunnet færdiggøre planteforædlingen, da dette tager 10-15 år, men projektets aktiviteter videreføres efter projektperioden.

Projektets konklusion er, at der er store forskelle på forædlingsmålene i økologisk og konventionelt landbrug, og at økologisk planteforædling derfor er nødvendig. Samtidig tyder projektet på, at det er muligt at gennemføre økologisk planteforædling med lavpraktiske løsninger indenfor en begrænset økonomisk ramme.

Såsædslovgivningen er en forhindring for, at man kan lave planteforædling, der lever op til de økologiske principper om biologisk diversitet, selvforsyning og stabil planteproduktion. Projektet har lavet planteforædling, der retter sig imod lovlig produktion af certificeret såsæd, men er bevist om, at dette ikke er en ideel løsning for økologisk landbrug. Agrologica vil, i den udstrækning lovgivningen tillader det, sigte imod at distribuere plantemateriale, som i højere grad er økologisk optimeret, også selv om dette ikke kan certificeres.

C. Projektets faglige forløb

Gennemgang af projektets forløb og opnåede resultater samt en vurdering af resultaterne i forhold til de oprindeligt opstillede projektplaner og milepæle.

Projektet blev etableret hjemme hos mig selv. Jeg har et lille økologisk landbrug på kun 2 tdl med en let sandjord, som for en stor del var udlagt med græs, da projektet startede. Jeg har udtaget et stykke af dette jord til dyrkning af kornet, og har endvidere lavet aftaler med Per Grupe, Mørdrupgård og Niels Foged, Falslevgård, om at opformering af større kornpartier, og afprøvninger er foregået hos dem mod betaling.

Jeg har indkøbt maskiner til såning, tærskning og rensning af korn, da almindelige landbrugsmaskiner ikke er egnede til at behandle de meget små kornmængder, som jeg har arbejdet med. Jeg har hvert år flere tusinde kornpartier i mængde på nogle få hundrede gram og helt ned til en enkelt kerne af korn, og de skal alle behandles, tærskes, tørres, renses, analyseres og igen sås hver for sig, og må igennem hele processen ikke blande sig med hinanden eller smitte hinanden med udsædsbårne sygdomme. I marken står disse flere tusinde forskellige korn ved siden af hinanden i rækker, og skal holdes rene for ukrudt, og sikres mod at de vælter ind over hinanden i forbindelse med lejesæd. Gødningstildelingen i økologisk landbrug er noget vanskeligere end tildeling af kunstgødning i konventionel planteforædling, og især ukrudtsbekæmpelse har vist sig meget krævende. Rationel mekanisk bekæmpelse er en mulighed i økologisk kornmarker, men det kræver, at kornet er ensartet, så indsatsen kan sættes ind på det rigtige tidspunkt. I min mark er kornet ikke ensartet. Hver række af korn, ofte kun med få planter er forskellige. De udvikler sig forskelligt, og er sået på forskelligt tidspunkt, og skal derfor ukrudtsbekæmpes på forskellig vis eller på forskelligt tidspunkt. Det kræver en betydelig logistik at få til at fungere, og det har taget meget tid i projektet at opbygge erfaring og få tingene til at fungere.



Målopfyldelse i de enkelte arbejdsplaner

Projektet var opdelt i forskellige arbejdsplaner, som repræsenterede forskellige prioriterede afgrøder:

- purpurhvede,
- sortbyg,
- vårhvede
- stinkbrandresistent spelt
- vinterhavre
- flerårige hvede
- flerårig rug

Purpurhvede

Purpurhvede er hvede med et højt indhold af farvestoffet anthocyan i perikarpen. I projektet arbejdede jeg i starten med at finde frem til egnede kilder til egenskaben for farvet kerne. Jeg skaffede kerner fra genbanker i Tyskland, USA, New Zealand, Holland og England. De sorter, som jeg mente havde de bedste egenskaber, har jeg så krydset med sorter fra Nordeuropa, som har egnede dyrkningsegenskaber. Jeg har så dyrket afkommet i nogle år for at stabilisere krydsninger, og er nu kommet til fasen, hvor den endelige udvælgelse kan finde sted. De første krydsninger, jeg lavede, er nu i F5, hvor der fortsat kan forekomme udspaltning, og derfor endnu ikke kan godkendes i officiel sortsgodkendelse. Jeg forventer i de kommende år at få sorter med forskellige egenskaber ved siden af egenskaben for farvede kerner, herunder sorter med gode bageegenskaber til brød, sorter med store kerner til flager og sorter med kugleformede kerner til slebne kerner. Jeg forventer endvidere, at mine sorter vil have resistens mod de væsentligste sygdomme i økologisk landbrug, herunder meldug, rust og stinkbrand.

Arbejdet med purpurhvede videreføres med støtte fra GUDP (j.nr.: 34009-12-0457)

Sortbyg,

Sortbyg er byg med sorte avner. Jeg har i projektet skaffet sorter hjem fra Sverige og Japan, og dyrket dem i nogle år for at karakterisere sorterne. De bedste sorter har jeg krydset med veltilpassede nordeuropæiske sorter.

Jeg har ikke mødt den samme interesse for sortbyg, som jeg forventede ved projektets start, og jeg har ikke fundet dokumentation for, at der skulle være særlige sundhedsegenskaber ved sortbyg, som kan retfærdiggøre brugen af sortbyg frem for almindelig byg. Jeg har derfor valgt at give sortbyg lavere prioritet i forædlingsarbejdet, men arbejder fortsat på at udvikle sortbygssorter tilpasset det danske klima. Muligvis bliver perspektivet indenfor blomsterdekoration, men jeg arbejder fortsat også på almindelig byg-anvendelse til foder og malt.

Det videre arbejde med sortbyg fortsætter foreløbig uden projektstøtte.



Vårhvede

Vårhvede har været enklere at arbejde med end de førnævnte arter, da der allerede findes vårhvedesorter i Nordeuropa, som kan bruges i forædlingen. Arbejdet i vårhvede har derfor bestået i at udvælge sorter med egenskaber, der passer til hinanden med henblik på at udvikle sorter, der tilfredsstiller de specifikke krav til økologisk landbrug. Bl.a. ønsker jeg en større plantehøjde end de moderne sorter, men en bedre meldugresistens og højere udbytte end i de gamle sorter.

Jeg har nu forædlingsmateriale i F5, som ser fornuftigt ud. Det er nu klar til at blive selekteret med henblik på dannelse af en ny sort. Jeg forventer at selektere sorter med forskellige egenskaber, bl.a. højt glutenindhold m.h.p. brødbagning, sorter med gul endosperm, hård og blød kerne.

Det videre arbejde med vårhvede fortsætter foreløbig uden projektstøtte.

Stinkbrandresistent spelt

Det har været en vanskelig process at komme godt i gang med resistensforædling i spelt. For det første er der tilsyneladende ingen i hverken forædlingen eller de videnskabelige litteratur, som ved noget som helst om stinkbrandresistens i spelt. Der er ingen sorter i Europa, som er kendt for at være resistente, eller have lavere angreb end andre. Samtidig er der en modvilje blandt potentielle aftagere af spelt-produkter imod at indkrydse hvede i spelt, og resistensegenskaber fra hvede kan derfor ikke direkte overføres til spelt i et krydsningsprogram uden at komme i konflikt med holdninger i en central del af målgruppen blandt forbrugerne.

Jeg startede derfor med at screene over 100 speltsorter for stinkbrandmodtagelighed. Sorterne kom primært fra Schweiz og Sverige. Et par kanadiske sorter er registreret som resistente, og dem har jeg også testet, men de var ikke mere resistente end de europæiske sorter. Jeg fandt forskelle mellem sorterne, og forsøget blive gentaget året efter.

Spelt har fra naturens hånd avner siddende fast på kernerne, og efter at have analyseret resultaterne af forsøgene viste det sig, at behandlingen af udsæden havde større indflydelse på forsøgsresultatet end sorternes resistensegenskaber. Forsøgsresultaterne kunne derfor ikke bruges til ret meget. Jeg gik derfor over til at behandle al udsæd systematisk ens ved at håndafskalle al udsæd inden det blev inficeret med stinkbrandsporer. På denne måde fik jeg langt bedre reproducerbarhed i resultaterne, og jeg har på den måde fundet frem til sorter, som giver lavere angreb end andre. Jeg har tidligere krydset nogle speltsorter, men har efterfølgende fundet ud af, at det ikke var de bedste sorter at arbejde videre med. Jeg har nu fundet frem til nogle sorter, som jeg tror på kan bruges som afsæt for et mere perspektivrigt forædlingsprogram. Af disse grunde er speltforædling ikke kommet så langt, indenfor projektperioden, som jeg fra starten havde håbet, men jeg forventer at forædlingen nu er på skinner at der i de kommende år vil komme sorter frem med lav modtagelighed, og på lidt længere sigt sorter med endnu bedre resistens.

Arbejdet med stinkbrandresistent spelt videreføres med støtte fra GUDP (j.nr.: 34009-12-0457).

Vinterhavre

Vinterhavre er prioriteret, fordi der ikke findes vinterhavresorter med stabil overvintring i Danmark, men opstart af forædlingen har også været meget vanskelig. Hvert efterår har jeg udsået omkring 15-20 vinterhavresorter med henblik på at kunne krydse dem den følgende sommer, og hvert år er sorterne døde i løbet af vinteren. For ikke at miste et helt år hver gang har jeg om foråret sået vinterhavre i petriskåle indendørs, og sat dem i køleskab i en måned for at vernalisere dem, da det er nødvendigt for at bringe dem til blomstring. De små spirer er så blevet plantet ud i marken om foråret. Det er også lykkedes, og hvert år er det lykkedes at krydse dem og få spiredygtige kerner ud af det. De er så blevet sået om efteråret, og hvert år er de så alle døde i løbet af vinteren, hvorefter processen kunne starte forfra. Jeg går ind for lav-praktiske og naturlige løsninger i

planteforædlingen, men at fortsætte på denne måde er naturligvis ikke tilfredsstillende, og jeg må erkende, at hvis forædlingen af vinterhavre overhovedet skal komme i gang, er det nødvendigt enten at starte op i drivhus eller i et klima, der er lidt mildere end det danske. Jeg har derfor skiftet strategi, og har skaffet materiale hjem fra England, hvor forskere har gennemført nogle vinterhavre-krydsninger. Dem udsåede jeg sidste år, og håbede på, at ikke al sammen ville fryse væk i vinteren. Desværre skete det modsatte. Det overlevede al sammen, både de nye engelske krydsninger og de rene sorter, som ellers plejer at fryse væk. Der har derfor ikke været noget selektionspres, der har kunnet fjerne de dårligste tilpassede planter. Til gengæld har jeg fået lavet nye krydsninger med noget nyt materiale, og jeg har fået opformeret det engelske materiale, så der vil være flere planter at arbejde med næste år.

Alt i alt har der altså været nogle vanskeligheder, men jeg håber nu, at der er kommet skred i udviklingen. Jeg vil derfor fortsætte forædlingen af vinterhavre, men gør det foreløbig uden projektstøtte.

Flerårig hvede og rug

Jeg startede arbejdet med de flerårige kornsorter med at skaffe materiale hjem fra USA og Rusland. Det meste viste sig ikke at være flerårigt, i hvert fald i vort klima, men noget materiale sendte grønskud op både før og efter høst, så de genetiske muligheder for udvikling af flerårige kornsorter er til stede. Jeg har så i nogle år selekteret linier ud, som havde en tilpas genvækst: Ikke for mange grønskud før høst, men alligevel tilstrækkeligt til at planten kan fortsætte sin vækst efter høst. Jeg har erkendt det problem, at en sort, som et år har tilpas genvækst ét år, året efter har enten mere eller mindre genvækst; sandsynligvis afhængig af vejret. Det er ikke tilfredsstillende, og jeg har meget svært ved at se, hvordan det problem kan løses.

De flerårige kornarter er udviklet i klimazoner med sommertørke, og genvækst før høst forekommer ikke. I vort klima er det nogle gange tørt, og andre år er fugtige, og disse forskelle vil planterne reagere på. Jeg har meget svært ved at se, hvordan man skal udvikle en sort, der har tilpas genvækst i alle år, også selvom årene er forskellige. Det kan sikkert lade sig gøre, men det er en meget vanskelig opgave. Jeg kan derfor ikke påstå, at jeg har udviklet noget brugbart materiale i projektet. Til gengæld har jeg opbygget nogle erfaringer, som andre måske kan få glæde af, og jeg har oplevet stor interesse for arbejdet.

Som en form for tilpasset flerårighed i hvededyrkingen har jeg arbejdet med at udvikle et dyrkningssystem, hvor vinterhvede sås om foråret. Vintersæd er karakteriseret ved at skulle påvirkes af en kuldeperiode for at kunne blomstre. Når en vintersæd sås om foråret vil der derfor i princippet ske det, at planten forbliver i den vegetative fase gennem hele sommeren, og først året efter strækker sig og sætter frø. Ved at så vintersæden som udlæg i en vårafgrøde, kan man altså høste vårafgrøden det første år med vindersæden som udlæg, og så høste vintersæden det andet år uden at skulle pløje og jordbehandle imellem de to afgrøder. På den måde får man en form for flerårighed ind i systemet, men uden de vanskeligheder, som jeg har oplevet med de rigtige flerårige afgrøder.

Jeg vil arbejde videre med dyrkning af vintersæd som udlæg i med støtte fra GUDP (j.nr.: 34009-12-0457).

Konklusion

Jeg synes, at projektet har tjent sit formål. Innovationsprojektet har i høj grad sat gang i innovation, både for Agrologica og for Danmark. Agrologica er blevet et førende firma indenfor økologisk planteforædling i Danmark, og har også markeret sig udenfor Danmark gennem europæiske samarbejder, og jeg blev inviteret til USA, Italien, Norge og Østrig for at holde foredrag om mit arbejde. Jeg har endvidere haft indlæg om arbejdet på forskellige videnskabelige konferencer i bl.a. Frankrig, Ungarn, Kanada, USA og Sverige. Jeg får jævnligt gæster fra udlandet for at se på min planteforædling og på de markvandring, som jeg har holdt hvert år gennem projektperioden, kommer der typisk omkring 40 personer, hvilket er ganske tilfredsstillende sammenlignet med besøgstallet på andre sammenlignelige markvandring. I en situation, hvor jeg endnu ikke har kommercielle sorter til salg, og hvor jeg derfor ikke kan måles på min afsætning, tager jeg interessen for mit arbejde som en af indikatorerne for, om jeg er på rette vej.

Jeg ser den måde, som såsædsbranchen er skruet sammen på og herunder såsædslovgivningen, som en kæmpe forhindring for innovationen i planteforædlingen. For at tjene penge på planteforædling under de givne vilkår skal sorterne leve op til såsædslovgivningens krav om at være ensformige og genetisk stabile. Dermed er man afskåret fra at udvikle sorter, der har stabil resistens og dynamisk tilpasningsevne til variable vilkår, og det er det, jeg synes, at der er både behov for og interesse for især i økologisk landbrug. Jeg vil i det fremtidige arbejde gøre begge dele. Jeg vil både forsøge at udvikle sorter, der lever op til sortsgodkendelsen, og vil samtidig så vidt det er muligt indenfor lovens snævre rammer, levere populationer til økologiske landmænd, som jeg mener i højere grad lever op til de kvalitetskrav, jeg søger at opnå.

D. For samarbejdsprojekter med flere projektparter redegøres yderligere for:

samarbejdsrelationer mellem projektpartnere nationalt og eventuelt internationalt, herunder koordinering til andre projekter. Vurdering af samarbejdet i forhold til de oprindeligt opstillede mål.

Projektet er ikke et samarbejdsprojekt, men Agrologica samarbejder med bl.a. Bageriet Aurion, Mørdrupgård Korn, Falslevgård Mølle, Bornholms Valsemølle og Skærtøfte Mølle om forædlingsmål for økologisk konsumkorn, og har også i forskellige sammenhænge formaliserede projektsamarbejder med disse partnere.

E. Vurdering af projektets erhvervs- og samfundsmæssige betydning

Herunder kan følgende forhold indgå i vurderingen:

Omsætnings-, investerings- og konkurrencefremmende effekt

Projektet har igangsat planteforædling i nogle afgrøder, som ellers ikke ville blive planteforædlet i Danmark. Dermed vil projektet på sigt enten spare Danmark for udgifter til royalty til udenlandske sortsejere, eller (hvilket er mere sandsynligt) gøre det muligt at dyrke nye afgrøder, som ellers ikke ville kunne dyrkes i Danmark. Dette vil skabe en omsætning i Agrologica, men vil først og

fremmest øge omsætningen på de landbrug, som kan skabe sig et nyt eller forbedret produktionsgrundlag. Hvis de nye sorter kan øge udbyttet i eksempelvis vårhvede med 5%, på landets 5.500 ha økologisk vårhvede med et gennemsnitligt udbytte på 4 tons/ha, så vil dette svare til omkring 1.000 tons ekstra vårhvede pr. år til en værdi af over 2 mill. kr. om året alene i denne afgrøde. Hvis succesfuld planteforædling kan gennemføres med en økonomisk investering på niveau med det gennemførte projekt, så er planteforædling til økologisk landbrug altså en ganske god samfundsmæssig investering. Foreløbig synes jeg, at resultaterne af projektet peger på, at det kan lade sig gøre, men sorterne er ikke færdigudviklede, så tiden må vise, om jeg får ret.

Antal af ansøgte og opnåede patenter eller anden eneretsbeskyttelse,

Der er ikke ansøgt om plantenyhedsbeskyttelse på materiale udviklet i projektet, men det er sandsynligt, at der vil blive ansøgt om nyhedsbeskyttelse af en eller flere sorter i purpurhvede, spelt og muligvis også byg og vinterhavre. Omkostningerne til nyhedsbeskyttelse er betydelige, og strider efter min opfattelse imod målsætningen for økologisk produktion, så jeg ser gerne, at sorterne bliver stillet til rådighed til de økologiske landmænd uden nyhedsbeskyttelse.

Beskæftigelseseffekt (direkte og indirekte).

Den økologiske planteforædling i Agrologica giver fast arbejde til 1-2 personer. Ved at opstarte nye højtavlerproduktioner til human konsum som alternativ til almindelig kornproduktion kan der skabes afledte beskæftigelseseffekter eksempelvis i gårdmøllerier. Mine samarbejdspartnere på Falslevgård Mølle, Grupe & Meyer, Skærtøfte Mølle, Bornholms Valsemølle og Bageriet Aurion er de mest sandsynlige aftagere af mine sorter, og de har en forholdsvis stort arbejdsforbrug per produceret enhed sammenlignet med større industrielle møllerier. Jeg vil på den baggrund vurdere at projektet vil medføre en beskæftigelseseffekt i fødevarerindustrien på 5-10 personer på 5-10 års sigt, mens merbeskæftigelsen i primærlandbruget vil være minimal, at nye sorter blot vil erstatte andre sorter.

Markedseffekt (nye markeder eller markedsandele, nye produkter).

Sorter fra projektet er endnu ikke markedsført, men ambitionerne er at markedsføre nye sorter.

Kompetenceopbygning hos projektdeltagerne,

Projektet blev bevilget over græsrodsforskningsordningen i Innovationsloven, og er det første danske projekt om økologisk planteforædling. Jeg har godt nok lang erfaring med økologisk landbrug og med forskning og udvikling, men jeg havde ikke tidligere har arbejdet med decideret planteforædling. Projektet er således ikke blot et projekt om udvikling af nye sorter, men er også, og måske primært et kompetence-opbygningsprojekt både for Agrologica og for det danske faglige miljø omkring økologisk landbrug.

Den økologiske planteforædling i Danmark, som nu bl.a. gennemføres i regi af GUDP-programmet for økologisk sortsudvikling er startet med, og præget af erfaringerne fra dette projekt

Effekt i relation til kvalitetsparametre (spisekvalitet, holdbarhed, hygiejne m.v.), herunder "bløde" parametre som miljø, arbejdsmiljø, dyrevelfærd m.v.

Projektet har bidraget med at fremme økologisk produktion, med de miljø- og værdimæssige parametre, som dette medfører.

Purpurhvede er en helt ny kvalitetsparameter i fødevarer, som både medfører en sundhedsfremmende effekt, og kan stimulere synsindtrykket af kornprodukter.

Arbejdet med reduceret jordbehandling vil medføre en miljøforbedning i form af reduceret kvælstofudvaskning og minimeret energiforbrug til jordbearbejdning.

Resultaternes praktiske og/eller videnskabelige betydning samt hvilke nye problemstillinger projektet måtte have afdækket herunder relationer til andre/fremtidige projekter.

Projektets første opgave var at finde ud af, hvad økologisk planteforædling er. Jeg har deltaget i en række møder, især i udlandet, og jeg har læst og først og fremmest tænkt over, hvad økologisk planteforædling er, og bør være. Resultatet af disse overvejelser er, at økologisk planteforædling for mig ikke blot er et spørgsmål om at udvikle nye sorter, der passer til de økologiske landmænds behov. Økologisk planteforædling kan også være et spørgsmål om at gøre planteforædlingen mere økologisk, eller ved hjælp af planteforædling at udvikle landbruget, herunder især det økologisk landbrug, i mere økologisk retning.

Jeg er derfor ikke enig, når nogle mener, at der ikke er behov for økologisk planteforædling med den begrundelse, at de konventionelle planteforædlere sagtens kan finde frem til konventionelt forædlede sorter, som passer til de økologiske landmænds behov. Det kan de muligvis, men det bliver forædlingen ikke økologisk af. Mit udgangspunkt er, at hele landbruget skal omlægges til økologisk drift, og det gælder også landbruget i tilknytning til planteforædling.

I løbet af projektet fandt jeg ud af, at hele sortsbegrebet, som er kernen i den konventionelle planteforædling, grundlæggende er u-økologisk. En sort er defineret i såsædslovgivningen som en så selvstændig, ensartet og stabil plantepopulation som muligt, og for selvbestøvende planter, som jeg har arbejdet med i projektet, betyder det en monokultur af genetisk næsten identiske individer. Imidlertid er det modsatte, nemlig biodiversitet, en erklæret målsætning for udviklingen af økologisk landbrug. En monokultur af genetisk identiske individer er det modsatte af biodiversitet, og kan således ikke være økologisk. Såsædslovgivningen, som kræver selvstændige, ensartede og stabile sorter, forbyder således økologisk landbrug i at blive mere økologiske, og forbyder dermed opfyldelsen af en central målsætning for økologisk planteforædling.

Et vigtigt element i de grundlæggende principper for økologisk landbrug er selvforsyning og recirkulering. I min fortolkning handler dette ikke kun om gødning og foder, men skal forstås mere bredt som en generel målsætning om selvforsyning af alt muligt, også energi og andre input både til landbruget og til husholdningerne. Selv om der ikke er krav om 100% selvforsyning om alt, så er alle former for øget selvforsyning eller øget lokal recirkulering principielt led i opfyldelsen af de ideelle økologiske målsætninger. Dette gælder også lokal recirkulering contra input af såsæd. Selvforsyning med plantegenetiske ressourcer er således en målsætning for økologisk landbrug, og en planteforædling, der sigter mod opfyldelsen af dette mål, er økologisk planteforædling.

Imidlertid kommer opfyldelsen af målsætningen om selvforsyning af plantegenetiske ressourcer i modstrid med erhvervsstrukturen i såsædsbranchen. Denne er opbygget på basis af sortsbegrebet, og fungerer ved at planteforædlingsvirksomheden udvikler sorter, som via såsædsfirmaer sælges til landmanden. Systemet kan ikke finansieres, og dermed ikke fungere, hvis landmændene er selvforsynende med såsæd, eller selv organiserer lokal recirkulering af plantegenetiske ressourcer. Det eksisterende finansiering af planteforædlingen er således i strid med principperne for økologisk landbrug.

Når planteforædlingen ikke blot skal levere nye sorter til de økologiske landmænd, men også selv skal fungere under økologiske betingelser, så kommer der fokus på andre problemstillinger, som ikke blot har med de økologiske landmænds behov at gøre. Planterne skal ikke blot kunne fungere i

et økologisk system i et enkelt år på et økologisk landbrug, men skal kunne fungere på økologiske betingelser gennem hele processen i planteforædlingen, opformeringen, dyrkningen og den videre vedligeholdelse og bevarelse af mangfoldigheden af de plantegenetiske ressourcer. I hele denne proces kommer forhold som udsædsbårne sygdomme og graden af krydsbestøvning ind i billedet. I et konventionelt dyrkningssystem bejdes kornet for at undgå udsædsbårne sygdomme, og når konventionelt korn bruges som udsæd ved produktion af økologisk såsæd, så betyder de udsædsbårne sygdomme ikke så meget, da mange af dem kræver flere år om at udvikle sig til et skadeligt niveau. I økologisk planteforædling og opformering af økologisk såsæd kan udsædsbårne sygdomme derimod være totalt ødelæggende. Jeg har valgt at arbejde med resistens mod udsædsbårne sygdomme. Problemet kunne nok også løses på andre måder, men eksemplet viser igen, at økologisk planteforædling er bredere og på nogle punkter anderledes end blot planteforædling til økologisk landbrug.

F. For forskningsprojekter suppleres med:

- Redegørelse for nationale og internationale samarbejdsrelationer til offentlige og private forskningsmiljøer, erhverv m.m.
- Redegørelse for forskeruddannelse herunder tilknyttede gæsteforskere og udstationering.
- Et resume på engelsk (maks. 1 A4-side).

Projektet er ikke et forskningsprojekt, men projektet har haft et nært samarbejde med flere forskningsprojekter, bl.a. BIOBREED på Københavns Universitet og ”Brugerdrevet planteforædling” på Ålborg Universitet, og gennem disse projekter er projektets resultater og erfaringer indarbejdet i forskningsmiljøet.

G. Redegørelse for projektets perspektiver:

Redegørelse om forventningerne til det udviklede produkt herunder for eventuelle økonomiske forventninger, f.eks. om der forventes påbegyndt en egentlig produktion af det udviklede produkt eller påbegyndt en generel markedsføringsindsats.

Det er fortsat ambitionen, at den planteforædling, der er opstartet i projektet vil føre til markedsføring af nye sorter. I første omgang vil jeg tro, at der indenfor en kortere årrække til kommer sorter af almindelig vårhvede, purpurhvede og stinkbrandresistent spelt på markedet. Jeg tror også, at der kommer dyrkningsværdig vinterhavre ud af det, men jeg kan ikke forudsige, hvor lang tid, det vil tage, før en sort er klar til godkendelse. Sortbyg kunne være klar om nogle år, men jeg tøver stadig med at gøre investeringen i sortsgodkendelse, da jeg stadig er usikker på, om der er et marked for denne sortstype. Jeg ved ikke, om der nogensinde kommer flerårige sorter på markedet, men jeg forventer, at der kommer vinterhvedesorter på markedet, som egner til reduceret jordbehandling, som beskrevet ovenfor.

H. Projektets økonomiske forløb

- En vurdering af *opfyldelse af tilsagn*, herunder om alle parter i et samarbejdsprojekt har opfyldt deres økonomiske tilsagn. Eventuelt underforbrug hos en eller flere projektparter forklares.

- En vurdering af *afvigelser i forhold til de opstillede budgetter* (for samarbejdsprojekter beskrives for hver deltager)

Projektet har ikke kunnet gennemføres indenfor budgettet, men det er jo mig selv, der har lavet budgettet, så det er min egen fejl, og jeg vurderede, at det nok blev vanskeligt at få flere penge til projektet, så jeg har valgt at betale de ikke finansierede dele af egen lomme. Endvidere har jeg indenfor projektet valgt at nedprioritere sortbyg og flerårige kornarter for at få mere tid til at gennemføre de øvrige arbejdsplaner, som jeg har givet højere prioritet.

Overforbruget har især været tidsforbruget, men også rejsebudgettet, småanskaffelser og udgifterne til revision har været langt underbudgetteret.

På denne måde er der ikke afvigelser i regnskabet i forhold til budgettet, da alle budgetposter er opbrugt og jeg mener også at have opfyldt alle de målsætninger, jeg opsatte i formuleringen af projektet.

I. Liste over publikationer mm., der er et direkte resultat af projektet:

- Artikler i internationalt anerkendte tidsskrifter, indlæg ved kongresser, symposier o.lign., faglige artikler eller anden formidling, f.eks. mødeindlæg, åbent hus m.m. eller eventuelle planlagte publikationer og artikler, som indsendes løbende, når de er accepteret.
- Eventuelle afhandlinger vedlægges i ét eksemplar eller eftersendes, når de foreligger.

Teksterne er alle relateret til dette projekts emne, men flere af teksterne relaterer samtidig også til andre projekter, som jeg sideløbende har været involveret i i projektperioden. Bemærk at listen i de fleste tilfælde indeholder links til teksterne.

Beta, T, Qiu, Y, Liu, Q, Borgen, A. (2011). Extracts from Purple Wheat (*Triticum* spp.) and their antioxidant effects. In V. R. Preedy, R. R. Watson, V. B. Patel (Editors), *Nuts & Seeds in Health and Disease Prevention* (1st ed.) (pp 959-966). London, Burlington, San Diego: Academic Press is an imprint of Elsevier.

Borgen, A 2011: [EU's frølovgivning er ødelæggende for økologisk dyrkning](#) Maskinbladet 8. april siden 11

Borgen, A 2011: [Vi har brug for gamle sorter](#). Debatartikel i Frøavleren nr. 4 side 14.

Borgen, A., P.Grupe and N.Y.Karlov 2010: [Yield performance in heritage spring wheat and barley varieties in organic farming](#). Abstract for EUCARPIA 2nd Conference Breeding for resilience: A strategy for organic and low-input farming systems?" 1-3 December 2010, Paris, page 27-30.

Borgen, A. 2010 and R.Andersen: [Participatory plant breeding in Denmark](#). Abstract for EUCARPIA 2nd Conference Breeding for resilience: A strategy for organic and low-input farming systems?" 1-3 December 2010, Paris, page 144

Borgen, A. 2010: [Breeding for bunt resistance in organic wheat and spelt](#). Abstract for EUCARPIA 2nd Conference Breeding for resilience: A strategy for organic and low-input farming systems?" 1-3 December 2010, Paris, page 34.

Nina Bjerglund Andersen og T. Hagen Hansen: [Lige på Kornet](#). Interview med bl.a. Anders Borgen i Tidsskriftet Gastro, Oktober 2010.

- Kaj Lund Sørensen 2010:** [Pas på den ensrettede planteforædling](#). Referat af kronik i Politikken. Effektivt Landbrug 23. september 2010 side 5.
- Borgen, A. 2010:** [Pas på den ensrettede kommercielle planteavl](#). Kronik i Politikken 22. september 2010. 2. Sektion side 9-10.
- Anette Echholdt 2010:** [Monokulturer bør afløses af større diversitet i afgrøderne](#). Interview med Anders Borgen i Grovvarenyt **33**:6-8
- Borgen, A. 2010:** [Oplæg om økologisk sortsudvikling](#). Økologisk Landsforening. Internt notat marts 2010. 25 sider
- Borgen, A. 2010:** [Resistance to common bunt \(*Tilletia tritici*\) and rust \(*Puccinia* sp.\) in hulled wheat](#). Abstract for the XVIth Biennial Workshop on the Smuts and Bunts in Lethbridge, 14-19th June 2010, Alberta Canada. [Poster presentation](#).
- Anette Echholdt 2009:** [Selvstændig forsker](#). (Portrætartikel om Anders Borgen i serien Job & Karriere). Jord og Viden **12**:16-17
- Per Henrik Hansen 2009:** Nu kommer den økologiske hvede. Økologi og Erhverv nr 444 27. november 2009 side 10. Også trykt i [Økologi og Erhverv på kongressen side 4](#).
- Borgen, A. 2009:** [Alternativ sortsforsyning](#) Konferencebilag til "Mellem Niche og Norm", Økologikongres 18.-19. november 2009.
- Borgen, A. 2009:** Present and future system organisation of organic plant breeding. Proceedings of the 1st International IFOAM Conference on Organic Animal and Plant Breeding, Sante Fe, New Mexico.
- Liu Q, Qiu Y, Borgen A, and Beta T:** Comparative evaluation of phytochemical profiles and identification of flavonoids in cereal grains. [AACC International Annual meeting, Baltimore September 13-16, 2009. p. 54](#)
- Borgen, A. 2009:** Økologisk planteforædling til forbedring af biodiversiteten i agerlandet. English summary: Organic plant breeding to increase agricultural biodiversity. [Proceedings of the 1st Nordic Organic Conference, Göteborg 18-20 May 2009 side 136-140](#).
- Borgen, A. and P.Grupe 2009:** [Field trials shows minor effect of modern plant breeding on grain yield of spring wheat at organic agriculture conditions](#). Proceedings of the [30th Nordic Cereal Conference](#), Copenhagen 15-17th June 2009
- Borgen, A. 2008:** [Brug af eget såsæd i økologisk jordbrug](#). Økologisk Planteavlsberetning Ed. Jesper Hansen side 17-22.
- Borgen, A. 2008:** [Bliv din egen planteforædler](#). Økologisk Planteavlsberetning Ed. Jesper Hansen side 23-24.
- Birgitte Søndersgård 2008:** [Jagten på nye korntyper med gamle dyder](#). LandboØst uge 32-2008 side 4
- Borgen, A. 2008:** [Øl skal serveres med en god historie](#). ØlentusiasteN Februar 2008 **42**:26-27
- Borgen, A. 2008:** [Glemte værdier i gamle dansk maltsorter](#). ØlentusiasteN Februar 2008 **42**:28-29

Nielsen, Karen Munk 2008: (Tre artikler om Agrologica og Anders Borgen): [Functional food på økologisk](#). Økologisk Jordbrug nr 404 side 16. [Diversitet i baghaven](#). Økologisk Jordbrug nr 404 side 17. [Lav din egen såsæd](#). Økologisk Jordbrug nr 404 side 17

Nielsen, Eva 2007: [Mød en forsker i Hou](#). [Hobro Avis](#) årgang 55 nr. 32 side 1.

Nielsen, Eva 2007: [Økologisk forsker med speciale i korn](#). [Hobro Avis](#) årgang 55 nr. 32 side 6.

Borgen, A. 2007: [Økologisk korn til malt](#). ØlentusiasteN December 2007 **41**:24-27

Borgen, A., P.Grupe and H.Larsson 2007: [Maintenance breeding of conservation cereal varieties](#). Proceedings of the EUCARPIA Symposium Plant breeding for organic and sustainable, low-input agriculture: Dealing with genotype-environment interactions, Wageningen, 7 – 9 November 2007. Page 51.

Borgen, A. 2007: [Diversifying cereal production](#). Proceedings of the SUSVAR Workshop on Varietal characteristics of cereals in different growing systems with special emphasis on below ground traits, Velence, Hungary, 29 May to 31 May 2007. Page 128-131

J. Evt. uddybende beskrivelse af projektets forløb og opnåede resultater (maks. 5 A4-sider):

9. Underskrifter og dato (suppleret med navn, titel og institution/virksomhed i blokbogstaver)

Husk at der skal være en underskrift fra alle deltagende virksomheder/institutioner i projektet.

Mariager, den 25. september 2012