



Erfaringer med opblanding af vinterhvede- sorter til egne sortsblandinger



Foto: Uffe Bregendahl

Kontakt

Jon Aagard Enni, Innovationscenter for Økologisk Landbrug
jone@icoel.dk, 20270837

Sidsel Birkelund Schmidt, Innovationscenter for Økologisk Landbrug
sibs@icoel.dk, 23481756

Fonden for **økologisk landbrug**



Introduktion

I projektet "ØKOKORN – Kvalitet i økologisk korndyrkning med målrettet sortsmateriale" blev der i efteråret 2024 etableret demoforsøg med to forskellige metoder til opblanding af hjemmelavede sortsblandinger af økologisk vinterhvede til et forsøg på to bedrifter – én i Nordjylland og én i Østjylland. Sorterne Pondus, Pacman og Fritop blev blandet på hhv. ladegulv med frontlæsser og direkte i såkassen ved lagdeling. Der er ført tilsyn med demoforsøgene i løbet af vækstsæsonen 2025 med fokus på at evaluere blandingsmetodernes fordele og ulemper i forhold til at give en ensartet sortsblandingen på marken.

Baggrund

Sortsblandinger i vinterhvede har i Landsforsøg 2008-2019 givet et statistisk signifikant gennemsnitligt merudbytte på 2,1 hkg/ha sammenlignet med de mest populære enkeltsorter¹.

Arealet med økologisk vinterhvede har været relativt lille de seneste år (7.859 ha i 2023² og 5046 ha i 2024³), og udbuddet af økologiske sortsblandinger af vinterhvede er begrænset.

Ved at fremstille egne sortsblandinger kan du potentielt mindske nogle af de udfordringer, der er ved at dyrke vinterhvede, nemlig forekomst af sygdomme og ukrudt. Når du blander din egen sortsblanding, har du mulighed for at sammensætte sorter, som komplementerer hinanden på forskellige egenskaber. Der er f.eks. udviklet økologiske sorter af vinterhvede, som er højere i vækstform, og som har vist sig effektive til at skygge for ukrudt, men i renbestand kan de have tendens til at gå i leje. Denne tendens kan måske modvirkes, hvis de høje sorter dyrkes i blanding med lavere sorter, som samtidig dækker mere af for ukrudt i bunden.

Når du køber en færdigblanding, skal de sorter, der indgår, leve op til forskellige krav om et mindste forholdstal for udbytte i de seneste års Landsforsøg, ensartet højde, modningstidspunkt samt maksimalt sygdomstryk. Når du blander selv, behøver du ikke at overholde disse krav, men det er stadig vigtigt at vælge sunde, vinterfaste sorter, der modner ensartet, og som giver gode udbytter.

Innovationscenter for Økologisk Landbrug udfører i 2024-2026 en række demo- og Landsforsøg med sortsblandinger i vinterhvede.

Praktiske udfordringer og muligheder

Der er en række praktiske udfordringer forbundet med at lave egne sortsblandinger, hvor hovedudfordringen er selve opblandingen. For at få størst mulig effekt af en sortsblanding, er det vigtigt, at sorterne rent faktisk er blandet godt. På de fleste bedrifter er det praktisk muligt at blande forskellige sorter ved simpelthen at hælde kornet ud på ladegulvet og blande det med en frontlæsser el.lign., omend det kræver tid og oprydning.

¹ https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/Landbrugsinfo/Public/3/5/E/pl_19_sortsblandinger_i_vaar-byg_og_vinterhvede_oer_udbyttet_b1.pdf

² https://lbst.dk/Media/638501567069502812/Statistik_over_oekologiske_jordbrugsbedrifter_2023.pdf

³ <https://lbst.dk/Media/638887699763092824/Statistik%20over%20økologiske%20jordbrugsbedrifter%202024.pdf>



Sorterne hældes ud på ladegulvet inden opblanding. Foto: Uffe Bregendahl, Økologisk Landsforening



Opblanding af sorter på ladegulv. Foto: Uffe Bregendahl, Økologisk Landsforening



Et alternativ til denne fremgangsmåde, som [foreslået af SEGES i 2015](#), er opblanding ved lagdeling direkte i såkassen. Det foregår konkret ved, at hver sort, én efter én, hæves op over såkassen i big-bag, hvorefter et passende lag – alt efter det samlede antal sorter – hældes i såkassen. Metoden har flere klare fordele: Mindre spild, sparet tid og større fleksibilitet. F.eks. kan opblandingen foregå direkte i marken. Spørgsmålet er, om sorterne bliver blandet tilfredsstillende med denne metode.



Udsæden hældes lagvis i såkassen. Foto: Uffe Bregendahl, Økologisk Landsforening

En anden udfordring ved selv at lave sortsblandinger er, at forskellige sorter har forskellig tusindkornsvægt (TKV) og muligvis forskellig spireprocent, hvilket besværliggør beregningen af den ønskede udsædsmængde i antal planter pr. m².

En tredje udfordring er logistikken i bestilling og levering af de forskellige sorter. Særligt, hvis der bestilles fra forskellige leverandører, kan det være besværligt at koordinere levering af udsæden til samme sted og tid.

For at undersøge disse udfordringer og afdække eventuelle ukendte udfordringer etablerede Innovationscenter for Økologisk Landbrug i efteråret 2024 demoforsøg med sortsblandinger af vinterhvede på to økologiske bedrifter.



Indsåning af såmaskine til det ønskede plantetal ud fra drejeprøve, der vejes.
Foto: Sidsel Birkelund Schmidt.

Beregning af udsædsmængde for sortsblandinger:

For at beregne udsædsmængden for en sortsblanding skal der først tages højde for tusindkornsvægten (TKV) for hver af enkeltsorterne samt deres andel i blandingen. Derefter beregnes den samlede udsædsmængde for det ønskede plantetal på baggrund af markspiringsprocenten.

*Udsæd i kg pr. ha = Ønsket antal planter pr. m² * TKV/ procent markspiring*

Eksempel med udsædsmængde anvendt i demoforsøgene

Sorterne Pondus, Pacman og Fritop havde en TKV på henholdsvis 54, 48, og 42 g, og blandingsforholdet 1:1:1. Den gennemsnitlige TKV var dermed 48 g.

Markspiringsprocenten blev fastsat til 85 % og det ønskede plantetal var 450 pr. m².

Udsædsmængde (kg/ha) = 450 planter/m² * 48 g / 85 % markspiring = 254 kg/ha

Demoforsøg

Sortsvalg

Tre vinterhvedesorter, Pondus, Pacman og Fritop, indgik i sortsblending til foder af følgende grunde:

- **Pondus** er markedsført til både konventionel og økologisk dyrkning og har ligget godt udbyttmæssigt gennem de seneste fem år i konventionelle Landsforsøg. Den har en 'flad' vækstform, som potentielt lukker godt af for ukrudt om efteråret.
- **Pacman** har givet topudbytter i sortsafprøvningerne i Landsforsøgene® de seneste år. Den giver et meget lavt merudbytte for svampebekæmpelse, hvilket indikerer en god modstanddygtighed over for de mest almindelige svampesygdomme.
- **Fritop** har et beskedent udbyttepotentiale i renbestand, men den er højere end de andre to sorter, hvilket giver god ukrudtskonkurrence, men også øget risiko for lejesæd. Den har stak, hvilket gør den nem at genkende allerede ved skridning.

Sorterne kommer fra samme forhandler, hvilket gerne skulle forenkle både bestilling og levering.

Sorterne indgår i blandingen i forholdet 1:1:1. Blandingen anvendes også i Landsforsøg etableret i efteråret 2024 og 2025, og både blanding og sorterne i renbestand indgår sammen med flere andre blandinger. Dette giver mulighed for at undersøge, om blandingen eller sorterne i renbestand giver de højeste udbytter, og om der er en effekt på ukrudtsdækning og sygdomsmodtagelighed af at anvende sorter i blanding.

Forsøgsdesign

- Demoforsøg på to lokaliteter
- To behandlinger: Udsæd blandet på ladegulv og udsæd blandet ved lagdeling i såkasse
- Parceller: fire til seks spor ved siden af hinanden af hver behandling med to gentagelser på hver lokalitet
- Plantetal og sådybde som normalt hos forsøgsværten

Tabel 1: Oversigt over forsøgsdesign for de to demoforsøg.

16-24 m	16-24 m	16-24 m	16-24 m
Blandet i såkasse	Blandet på forhånd (ladegulv)	Blandet i såkasse	Blandet på forhånd (ladegulv)
Gentagelse 1		Gentagelse 2	



Forsøgsværter og maskinvalg

Der blev fundet to forsøgsværter, som dyrker økologisk vinterhvede, og som sår med en luftsåmaskine. Luftsåmaskinen blev valgt grundet en forventning om, at lufttrykket vil bidrage positivt til opblandingen ved lagdeling i såkassen. Når kornet udsås, synker det ned i midten af såkassen og danner en kegleform, så korn fra både toppen og bunden af såkassen sås ud. Det er denne kegle-effekt, som forhåbentlig giver en god opblanding ved lagdeling i såkassen, og denne effekt, som forventes at blive forstærket, når såmaskinen leverer et lufttryk oppefra.

Begge forsøgsværter bruger maskinstation til såning, og ved etableringen af begge forsøg anvendte maskinstationerne en [Väderstad Spirit, 6 m.](#)



Såning af demoplots. Foto: Uffe Bregendahl.

[Såkassen på Väderstad Spirit rummer 5000 liter.](#) Hvede har en rumvægt på ca. 70-80 kg/hl, og en big-bag indeholder 500 kg, dvs. ca. 600-700 liter, hvilket betyder, at såkassen kan indeholde 7-8 hele big-bags.

Bedrift 1, Nordjylland

- Forsøget blev etableret d. 26/09 2024.
- Såbedet var pløjet og rotorharvet, og det var jævnt og fint.
- Hver parcel var 6 spor á 6 m, altså 36 m bred.
- Kornet blev sået i 3 cm's dybde på dobbelt rækkeafstand.
- Udsædsmængden svarede til et plantetal på 450 pr. m².



Forsøgsvært og konsulent fra Innovationscenter for Økologisk Landbrug besigtiger korn. Foto: Uffe Bregendahl.

Erfaringer og kommentarer fra bedrift 1:

- Klart nemmest at blande direkte i såmaskinen. Ikke mindst fordi du så vil kunne få udsæden leveret direkte i marken, hvor den skal udsås.
- Blanding på ladegulvet giver mere transport, når såmaskinen skal genfyldes.
- Det blev opdaget under opblandingen på ladegulvet, at én af sorterne var fra 2023, og at kornet lugtede kraftigt af mug. Når du blander selv, er det nemmere at erkende et problem med udsæden af en enkelt sort, end hvis du havde købt en færdig blanding.
- 'Efter at have prøvet at blande frø med frontskovl og komme det i en såmaskinen, tænker jeg, at der måske ikke er nogen grund til at bruge penge på det ved grovvareforhandleren. Jeg tror, vi selv kommer til at gøre det fremover'.

Bedrift 2, Østjylland

- Forsøget blev etableret 16/10 2024.
- Såbedet var pløjet og fint, dog lidt senegræs.
- Parcellerne var 6 spor hver, dvs. 36 meter brede undtagen én af parcellerne med blandingen fra ladegulv, som kun var 30 meter.
- Kornet blev sået i 5 cm's dybde.
- Udsædsmængden svarede til plantetal på 420 pr. m²



Erfaringer og kommentarer fra bedrift 2:

Forsøgsværten udtaler:

- Det er noget rod at blande på ladegulvet.
- Det er aldrig rart at få korn ud på gulvet.
- Det er klart nemmere at blande i såkassen.
- Tror nok ikke helt på, at det bliver blandet ordentligt i såkassen.

Andre erfaringer:

- Kornet blev ikke leveret samtidig, selvom det blev bestilt hos samme forhandler.
- Spild ved påfyldning af ladegulv-blanding medførte tæt fremspiring ved påfyldningsplads i marken.
- Vigtigt at justere udsædsmængde på såmaskinen efter et par træk ved opblanding i såkasse. Ved justering af udsædsmængde lige efter start af såmaskine kan der opstå en skævvridning i udsædsmængde, fordi der endnu ikke er opstået en kegle i såkassen, og tusindkornsvægtene er forskellige i de forskellige kornsorter og dermed lag.

Erfaringer fra vækstsæsonen

Fremspiring

Kornet kom rigtig fint op i demoen i Nordjylland (bedømt efter cirka fire uger), og står meget tæt i rækkerne pga. den dobbelte rækkeafstand.



Demoforsøg Nordjylland, cirka fire uger efter fremspiring. Planterne står tæt i rækkerne, der er sået med dobbelt rækkeafstand.
Foto: Sidsel Birkelund Schmidt.



Ukrudtskonkurrenceevne

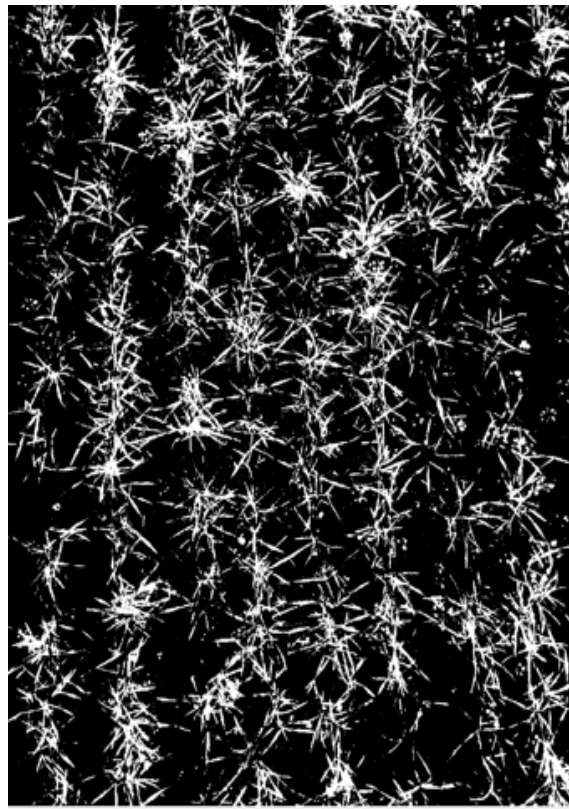
Demoforsøgene er besigtiget i efteråret og i det tidligere forår med henblik på at vurdere sortsblandingernes etablering ved de to metoder for opblanding, samt undersøge hvor godt sortsblandingen konkurrerer mod ukrudt på de to marker.

Det var et rigtig fint såbed på begge forsøgsmarker, og sortsblandingerne kom godt fra start i efteråret. Der blev observeret et lavt ukrudtstryk i begge marker ved besøget i det sene efterår.

Ved besøg i forsøgene i slutningen af marts havde sortsblandingen i forsøget i Østjylland et fint jord-dække på op til 20 %, hvilket giver en god skyggeeffekt og konkurrence mod ukrudt.



Canopy Cover | 18.27%



Canopy Cover | 18.27%

Sortsblandingens jorddække målt til 18,3% med Canopeo app i slutningen af marts. Fotos: Sidsel Birkelund Schmidt.

I det ene forsøg var der i adskillelsen mellem de to gentagelser sået et enkelt træk med sorten Pondus i renbestand, hvori der var en stor bestand af valmuer. Plantetallet for enkeltsorten var her lavere end for sortsblandingen, og det er ikke muligt at adskille effekt af sortsblanding og plantetal, men det belyser alligevel med al tydelighed, at plantetallet og sorternes evne til at dække jorden tidligt er afgørende for, at afgrøden konkurrerer effektivt mod ukrudtet.



Som adskillelse mellem gentagelserne er sorten Pondus sået i renbestand. Her er mange valmuer, grundet et lavere plantetal og dårligere ukrudtskonkurrence end for sortsblandingen til venstre. Foto: Sidsel Birkelund Schmidt.

Afgrødehøjde

Efter fuld gennemskridning var der en tydelig højdeforskel mellem sorterne, idet Fritop var 15 - 20 cm højere end de øvrige to sorter. Fritop havde tendens til aksnedknækning ved modenhed. Udtalelser fra de to forsøgsværter lød: "Marken har en dejlig højde, særligt Fritop" og "Fritop har en rigtig god højde". Til trods for, at Fritop i begge forsøg var over en meter høj, var der ikke problemer med lejesæd grundet sortens gode stråstyrke.



Sorten Fritop er væsentligt højere end Pondus og Pacman. Fritop viser tendens til aksnedknækning ved modenhed.
Fotos: Sidsel Birkelund Schmidt og forsøgsvært.

Modtagelighed for sygdomme

Konventionelle forsøg med sortsblandinger har påvist nedsat sygdomsmodtagelighed og reduceret angreb af rust, meldug og septoria. Dyrkning af flere sorter sammen giver altså en sundere afgrøde og et mere stabilt udbytte.



Et kig ned i sortsblandingen viser sunde planter og lav forekomst af svampesygdomme. Foto: Sidsel Birkelund Schmidt.

Der var generelt lav forekomst af svampesygdomme i demoforsøgene, og der kunne ikke observeres forskel mellem blandingsmetoderne. Forsøgsværten i Nordjylland har udtalt:

"Mest af alt var det meget positivt at se, hvor sund marken er, da det er meget begrænset, hvad der er af sygdomme, især når man tænker på, hvad der skrives om svampe i hvedemarken".

"I foråret begyndte konventionelle at snakke om rust og svamp i Pondus-sorten - det har vi slet ikke oplevet, og det kan jo godt skyldes, at vi har dyrket flere sorter sammen".

Effekt af blandingsmetode

I strækingsfasen var det relativt nemt at kende forskel på de tre sorter, da sorten Fritop er lysere i bladene end de to andre sorter. Ved en droneoverflyvning i slutningen af maj måned over det ene forsøg blev det derfor tydeligt, at udsæden i første træk med metoden lagdeling i såkasse ikke var fuldt opblandet de første par hundrede meter, og en overvægt af Fritop, som lå nederst, viste sig i form af en lysere stribe i marken.



Kornet i første såtræk med opblanding ved lagdeling direkte i såkassen fremstår lidt lysere. Sorten Fritop lå nederst i såkassen, og der er overvægt af denne sort de første hundrede meter, indtil opblandingen af sorterne ved hjælp af lufttrykket kommer ordentligt i gang. Foto: Uffe Bregendahl

Denne starteffekt vil dog sandsynligvis ikke gentage sig ved efterfølgende opfyldning af såkassen, hvis man lader et lille lag af blandingen være tilbage i såkassen ved genopfyldning og ikke starter forfra med helt tom såkasse hver gang.

Ved første påfyldning kan der med fordel lægges lidt ekstra af første/nederste sort i såkassen. Det vil give en mere ensartet fordeling mellem sorterne, når først opblandingen er godt i gang efter nogle hundrede meters såning.

Modenhed og høstudbytte

Sortsblandingens tre sorter modnede ensartet, og der var ingen tilbagemeldinger om lejesæd ved høst. Sortsblandingens var ensartet at høste og gav på den ene bedrift et gennemsnitsudbytte på 5,5 ton/ha uanset blandingsmetode. Det er noteret, at marken havde været ramt af manganmangel i det sene efterår, og sortsblandingens måske derfor ikke nåede sit fulde udbyttepotentiale.



Høstmoden sortsblending med god fordeling af de tre forskellige sorter i blandingen.
Foto: Uffe Bregendahl.



Udsigt fra mejetærskeren ved høst af sortsblendingsforsøget i Nordjylland. Sorterne modnede ensartet, og der var ingen problemer med lejesæd.
Foto: Forsøgsvært.



Opsamling og konklusion

På baggrund af erfaringerne fra de to demoforsøg er konklusionen, at begge opblandingsmetoder fungerer, hvis man ser bort fra den lidt uens opstart de første hundrede meter ved opblanding lagvis direkte i såkassen. Valg af opblandingsmetode afhænger derfor af ønsker og forhold på den enkelte bedrift, herunder om opblanding på et ladegulv er muligt. Der er fordele og ulemper ved begge metoder. De to forsøgsværter foretrækker fremadrettet hver deres metode på baggrund af nedenstående overvejelser.

Den ene forsøgsvært foretrækker fremover at blande sorter på maskinhusets betongulv, først og fremmest fordi han planlægger at blande endnu flere sorter og i større skala. Han henviser til en konventionel landmand i England, der har gode erfaringer med at blande op til 8 forskellige sorter. Det forudsætter opblanding på ladegulv, fordi blanding af så mange sorter i såmaskinen ikke vil give en jævn blanding i marken. Blanding på ladegulv giver altså en større fleksibilitet til at kunne blande flere forskellige sorter.

Den anden forsøgsvært foretrækker derimod at blande såsæden direkte i såkassen, da dette er mindre besværligt end at blande på ladegulvet og læsse herfra bagefter.

Opblanding ved lagdeling i såkassen betyder også, at såsæden kan leveres direkte i marken, og såkassen kan fyldes direkte fra sækkene med lavere risiko for, at der spildes ved påfyldning.

Begge forsøg var vellykkede, og sortsblandingerne stod rigtig flot i begge forsøg. Der kan ikke med det anvendte forsøgsdesign drages endelige konklusioner på sortsblandingerne sundhed og ukrudtskonkurrenceevne, men det forventes, at der kan opnås et datagrundlag hertil i Landsforsøgene 2025 og 2026, der sideløbende har undersøgt forskellige sortsblandinger og enkeltsorterne mod hinanden for at undersøge effekterne på udbytte, ukrudtskonkurrenceevne og sygdomsmodtagelighed af at så flere forskellige sorter sammen.