

Forsøgsbeskrivelse af specialforsøg BAR-OF WP2 2005

Ukrudtskonkurrence

Preben Klarskov Hansen¹, Kristian Kristensen² & Ilse A. Rasmussen¹

¹Danmarks JordbrugsForskning, Afdeling for Plantebeskyttelse og Skadedyr, Forskningscenter Flakkebjerg, DK-4200 Slagelse

²Danmarks JordbrugsForskning Afdeling for Husdyravl og Genetik Forskningscenter Foulum Blichers Allé Postboks 50 DK-8830 Tjele

Formål

Formålet med specialforsøget (WP2) er at:

- videreudvikle metoder til screening af vigtige karakteristika for konkurrenceevnen
- kvantificere effekter af sortsblandinger
- undersøge muligheden for at prædiktere blandingseffekter ud fra målinger i renbestand af genotyper
- undersøge vekselvirkninger mellem konkurrenceevne og tolerance overfor ukrudtsharvning
- opbygge en metode til rangordning/indeksering af konkurrenceevne
- undersøge om billedanalyse/sensormålinger kan forbedre indekseringen af sorterens konkurrenceevne

Forsøgsdesign (se Fig. 1 - Fig. 6)

Forsøget anlægges i det økologiske areal ved Forskningscenter Flakkebjerg (Mark Ø4 (se Fig. 1)), hvor der i 2001 var lucerne, i 2002 lucerne, 2003 havre og i 2004 var der vinterhvede.

Følgende faktorer indgår i forsøget:

1. Mekanisk ukrudtsbekæmpelse (1) ingen og 2) blindharvning + alm. harvning i st. 21-23) (se Fig. 3)
2. Herbicid og fungicidbehandling (1) ingen og 2) sprøjtning efter PC-Planteværns anbefalinger) (Se Fig. 4)
3. Næringsstofniveau (1) 40% og 2) 80% af behov (≈ 14 og $28t$ svinegylle ha^{-1}) nedfældet før forsøgsetablering) (se Fig. 5)
4. Sort (8 sorter(blandinger) (se Fig. 6)

Forsøget anlægges som split-split-split-plot-design kombineret med en α -plan (med "kolonnebalance"). Forsøgene anlægges med 3 gentagelser. (Se Fig. 2)

Hvert helplot indeholder en kombination af næringsstofniveau, herbicidanvendelse og mekanisk bekæmpelse således at hver kombination placeres i 2 rækker á 4 parceller. I hver helplot placeres de 8 sorter i en α -plan med 2 miniblokke á 4 parceller. α -planen konstrueres separat for hver gentagelse således at hver sort forekommer 2 gange i hver kolonne.

Udover de 192 parceller der er behov for til at opfylde alle kombinationer af de ovennævnte faktorer, afsættes 4 ekstra parceller, beliggende syd for blok 3. Formålet med disse parceller er at undersøge ukrudtsharvningsens effekt på refleksionen målt med telemåleren, således at der kan korrigeres for denne effekt i de harvede, henholdsvis ikke harvede parceller i WP2 forsøget. Parcellerne holdes fri for vegetation hele tiden ved hjælp af et herbicid med jordeffekt og to parceller harves mens to andre ikke harves. Endvidere tilføres gylle i samme niveau som i wp2 forsøget, så hvert N-niveau er kombineret med hvert harveniveau.

Parcellernes bruttostørrelse bliver 2.5×14.5 meter og nettoparcellen bliver 1.50×12.0 meter (18.0 m²). heraf er der 1.5×9.5 meter (14.25 m²) til høstparcel, hvor diverse ikke-destruktive målinger og bedømmelser finder sted. Resten af parcellen (1.5×2.5 meter (3.75m²)) er beregnet til destruktive planteanalyser. Der vil, i begrænset omfang, være mulighed for andre WP'er at foretage destruktive planteanalyser i denne del af parcellerne.

For at korrigere for randeffekter sættes høstparcellens nettobredde til 1.625 meter, hvilket giver en total nettohøstparcel på 15.4m². Dette areal er grundlaget for udbytteberegningen.

Forsøgene afsættes med GPS-RTK udstyr efter forudgående design i MarkGIS-applikationen (se afsætningspunkter angivet i Fig. 7).

I forsøgene udsås en passende mængde ca. 200 planter m⁻² blandet ukrudtsfrø. Blandingen dannes ud fra 25% Hvidmelet gåsefod (*Chenopodium album*), 25% Honningurt (*Phaselia tanacetifolia*) leveret af Hunsballe Frø A/S, samt 25% Vinterraps (*Brassica napus* ssp. *Napus*) leveret af Afd. for Centerdrift, Forskningscenter Flakkebjerg og 25% blodkløver (*Trifolium incarnatum* L, cv Poppelsdorfer) leveret af Hunsballe Frø A/S.

Sortsvalg

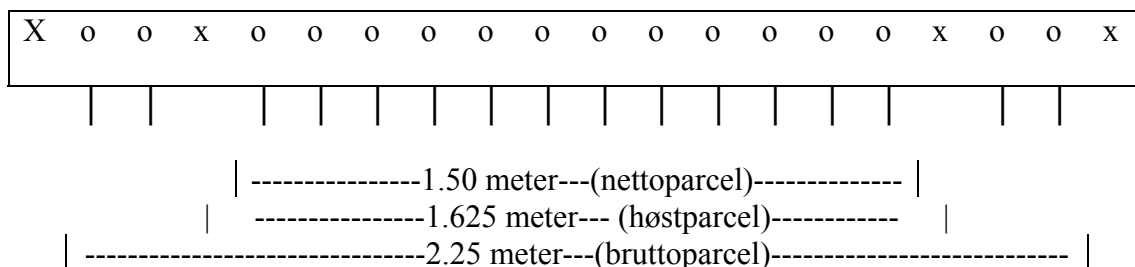
Der vælges 4 forskellige rene genotyper

- 1 sort med stærk konkurrenceevne (20133 Modena)
- 1 sort med stærk til middelstærk konkurrenceevne (17243 Otira)
- 1 sort med middel konkurrenceevne (17521 Orthega)
- 1 sort med svag konkurrenceevne (19462 Brazil)

Endvidere sammensættes

- 1 tokomponentblanding bestående af 50% Modena og 50% Otira
 - 1 tokomponentblanding bestående af 50% Modena og 50% Orthega
 - 1 tokomponentblanding bestående af 50% Modena og 50% Brazil
 - 1 trekomponentblanding bestående af 33% Modena, 33% Otira og 33% Orthega
- Herved opnås 8 forskellige sorter/sortsblandinger

Sammensætningen af blandingerne er udregnet ud fra antal spiredygtige kerner. Sorterne udsås med ved hjælp af en 2.5 m Nordsten såmaskine, der er sat op på følgende måde



Afgrøden sås med en densitet på 350 spiredygtige kerner m⁻².

Husk ved indsåning at alle tragte er åbne, og når såmaskinen er indsået at de rigtige tragte er lukkede og såakslen er drejet tilstrækkeligt, således at der kommer korn ud af alle åbne tragte.

I Tabel 1 ses, hvorledes blandingerne er sammensat af enkeltkomponenterne ud fra deres tusindkornsvægt og spireevne. Data findes i filen d:\dokumenter\føjoi\forsøgsplanlægning wp2\udsædsmængder 2005.xls

Tabel 1. Afvejning af enkeltkomponenter til blandinger (led 5-8), med et tillæg på 35 %, af hensyn til svind i forbindelse med afvejning og nok materiale til at dække såakslen. Mængder angivet i kg. Endvidere total forbrug af hver enkelt sort (led 1-4)

Led	Sort/blanding	Modena	Otira	Orthega	Brazil	kg total
1	Modena					47,62
2	Otira					29,41
3	Orthega					25,92
4	Brazil					20,14
5	Modena+Otira	9,04	9,51	-	-	18,55
6	Modena+Orthega	9,43	-	8,11	-	17,54
7	Modena+Brazil	9,51	-	-	7,88	17,39
8	Modena+Otira+Orthega	6,19	6,31	5,32	-	17,82

Det forudsættes at Modena har en tusindkornsvægt på 54,7 g/1000 frø og en spireevne på 99 %.

Det forudsættes at Otira har en tusindkornsvægt på 53 g/1000 frø og en spireevne på 95 %.

Det forudsættes at Orthega har en tusindkornsvægt på 49,2 g/1000 frø og en spireevne på 96 %.

Det forudsættes at Brazil har en tusindkornsvægt på 49,8 g/1000 frø og en spireevne på 99 %.

I Tabel 2, er angivet afvejningen af de enkelte rene genotyper (led 1-4) samt blandingerne (led 5-8).

Tabel 2. Udsædsmængder (og afvejning af udsædsmængder til hver parcel angivet i kursiv) med rene genotyper og blandinger. Der forudsættes en plantebestand svarende til 350 spiredygtige frø pr m². samt en bruttoparcellængde på 14,5 m, og en bruttoparcelbredde på 2 m.

Led	Sort/blanding	Antal	Udsædsmængde kg/ha	Afvejning pr parcel, g
1	Modena	24	193	<i>560,8</i>
2	Otira	24	195	<i>566,3</i>
3	Orthega	24	179	<i>520,2</i>
4	Brazil	24	176	<i>510,6</i>
5	Modena+Otira	24	197	<i>572,7</i>
6	Modena+Orthega	24	187	<i>541,3</i>
7	Modena+Brazil	24	185	<i>536,9</i>
8	Modena+Otira+Orthega	24	190	<i>549,9</i>
Værn	Otira	16	195	<i>566,3</i>

Det forudsættes at Modena har en tusindkornsvægt på 54,7 g/1000 frø og en spireevne på 99 %.

Det forudsættes at Otira har en tusindkornsvægt på 53 g/1000 frø og en spireevne på 95 %.

Det forudsættes at Orthega har en tusindkornsvægt på 49,2 g/1000 frø og en spireevne på 96 %.

Det forudsættes at Brazil har en tusindkornsvægt på 49,8 g/1000 frø og en spireevne på 99 %.

I tabel 3, er angivet proceduren for afvejningen af enkeltkomponenter til de enkelte blandinger.

Tabel 3 Procedure for fremstilling af blandinger	
Pkt	Gør følgende
1	Efter såning af de rene sorter udtages ca 200 g af udsæden til at gemme
2	Opdel den resterende mængde Modena i tre bunker med henholdsvis 50% og 25% og 25% af mængden
3	Tag 50% bunken og vej den
4	Gang dette tal med 1,05223252492822, dette er mængden af Otira der skal tilsættes Modena
5	Tag den ene 25% Modena bunke og vej den
6	Gang tallet fra pkt 5 med 0,897038002018141, dette er mængden af Orthega der skal tilsættes Modena
7	Tag den anden og sidste 25% Modena bunke og vej den
8	Gang dette tal med 0,871947241731773. det er mængden af Brazil der skal tilsættes Modena
9	Gem ca 200 gram af blandingen af Modena og Otira og vej resten
10	Gang dette tal med 0,426022991842201. Dette er mængden af Orthega, der skal tilsættes blandingen af Modena og Otira

I Tabel 4, er angivet proceduren for afvejning af enkeltkomponenter til ukrudtsblandingen og blanding af denne

Tabel 4. Udsædsmængder (og afvejning af udsædsmængder til hver parcel angivet i kursiv) af levende og døde(varmedebehandlede) ukrudtsfrø. Der forudsættes en plantebestand svarende til 200 spiredygtige frø pr m2. samt en bruttoparcellængde på 14,5 m, og en bruttoparcelbredde på 2,5 m. samt at 96 parceller skal tilsås.		
Blandingskomponent	antal gram frø til blanding	Udsædsmængde kg/ha
Honningurt Lisette	537	1,5
Hvidmelet gåsefod	626	1,8
Blodkløver, Poppeldorfer	882	2,5
Raps, Laika	1.269	3,6
Raps dødt	6.091	
Rødkløver dødt	3.783	
i alt	13.189	30,3
Det forudsættes at Honningurt Lisette har en tusindkornsvægt på 2,1 g/1000 frø og en spireevne på 85 %.		
Det forudsættes at Hvidmelet gåsefod har en tusindkornsvægt på 0,72 g/1000 frø og en spireevne på 25 %.		
Det forudsættes at Blodkløver, Poppeldorfer har en tusindkornsvægt på 3,65 g/1000 frø og en spireevne på 90 %.		
Det forudsættes at Raps, Laika har en tusindkornsvægt på 5,25 g/1000 frø og en spireevne på 90 %.		

Årsagen til valg af både tokomponentblandinger og trekomponentblandinger er at densiteten af den enkelte komponent er større i tokomponentblandinger end i trekomponentblandinger. Den derved ændrede densitet af de enkeltekomponenter antages at have stor betydning for den intraspecifikke konkurrence (sort-sort konkurrence).

Det er tilstræbt at vælge sorter med forskellig resistens overfor meldug, med henblik på at gennemføre en meldugtest af kerneprøver fra blandingerne, for at beregne sammensætningen efter sort-sort-konkurrencen. Resistensforholdene i Modena, er imidlertid ikke kendt (endnu?), men bør undersøges. Otira har således Mlo resistens, Orthega har Ar, We, U – resistens og Brazil har U-resistens.

Behandlinger

I de led hvor der foretages mekanisk ukrudtsbekæmpelse gennemføres en blindharvning inden fremspiring. Endvidere gennemføres en alm. ukrudtsharvning i st. 21-22 (intensiv- for at se sortsforskelle).

I de pesticidbehandlede led gennemføres en herbicidsprøjtning tidligt, for at undgå støj fra ukrudt i reflektansmålinger samt på billeder. Valg af middel og dosering afhænger af ukrudtsbestanden og beregnes af PC-Planteværn. Sprøjtning gennemføres senest 1 dag før ukrudtsharvningen i vækststadiet 21-23, for at sikre effekten af herbicidet på ukrudtet inden harvningen.

Fungicider og insekticider tildeles efter behov i de pesticidbehandlede led.

I de vegetationsfrie parceller (parcel nr. 201-204) tildeles et herbicid med jordeffekt i forbindelse med såbedstilberedning og det sikres at der på intet tidspunkt er vegetation på disse parceller indtil ca. 3 uger efter sidste ukrudtsharvning.

Registreringer

Følgende registreringer finder sted i høstparcellerne gennem vækstsæsonen:

- Plantetal (afgrøde/ukrudt -4 betydende + rest tælles med x kast i hver parcel (x estimeres v.hj.a. Poweranalyse))
- Telemålinger (3 pr parcel) og fotografering (2 pr parcel) 2 gange ugentligt indtil 14 dage efter ukrudtsharvning, samt ekstra intensivt umiddelbart før og efter ukrudtsharvning. Fotograferinger og telemålinger helst samme dag på fast markerede steder i parcellerne. Reflektansmålingerne påbegyndes i de vegetationsfrie parceller og fortsættes i de parceller med afgrøde, og afsluttes igen i de vegetationsfrie parceller, med henblik på at se hvorledes reflektansen ændres efter pga harvning. Telemåling gennemføres med CropScan MSR16R, med 12 bølgelængder: 460, 510, 530, 560, 610, 660, 710, 730, 760, 780, 810 og 950 nm. +/- ca. 10 nm), hvilket muliggør udregning af RVI, NDVI samt Red Edge Inflexion Point (REIP)
- LAI, med Licor 2000 fra stadiet 31 med 10-14 dages interval i samme steder som der foretages telemålinger og fotograferinger
- Højdemålinger ugentligt i samme steder som der foretages telemålinger og fotograferinger samt LAI
- vækststadier af 10 tilfældigt udvalgte planter i led med rene linier, der pesticidbehandles og hvor der ikke foretages mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Der foretages ugentlige bedømmelser i en gentagelse.
- Måling af strållængde. Der måles 30 individuelle stråls længder (fra jordoverfladen til underkanten af akset)
- høstudbytte på parcellniveau
- høstudbytte af 0.25 m² i i samme steder som der foretages telemålinger og fotograferinger samt LAI og højdemålinger

- indhold af vand, stivelses og protein v.h.j.a. NIT apparatet
- kernesammensætning af blandinger (meldugtest ved Mogens Hovmøller? (afhænger af resistensforhold alternativt kan Gunter estimere sammensætningen))

I klippeparcellerne gennemføres endvidere:

- 15-20 enkelte plante graves op, umiddelbart ført ukrudtsharvning i parceller med rene genotyper, der er kemisk behandlede og senere bliver ukrudtsharvet i begge næringsstofniveauer. Der gennemføres en nøjagtig bestemmelse af hver enkelt plantes udviklingstrin samt sådybde (måles som afstanden fra kernen og til det sted på kimpænglen, hvor denne går fra hvid til grøn farve), placering af hjertesked i forhold til kerne/jordoverflade, endvidere bladernes længde og bredde. Planterne fotograferes enkeltvis, hvorefter de klippes over ved jordoverfladen og de overjordiske henholdsvis underjordiske plantedele tørres og vejes.
- 2 klip st. 39 og 65, med fraktionering i afgrøde og ukrudt, sidstnævnte deles i de arter der er udsået, samt en gruppe med andet. Optimalt antal prøver i hver parcel estimeret v.h.j.a. Poweranalyse.

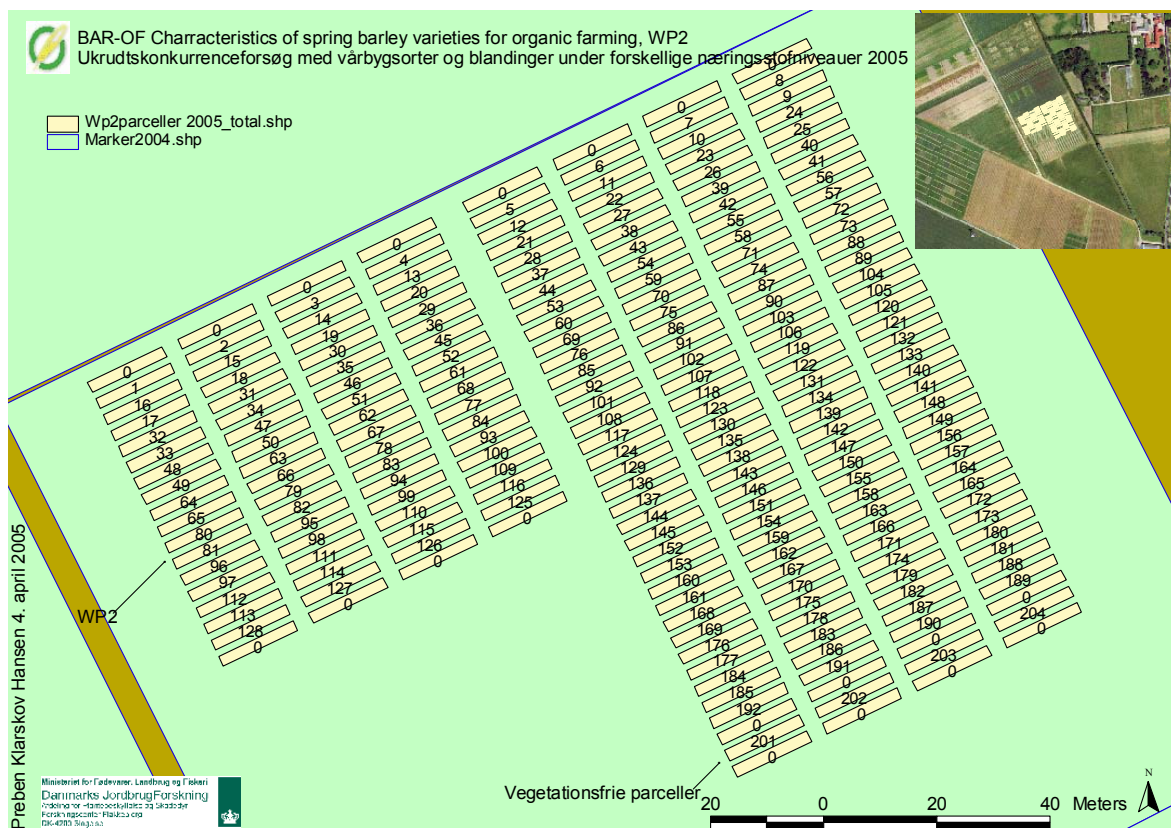


Fig. 1 Parcelnumre i forsøget. Læg mærke til at der er to forsøg, WP2 med 192 parceller (parcel nr 1-192), og 4 vegetationsfrie parceller (parcel nr 201-204), der er placeret syd for blok 3. Parceller med nr=0 er værn.

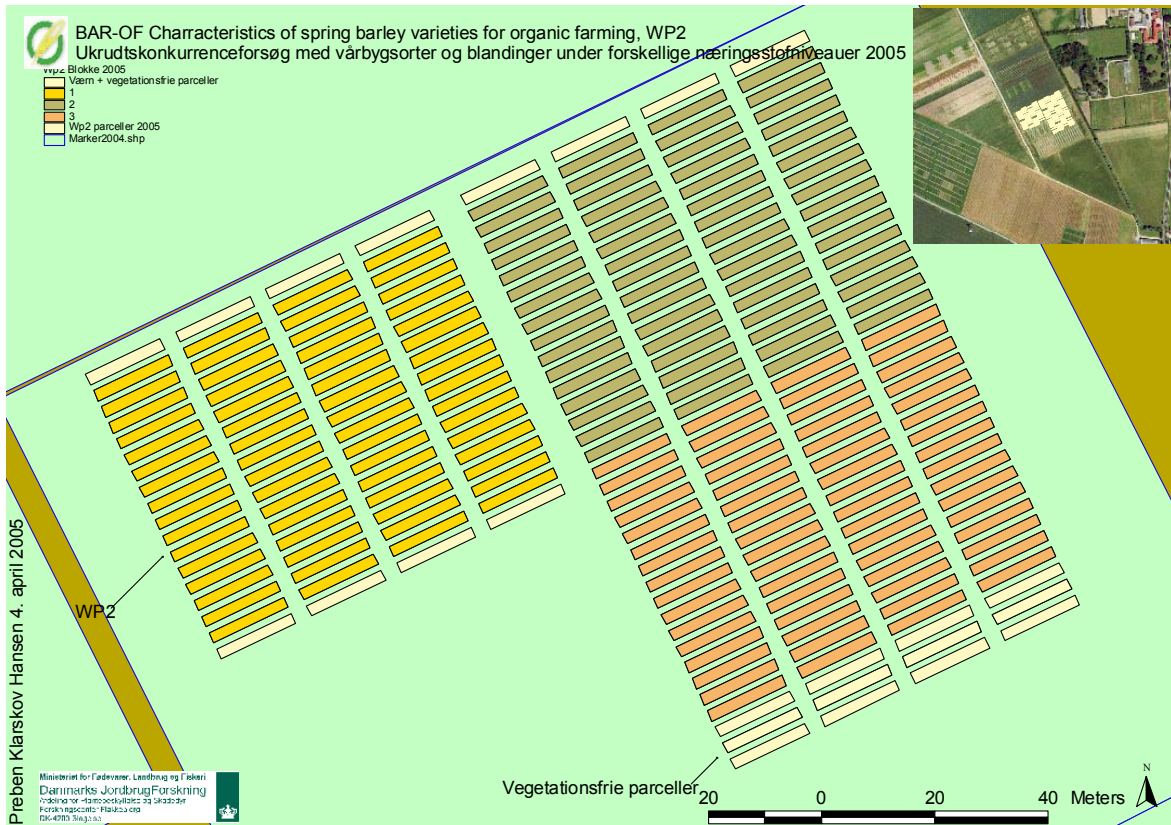


Fig. 2. Blokfordeling i forsøget. Bemærk at der er ikke er angivet værnparceller.



Fig. 3 Fordeling af ukrudtsharvede led. Bemærk at der er ikke er angivet værnparceller.



Fig. 4 Fordelingen af pesticidbehandlede led. Bemærk at der er ikke er angivet værnparceller.



Fig. 5 Fordeling af led med lavt (40% af behov) og højt (80% af behov) næringsstofniveau, Bemærk at der er ikke er angivet værnparceller.

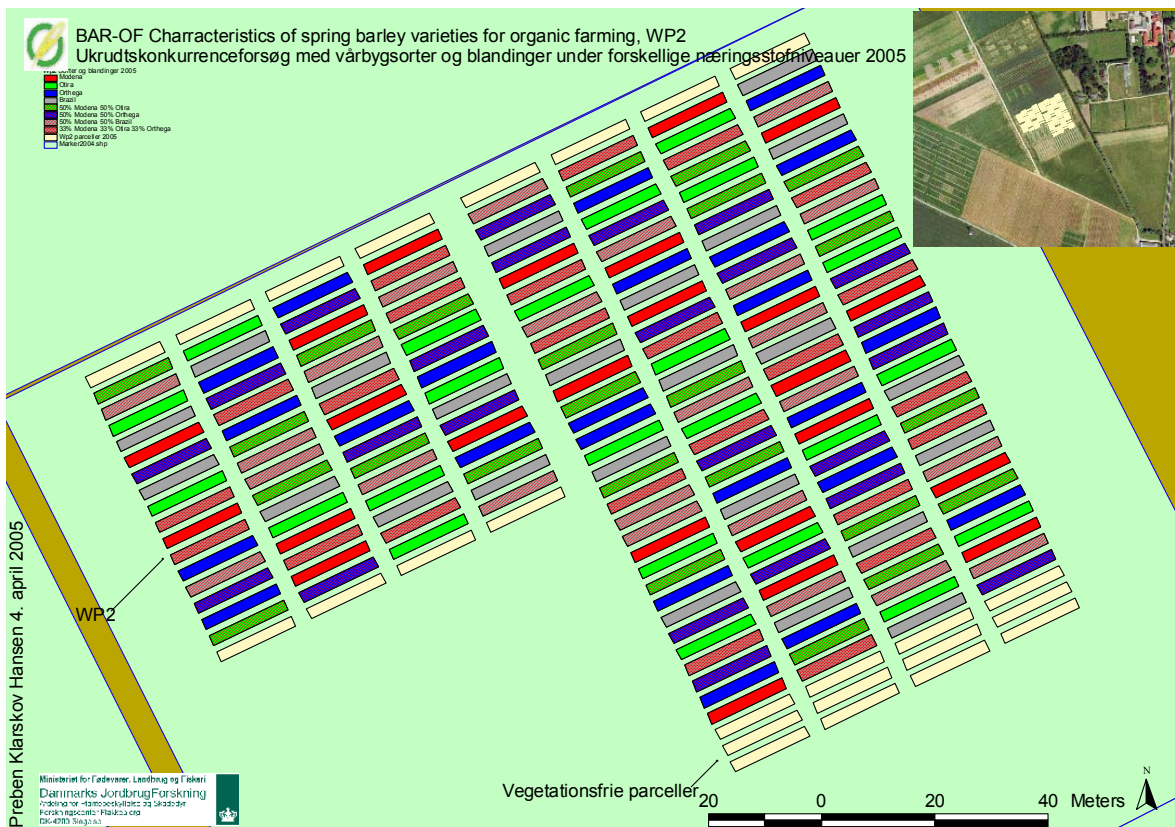


Fig. 6. fordeling af sorter og sortsblandinger i forsøget. Bemærk at der er ikke er angivet værnparceller.

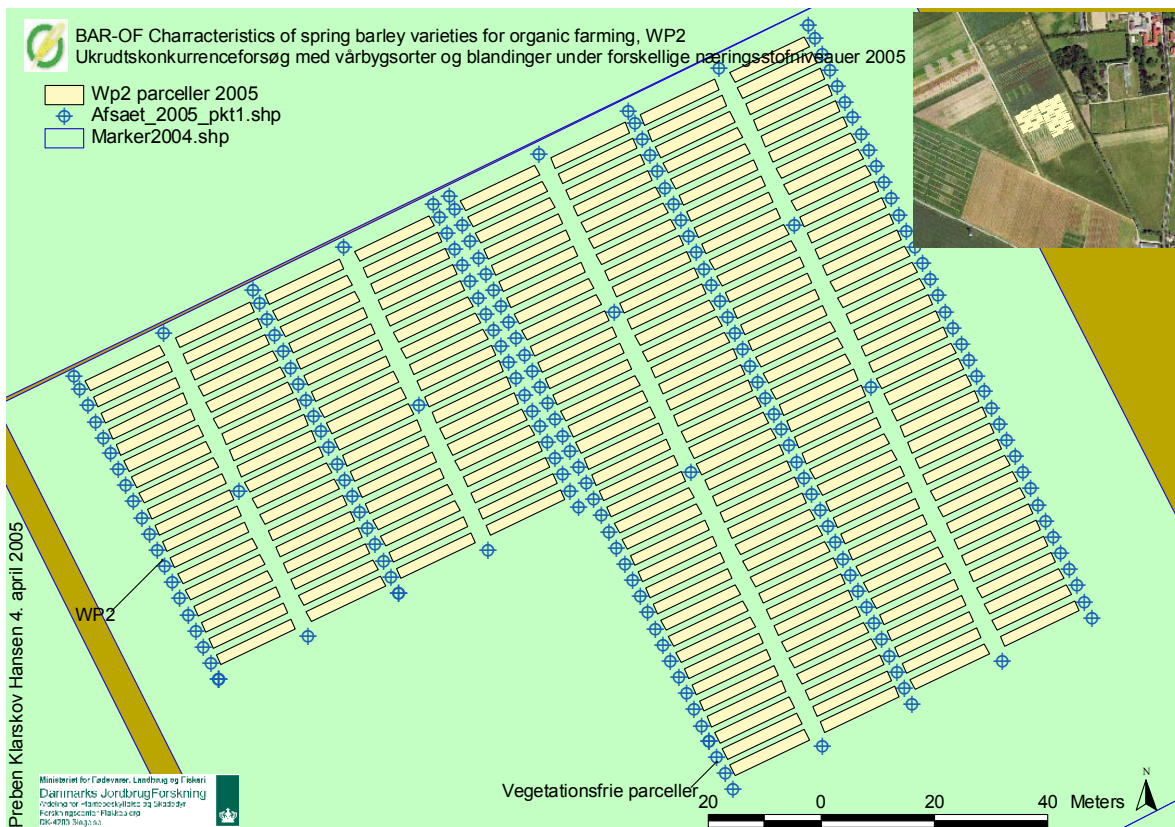


Fig. 7. Afsætning af specialforsøget i WP2, ved hjælp af GPS-RTK systemet

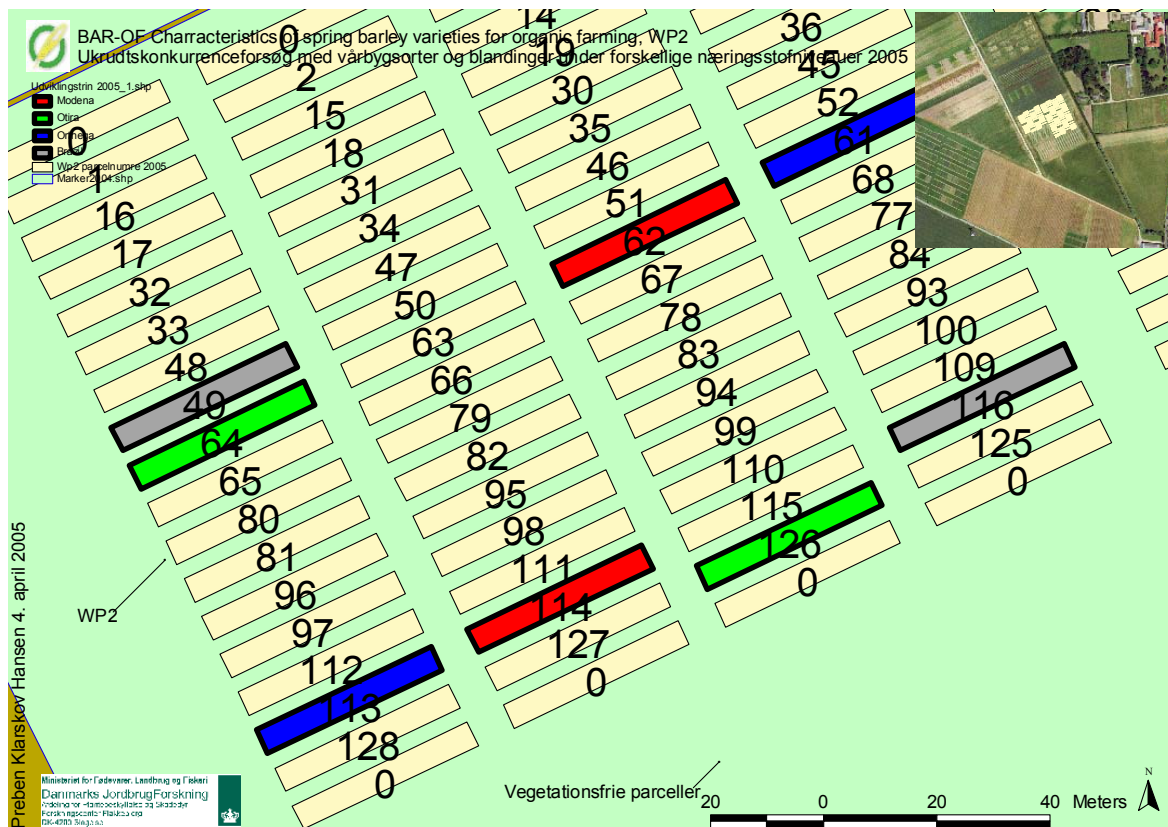


Fig. 8. Parceller, hvor der registreres udviklingstrin ugentligt i blok 1. Bemærk farver angiver rene sorter i pesticidbehandlede, ikke-ukrudtsharvede led i begge næringsstofniveauer



Fig. 9. Modena parceller



Fig. 10. Otira parceller



Fig. 11. Orthega parceller



Fig. 12. Brazil parceller



Fig. 13. Modena+Otira parceller



Fig. 14. Modena+Orthega parceller



Fig. 15. Modena+Brazil parceller

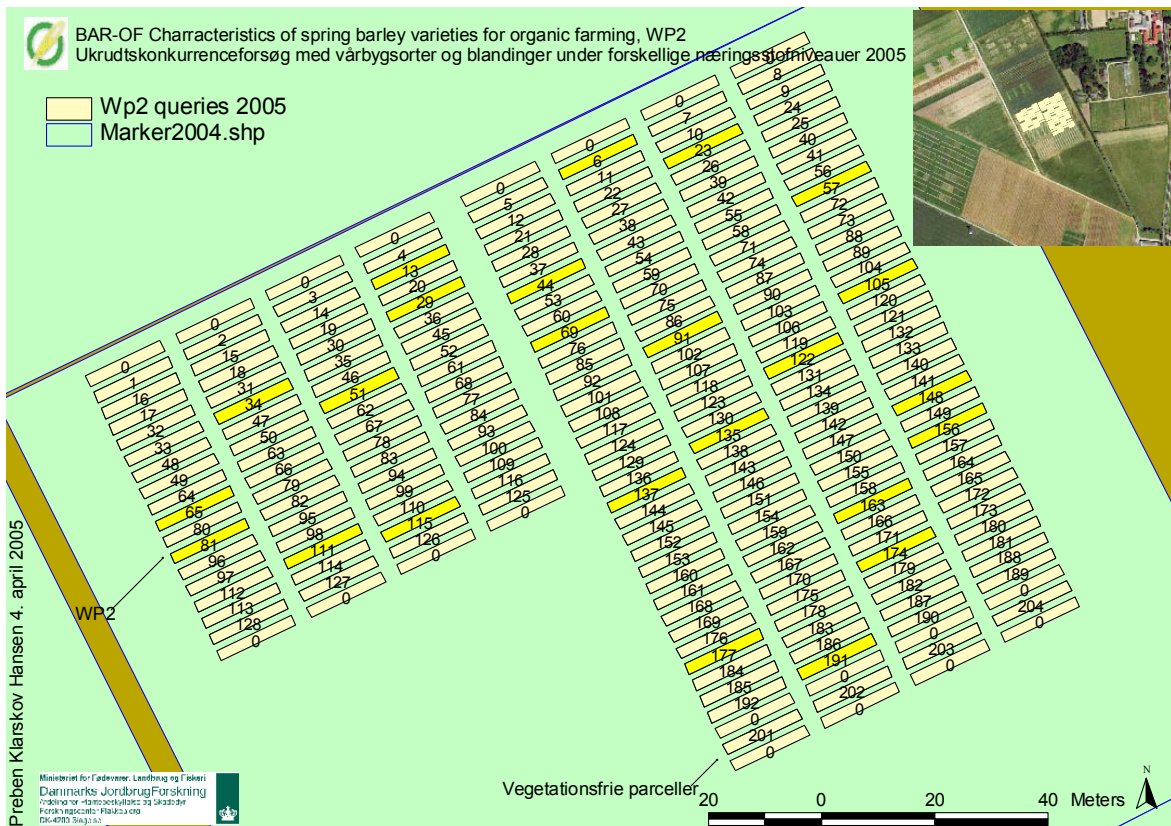


Fig. 16. Modena+Otira+Orthega parceller