



FarmTest

Etablering af vintersæd

Maskiner og planteavl 131





Se 'European Agricultural Fund for Rural Development' (EAFRD)

| | |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Titel | Etablering af vintersæd |
| Forfattere | Jørgen Pedersen, AgroTech A/S Erik Sandal, LMO I/S og Michael Højholdt, Videncentret for Landbrug, Planteproduktion |
| Review | Henning Sjørsløv Lyngvig, Videncentret for Landbrug |
| Layout | Connie Vyrtez Pedersen, Videncentret for Landbrug |
| Tryk | Videncentret for Landbrug |
| Udgave | 2. udgave marts 2014 |
| Oplag | 25 stk. |
| Udgiver | Videncentret for Landbrug Agro Food Park 15, Skejby 8200 Aarhus N T 8740 5000 F 8740 5010 E farmtest@vfl.dk www.farmtest.dk |
| ISSN | [1601-6777] |

Etablering af vintersæd

Jørgen Pedersen, AgroTech A/S

Erik Sandal, LMO I/S

Michael Højholdt, Videncentret for Landbrug, Planteproduktion



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG



INDHOLD

| | |
|------------------------------------|----|
| Indhold | 4 |
| 1. Sammendrag og konklusion | 5 |
| 2. Baggrund og formål..... | 5 |
| Baggrund | 5 |
| Formål..... | 5 |
| 3. FarmTestens gennemførelse | 7 |
| Systemer undersøgt..... | 7 |
| 4. Resultater | 22 |
| 5. Diskussion og anbefalinger..... | 30 |
| 6. Referencer..... | 33 |

1. SAMMENDRAG OG KONKLUSION

Syv forskellige metoder til etablering af vintersæd er blevet undersøgt i efteråret 2013. Der er tale om seks metoder til etablering af vinterhvede samt én metode til etablering af vinterbyg, alle på lerjord. Der var stor forskel på jordtyperne og øvrige forhold imellem de enkelte metoder, og undersøgelsen kan derfor ikke anvendes til en generel sammenligning mellem de enkelte metoder eller såmaskiner.

Forholdene for etablering var generelt gode i efteråret 2013. Perioden var præget af tørvejr, men forud for etableringen faldt der tilstrækkeligt nedbør, til at jorden kunne opnå en passende fugtighed. På trods af de gode forhold blev der generelt opnået en relativt lav fremspiring, og den ønskede sådybde blev i flere tilfælde ikke opnået. Undersøgelserne viser, at det, selv under gode forhold, er vigtigt at have fokus på indstilling af såmaskine og løbende kontrol af arbejdets udførelse og kvalitet.

I undersøgelsen er dels indgået velafprøvede metoder til såning med og uden pløjning, dels nyere metoder til såning som der ikke er megen erfaring med under danske forhold.

De resultater, der er opnået med nye metoder til såning, er ikke helt tilfredsstillende under alle forhold. Metoderne kan derfor med fordel udvikles i de kommende år, med henblik på at afklare hvilke forhold der er afgørende for opnå gode resultater.

Undersøgelsen har bekræftet, at det, ved etablering på svær lerjord, selv under gunstige forhold, kan være meget vanskeligt at opnå en tilstrækkelig fremspiring. Sådybden bør derfor jævnligt kontrolleres, ligesom også mængden af udsæd bør tilpasses ændringer i jordbundsforholdene.

Anbefalinger

Følgende anbefalinger skal fremhæves:

- Hvor halm snittes ved pløjefri etablering, er det afgørende, at halmen snittes omhyggeligt med skarpt-slebne knive, og at halmen fordeles jævn på marken – eventuelt med halmstrigle.
- Det anbefales at tælle planter efter fremspiring og sammenholde det med antallet af udsåede kerner. Herved bliver der opbygget en erfaring for hvilken fremspiring, der kan opnås under forskellige forhold.
- Den forventede fremspiringsprocent bør lægges til grund for beregningen af udsædsmængden. Jo lavere (forventet) fremspiringsprocent, desto større udsædsmængde. Desuden skal udsædsmængden sættes op ved sen såning.
- Der bør næppe regnes med en fremspiring på mere end 80-85 pct., selv under gode forhold. Under lidt vanskeligere forhold bør der ikke regnes med mere end 60-70 pct. fremspiring.
- Sådybden bør jævnligt kontrolleres under arbejdet. Løbende justering af skærtryk og øvrige indstillinger er nødvendigt.
- Afpas fremkørselshastighed til jordtype, jordfugtighed og følg op med målinger af sådybde (blotlæg sårækken og mål dybden) mens såningen er i gang.
- Såmaskiner, hvor såskærene er monteret på en fast ramme, kræver en meget jævn mark for at kunne placere kernerne ensartet.
- På nypløjet jord kan en forudgående pakning af jorden være nødvendig for at kunne placere kernerne ensartet.

2. BAGGRUND OG FORMÅL

Baggrund

Etablering af en tilfredsstillende plantebestand i vintersæd kan være vanskelig på svær lerjord, særligt hvis jorden er meget tør eller fugtig. Derfor oplever landmænd ofte, at fremspiringen på den svære jord er utilfredsstillende, selvom der har været udvist omhyggelighed med såarbejdet og forberedelserne hertil.

Forholdene og betingelserne for en god planteetablering veksler meget fra år til år, hvorfor man ikke blot kan gøre, som man gjorde sidste år. Det er vigtigt at tilpasse forberedelse og arbejde i forbindelse med såning til de aktuelle forhold for at opnå det bedst mulige resultat.

Mange landmænd efterspørger derfor ny viden og andres erfaringer med såning med eksempelvis nye typer af såmaskiner, forskellige tiltag i jordbearbejdningen mv. En endegyldig opskrift på en god og ensartet fremspiring eksisterer ikke. Dels fordi der jævnligt stilles nye krav til landbruget vedr. dyrkningen, dels fordi der løbende fremkommer ny viden og ny teknologi, der giver nye muligheder for at optimere afgrødeudbyttet i marken.

Forfatterne retter hermed en stor tak til de landmænd, der har deltaget i FarmTesten.

Formål

Formålet med FarmTesten er at beskrive fordele og ulemper ved forskellige metoder til etablering af vintersæd og at inspirere og hjælpe landmænd til en større grad af succes med etablering af vintersæd.

3. FARMTESTENS GENNEMFØRELSE

Farm Testen er gennemført i efteråret 2013 hos landmænd i forbindelse med såning af vinterhvede, i et enkelt tilfælde vinterbyg. Perioden var præget af godt vejr med gode muligheder for rettidig såning.

I alt er syv forskellige metoder til såning fulgt hos lige så mange landmænd. Traktorførerne er interviewet under udførelsen af såarbejdet, og der er taget billeder af såmaskinerne og markerne. To til tre uger efter såning er kornets fremspiring og sådybde opgjort hos de pågældende landmænd.

Det skal understreges, at Farm Testen ikke giver grundlag for at vurdere metoderne i forhold til hinanden. Jordens fugtighed og krummestruktur, jordtype, udsædsmængde, rettidighed mv. har indflydelse på fremspiringen, og disse forhold har været forskellige fra ejendom til ejendom. Fremspiringen er med andre ord et resultat af et komplekst sammenspil mellem jorden, vejret, såmaskinen og dens indstilling, udsædsmængden, såtidspunktet og andre forhold i marken.

Systemer undersøgt

Nedenfor er de syv metoder og deres arbejde beskrevet og afbildet.

METODE 1

- Såmaskine Claydon Hybrid, 6 m
- Såning på ikke-pløjet, harvet JB 5-6 jord

Claydon Hybrid er en tandsåmaskine, der er specialudviklet til såning i stubjord uden forudgående jordbearbejdning. Foran hver såtand løsnes jorden af en smal grubbertand, der arbejder i 8-10 cm dybde; størst mulig arbejdsdybde for grubbertanden er 15 cm. Selve såskæret består af et gåsefodsskær, bag hvilket den tvedelte såtud fordeler såsæden i to striber, der ved fremspiring og senere buskning fremstår som ét bånd. Såsæden blæses ud gennem såtuden. Bag såskærene er monteret en langfinger-efterharve, der foretager en overfladisk jævning af jorden.

Maskinen produceres i England og er relativ ny på det danske marked, hvor den blev introduceret i 2011.

Specifikationer

- Arbejdsbredde: 6 meter
- Montering: Liftophængt
- Egenvægt: 3.058 kg
- Antal såskær: 19
- Afstand mellem såskær: 31,6 cm
- Indhold i såkasse til såsæd: 1.250 kg



Billede 1. Seks meter Claydon Hybrid såmaskine ved såning af vinterhvede, der foregik med ca. 6 km/t.



Billede 2. Grubbertænder og tandsåskær på Claydon Hybrid såmaskinen.



Billede 3. Den to-delte såtud bag såskæret.



Billede 4. Efter såning, Claydon Hybrid.

Metode

Landmanden har anvendt Claydon såmaskinen i tre år på opløjet jord. Halmen snittes og spredes i forbindelse med høst. De første to år er der sået direkte uden forudgående jordbearbejdning. I 2013 valgte landmanden at bearbejde jorden med tallerkenharve og strigle, da halmen ellers forventedes at ville slæbe i såmaskinen; denne bearbejdning blev foretaget umiddelbart forud for såning.

Ifølge landmanden var der i 2013 mere halm på marken end tidligere år, og såvel halm som jord var meget tør. Landmanden vurderer, at en harvning lige efter høst vil igangsætte omsætningen af halmen straks, hvilket betyder, at halmen ikke så let slæber i såskærene. Der var imidlertid ikke kapacitet på ejendommen til at harve marken lige efter høst. Tallerkenharvningen er foretaget på skrå af stubretningen, og harvedybden har ikke været større, end at de fleste stubbe står opret efter harvning. Målet er, at de gamle stubbe skal bevare rodfæstet, så de ikke slæbes sammen og forårsager tilstopning i maskinen.

Såningen foregår ifølge landmanden altid på skrå af sidste års såretning. Da plejesporene ligger samme sted i marken fra år til år, anlægges der ikke plejespor ved såning. Der benyttes i stedet GPS-styret autopilot på sprøjtetraktoren.

Der tilstræbes en sådybde på 4-5 cm i vinterhvede. Det er landmandens erfaring, at der bagefter såmaskinen helst skal ligge nogle få kerner oven på jorden hist og her. Ellers sås der for dybt.

Da grubbertænderne kun løsner jorden i de linjer, hvor der sås, er der hårde kamme mellem såbåndene. Landmanden betoner, at disse kamme er en stor fordel om foråret ved første gyllekørsel, da de har god bæreevne og dermed tillader kørsel på marken med tunge gyllevogne 2-3 uger tidligere end ellers.

Marken tromles efter såning. Ifølge landmanden bliver de fleste af de kerner, som ikke jorddækkes ved såningen, derved dækket med jord.

Der foretages sneglebekæmpelse på hele arealet.



Billede 5. Den venstre tredjedel er sået med Claydon Hybrid såmaskine, marken er forud for såningen tallerkenharvet og striglet.

Billede 6. Bemærk de bejdsede hvedekerner, der ligger oven på jorden efter såmaskinen.

METODE 2

- Såmaskine Mzuri Pro-Til 4T
- Såning direkte i JB 6 stubjord

Mzuri Pro-Til er en kraftig tandsåmaskine udviklet til dyb jordløsning og såning i én arbejdsgang i ikke-bearbejdet jord.

Forrest på maskinen løsner kraftige grubbertænder jorden i ca. 18 cm dybde. Den løsnede jord trykkes let til af såmaskinens bærehjul lige foran såtænderne. Spidsen på såtanden består af et bredt, hvælvet gåsefodskær, der gennem to åbninger bagtil fordeler såsæden i to striber i båndet mellem to kamme. Såtænderne er monteret med mulighed for bevægelse i vandret retning. Brede trykruller trykker jorden til efter såtænderne og danner et bredt bånd mellem to kamme.

Der kan tildeles gødning med grubbertænderne.

Mzuri produceres i England, og første såmaskine kom til Danmark i foråret 2013.



Billede 7. Mzuri Pro-Til 4T såmaskine.



Billede 8. Grubbertand foran såtand.



Billede 9. Såtand set forfra. Bemærk det brede såskær, som i kombination med en relativ høj hastighed ved såningen hypper jord op i kamme mellem såbåndene.



Billede 10. Såtand set bagfra. Bemærk de to udløb til såsæden.

Specifikationer

- Arbejdsbredde: 4 meter
- Montering: Bugseret
- Egenvægt: 4.200 kg
- Antal såskær: 11
- Antal gødningskær: 11
- Afstand mellem skær: 36,4 cm
- Indhold i såkasse: 2.600 liter svarende til ca. 1.950 kg hvede

Metode

Testen blev gennemført på en jævn og plan mark, hvor forfrugten var vinterraps. Halmen var snittet og spredt i forbindelse med mejetærskningen. Forud for såningen var marken striglet tre gange, med en Claydon 7,5 meter strigle med 6 cm tandafstand, med henblik på at fordele halmen. Striglingerne er foregået på skrå af sårækkerne fra sidste afgrøde og med skift mellem bearbejdningsretningerne for hver strigling. Selve såningen er ligeledes foregået på skrå af rapsstubrækkerne. Der anlægges ikke sprøjtespor ved såning, da sprøjten følger markkanten og ikke såretningen. Der er autostyring på traktoren.

Såmaskinen laver markante jordkamme, som ligger mellem båndene med såsæd. Kammene er 6-7 cm høje og giver lævirkning ved jordoverfladen i båndene. Lævirkningen skaber angiveligt et godt mikroklima, som er gavnligt i fremspiringsfasen og den første periode herefter. Ligeledes er lævirkningen gunstig om vinteren, da kammene holder på sneen, som virker isolerende og hæmmer udtørring af planterne.

Kammene må forudses at kunne skabe problemer ved høst i tilfælde af lejesæd. Selv med akshævere på mejetærskerens skærebord vil det være vanskeligt at lave en effektiv opsamling af lejesæden, når strå og aks ligger ned mellem kammene eller bugtet hen over kammene. I øvrigt vil høst under disse betingelser øge risikoen for at få jord og sten med ind i maskinen. Vækstregulering af afgrøden kan derfor være nødvendig.

Ifølge landmanden er kammene ikke generende i forbindelse med sprøjtning, selv om der køres på skrå af dem.

Såningen foregik med 12 km/t, og kapaciteten blev angivet til 2,2-2,5 ha pr. time, inklusiv påfyldning af såsæd og korte pauser.



Billede 11. Mzuri Pro-Til 4T såmaskine. Bemærk de markerede kamme mellem såbåndene.

Billede 12. Såsæden er placeret i to striber mellem kammene.

METODE 3

- Såmaskine Väderstad Rapid 400 C
- Såning på pløjet JB 5-6 jord

Väderstad Rapid 400 C er en skiveskærssåmaskine med enkeltskive-såskær. Maskinen er foran såskærene udstyret med Väderstads "Crossboard Heavy Disc System". Det består forrest af to rækker koniske og takkede skiver, efterfulgt af såkaldt crossboard tænder som dels knuser knolde, dels jævner jorden. Skiverne på den bagerste af de to rækker skiver var temmelig slidte og uden synlige takker. Mellem planérplanken (crossboard) og såskærene er der gødningsskær - ét gødningsskær for hver to såskær. Der blev ikke tildelt gødning i forbindelse med såningen, men gødningsskærene var sat ned, så de kunne bearbejde jorden. Jorden trykkes efter såskærene til med gummipakkerhjul.

Såmaskinen var tillige udstyret med Pivot pakkerhjul på trækstangen, som pakker jorden mellem traktorhjulene.



Billede 13. Rapid Väderstad 400 C kombisåmaskine.



Billede 14. Bemærk det kraftige Crossboard Heavy Disc System, der bearbejder jorden foran enkeltskive-såskærene.



Billede 15. Enkeltskive-såskær på Väderstad såmaskinen.



Billede 16. Udækkede kerner og spor efter skive-såskær i lerknolde.

Specifikationer

- Arbejdsbredde: 4 meter
- Montering: Bugseret
- Egenvægt: 5.200 kg
- Antal såskær: 32
- Afstand mellem såskær: 12,5 cm
- Antal gødningsskær: 16
- Indhold såkasse: 4.200 liter svarende til ca. 3.150 kg hvede

Metode

Der blev sået på nyplojet jord med en hastighed på 11-12 km/t. Jorden, der blev vendt op, var relativt tør og smuldrede godt, på nær på de lerede bakketoppe.

På langt hovedparten af marken var den pløjede jord tjenlig, og der blev lavet et pænt såbed med en god dækning af kernerne. Sådybden var indstillet til 4 cm. Crossboard Heavy Disc Systemet på såmaskinen var dog ikke i sig selv nok til at tilvejebringe et tilfredsstillende såbed på de mest lerede pletter. Der lå mange kerner oven på jorden eller i hulrum under store lerknolde, og kerner var skåret få mm ned i overfladen på store knolde, som ikke var slået i stykker. Landmanden havde ikke umiddelbart planlagt at tromle marken efter såningen, men bemærkede at det ville være gavnligt med en gang tromling på lerpletterne.



Billede 17. Bekvem jord - sået til venstre i billedet.



Billede 18. Bakketop med lerjord og store knolde fra pløjningen - sået areal til højre i billedet.

METODE 4

- Såmaskine Horsch Pronto 6 DC
- Såning på ikke-pløjet, men harvet JB 5 jord

Horsch Pronto 6 DC er en bugseret kombisåmaskine. Maskinen er opbygget med en dækpakker foran to rækker bølgede tallerkenskiver, som harver jorden. Efter tallerkenerne pakkes jorden af endnu en dækpakker, inden dobbeltskive-såskærene placerer kernerne i jorden. Såskærene er individuelt ophængt med en trykrulle bagerst, som trykker jorden til over kernerne og styrer dybden på såskærene.



Billede 19 + 20. Horsch Pronto 6DC kombisåmaskine.



Billede 21. Bølgede tallerkenskær bearbejder jorden foran såskærene.

Billede 22. Dobbeltskivede såskær med trykruller.

Specifikationer

- Arbejdsbredde: 6 meter
- Montering: Bugseret
- Egenvægt: 6.300 kg
- Antal såskær: 40
- Afstand mellem såskær: 15 cm
- Indhold såkasse: 3.500 liter svarende til ca. 2.625 kg hvede

Metode

Forholdene til såning var optimale på dagen. Jorden smuldrede fint og faldt godt til om kernerne. Såningen foregik med en hastighed på ca. 11 km pr. time. Marken var ikke pløjet, men harvet to gange forud for såning. Først var der gennemført en relativ overfladisk harvning kort tid efter høst med henblik på at fremme spiringen af spildkorn. Senere, en dags tid inden såningen, var jorden bearbejdet i 15-20 cm dybde med en Horsch Terrano tandharve. Marken var desuden inden såning sprøjtet med glyphosat. Halmen var fjernet fra marken efter høst. Bearbejdningsretningen ved harvning og såning fulgte foregående års såretning. Landmanden havde ikke planer om at tromle marken efter såning.



Billede 23. Tommestokken viser, hvor dybt der er harvet forud for såningen - her 22 cm.

METODE 5

- Såmaskine Amazone Cirrus 6000 Activ
- Såning i pløjet JB 6-8 jord

Amazone Cirrus 6000 Activ er en kraftig og tung kombisåmaskine med enkelskivede-såskær og pto-dreven rotorharve. Der er to dækpakkere på såmaskinen, henholdsvis én foran rotorharven, og én mellem rotorharve og såskær. En efterharve bestående af Y-fingre jævner jorden efter såskærene.

Specifikationer

- Arbejdsbredde: 6 meter
- Montering: Bugseret
- Egenvægt: 11.500 kg
- Antal såskær: 48
- Afstand mellem såskær: 12,5 cm
- Indhold såkasse: 3.000 liter svarende til ca. 2.250 kg hvede



Billede 24. Amazone Cirrus 6000 Activ kombisåmaskine med rotorharve.



Billede 25. Bemærk den ret knoldede jord.



Billede 26. Enkelskivede-såskær på Amazone såmaskine.



Billede 27. Såskærene i arbejde.

Metode

Betingelserne for såning var vanskelige på den mark, hvor testen blev gennemført. Jorden var meget varierende med ret store områder med svær lerjord. Pløjningen var gennemført tilfredsstillende over det meste af marken; der var opnået med fuld vending af jorden og god dækning af halmstubbene; halmen var fjernet efter høst.

På lerpletterne lå den vendte jord i lange, stive stykker med hulrum under og stort set ingen krummer eller små jordknolde iblandet. Kort forud for såningen blev lerpletterne bearbejdet med en kraftig tandfræser, som ved at knuse de store knolde kunne pakke jorden noget og fremmebringe en vis krummestruktur. Rotorharven på såmaskinen neddelte knoldene yderligere, dog uden at danne egentlige krummer der kunne falde samme om kernerne. Selv efter behandlingen fra såmaskinen var jorden særdeles knoldet i områderne med svær lerjord. Mange steder lå der kerner fremme direkte oven på jorden, eller i en-to cm dybe riller uden at være dækket med jord. Uden for lerpletterne blev der sået direkte i den pløjede jord, og jorden så velbearbejdet og tilfredsstillende ud efter såmaskinen med fuld dækning af kernerne sået i 3-4 cm dybde.

Såarbejdet blev udført med en fremkørselshastighed på maksimalt 6 km pr. time, og landmanden vurderede, at kapaciteten var 3-4 ha pr. time.

Landmanden havde ikke planer om at tromle marken efter såning, da jorden var relativ fugtig. I tørre år kan det komme på tale at tromle lerpletterne efter såning.

På de mest vanskelige områder med svær lerjord formåede Amazone såmaskinen, i kombination med den forudgående tandfræser, ikke at frembringe et tilfredsstillende såbed. På den øvrige del af marken med god muldjord var såbedet i orden.



Billede 28. Sået jord til venstre, pløjet jord til højre - i et område af marken med bekvem jord.



Billede 29. Sået jord til venstre, pløjet og tandfræset jord til højre - i et område af marken med lerjord. Lerjorden er før såning med rotorsåmaskinen blevet bearbejdet med tandfræser.



Billede 30. Såning i lerjord, bemærk synlige kerner af såsæd.



Billede 31. Pløjet jord til højre, tandfræset jord til venstre.

METODE 6

- Såmaskine Horsch 6 CO
- Såning i ikke-pløjet, men harvet JB 5-7 jord

Horsch 6 CO er en såmaskine med tandsåskær. Maskinen er uden jordbearbejdende redskaber foran såskærene. Efter såskærene er der tre rækker lodretstillede langfinger-harvetænder, og bagerst løber en pakker med forskudte dæk. Tandsåskæret er opbygget med en kraftig, dybtgående spids, som løsner jorden i ca. 10 cm dybde under såsæden. Bag spidsen, under afskærmningen fra en skråtstillet, kileformet plade, fordeles såsæden via en todelt såtud ud i jorden i en dobbeltrække. En plade under såtuden trykker jorden til og sikrer dermed, at såsæden placeres på letpakket jord. Såsæden blæses ud, og luftens afgang er gennem såtuden.



Billede 32. Horsch 6 CO tandskærs-såmaskine. Såningen foregik med 12-14 km/t.



Billede 33. Offset dækpakker trykker jorden til efter såskærene.



Billede 34. Tandsåskær på såmaskinen. Bemærk den lange og kraftige spids, som løsner jorden.



Billede 35. Bemærk det brede udløb fra såtuden. Såsæden bliver fordelt i et bånd. Bundpladen pakker jorden og skaber en fast bund, som kernerne lægges på.

Specifikationer

- Arbejdsbredde: 6 meter
- Montering: Bugseret
- Egenvægt: 5.320 kg
- Antal såskær: 24
- Afstand mellem såskær: 25 cm
- Indhold såkasse: 3.600 liter svarende til ca. 2.700 kg hvede

Metode

Marken er harvet to gange med en Horsch Terrano tandharve forud for såning. Første gang som falsk såbed i ca. 7 cm dybde, anden gang med en dyb bearbejdning umiddelbart inden såning. Fremspiret spildkorn var nedvisnet med glyphosat. Halmen var fjernet efter høst.

Såmaskinen arbejdede i en løs og bekvem jord, og såbedet så fint ud. Marken var imidlertid noget ujævn, hvilket ifølge traktorføreren stammede fra harvningen med Terrano-harven, som tilsyneladende havde lavet små volde på tværs af køreretningen.

Bearbejdningsretning ved både såning og harvning var ens og fulgte forrige års såretning.



Billede 36. Sået jord til venstre i billedet.



Billede 37. Bemærk, at dækpakker-hjulene laver ret markante kamme.

METODE 7

- Såmaskine Weaving Big Disc
- Såning direkte i JB 5-7 stubjord

Weaving Big Disc er en såmaskine med dobbeltskive-såskær. Den er konstrueret til såning direkte i stubjord. Der er ingen harve- eller grubbertænder eller tallerkenskiver, som bearbejder jorden foran såskærene. Hvert såskær er opbygget som en stor skive med seks runde indhak og en lidt mindre, helt glat skive. Skiverne er på sædvanligvis stillet skråt mod hinanden, så de danner en kile fremad med åbning bagud, således at der åbnes en rille i jorden, hvori såsæd og gødning lægges. De to skiver har ikke fælles, koncentrisk aksel. Den store skive er nemlig forskudt lidt i forhold til den lille skive og rykket lidt frem. På den måde skærer den store skive dybere end den lille skive og muliggør derved placering af gødningskorn under såsæden. Der går to rør ned mellem de to skiver. Det forreste rør tildeler gødningskorn, det bagerste såsæden. Efter såskæret trykkes jorden sammen af to skråtstillede ruller, som trykker jorden sammen om rillen. Hele såmaskinen bæres af to store hjul, som hydraulisk kan skydes ud og ind på akslen.

Den store såkasse er opdelt i to rum på langs af maskinen; ét rum til såsæd, og et andet til gødning. Opdelingen af såkassen på langs betyder, at de to rum er ret smalle. Det øger ifølge landmanden risikoen for spild af såsæd og gødning ved påfyldning fra storsække.



Billede 38. Weaving Big Disc såmaskine - sår direkte i stubben uden forudgående jordbearbejdning.



Billede 39. Weaving Big Disc. Såningen følger stubrækkerne.



Billede 40. Dobbeltskive-såskær på Weaving Big Disc såmaskine.



Billede 41. Dobbelte trykruller efter såskærene.

Specifikationer

- Arbejdsbredde: 4,8 meter
- Montering: Bugseret
- Egenvægt: Ikke oplyst
- Antal såskær: 26
- Afstand mellem såskær: 18,5 cm
- Gødningsskær: Kombineret med såskærerne
- Indhold såkasse: ca. 5.000 liter (gødning og såsæd samlet set)

Metode

Havrehalmen fra forfrugten var snittet og spredt. Marken var efter høst striglet to gange på skrå af stubrækkerne med henblik på at opnå en mere jævn fordeling af halmen. Trods en del snittet halm på marken sås der ikke sammenslæbte klumper efter såmaskinen.

Marken var rimeligt jævn, og der var ingen sten at se. Landmanden oplyste, at sten tidligere, da man pløjede på ejendommen, var et stort problem.

Sådybden var stillet til de normale 4-5 cm, men særligt hvor jorden var noget sammenkørt, eksempelvis i foragre, kunne skiverne tilsyneladende ikke placere såsæden mere end ca. 2 cm i jorden. Hist og her lå der kerner oven på jorden efter såmaskinen, selvom jorden ikke var hård. Det er måske en konsekvens af for høj hastighed eller forkert placering af røret til såsæden. Ved relativ høj hastighed vil såskæret være tilbøjelig til at gå lidt af jorden, hvilket reducerer rillens dybde og bredde. Hvis rilleåbningen er for lille, vil nogle af kernerne ikke lande i rillen, men på jorden ved siden af. Der blev kørt med en hastighed på 7-7,5 km/t.

På grund af usikkerhed, med hensyn til anvendelsen af GPS-styringen på traktoren, havde landmanden sået forageren først. Start og slut på såtrækkene blev håndteret manuelt.

Landmanden værdsætter arbejdsbredden på 4,8 meter. Det passer med fem såtræk til en 24 meter sprøjte.



Billede 42. Mark sået med Weaving Big Disc såmaskine direkte i stub.



Billede 43. Bemærk, at der ligger løs jord mellem sporene efter skive-såskærerne. Det er jord, som er revet op af skærerne.

4. RESULTATER

Vurdering af plantebestand og sådybde

For at vurdere etableringen er markerne tilset 10-20 dage efter såning. Der er optalt planter pr. m², samt målt sådybde. Antallet af optalte planter er vurderet i forhold til det udsåede antal kerner pr. m². Herved kan fremspiringsprocenten beregnes.

I alle tilfælde er der i hver mark optalt plantebestand 10 steder i marken, ligesom der er målt sådybde 10 steder i marken. Herudover er der givet en karakter, for hvordan ensartetheden af marken har været. Der bør tilstræbes et ensartet plantetal på ca. 200 planter pr. m² ved såning medio september. Ved tidligere såning kan plantetallet sænkes, og ved senere såning er plantetallet højere, og dermed er en højere udsædsmængde nødvendig.

I tabel 1 er vist det gennemsnitlige antal planter pr. m² for hver mark, den gennemsnitlige sådybde samt karakteren for ensartethed. For sådybde og plantetal er det endvidere angivet, i hvilket interval de enkelte målinger har varieret.

Bemærk, at fremspiringen er beregnet ud fra antallet af udsåede kerner. Der er således ikke taget hensyn til evt. forskelle i såsædens spireevne.

Tabel 1. Oversigt over opgjorte plantetal og sådybder.

| Metode | JB nr. | Jordbearbejdning | Halmhåndtering | Såmaskine | Planter pr. m ² | Min - Max planter pr. m ² | Udsåede kerner pr. m ² | Beregnet fremspiring pct. | Sådybde cm | Min - Max sådybde cm | Ensartethed* |
|--------|--------|------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------|----------------------|--------------|
| 1. | 5-6 | Tallerkenharvet, ikke pløjet | Halm på mark, striglet | Claydon Hybrid | 192 | 90-250 | 360 | 53 | 1,4 | 1,0-3,0 | 7 |
| 2. | 6 | Sået direkte | Halm på mark, striglet | Mzuri Pro-Til 4T | 205 | 170-242 | 360 | 57 | 3,1 | 2,0-3,5 | 9 |
| 3. | 5-6 | Pløjet | - | Väderstad Rapid 400 C | 298 | 232-320 | 333 | 89 | 4,8 | 3,5-7,0 | 9 |
| 4. | 5 | Harvet, ikke pløjet | Halm fjernet | Horsch Pronto 6 DC | 237 | 193-280 | 317 | 75 | 2,7 | 2,0-3,0 | 9 |
| 5. | 6-8 | Pløjet | - | Amazone Cirrus 6000 Activ | 241 | 176-304 | 417 | 58 | 3,0 | 1,0-4,5 | 5 |
| 6. | 5-7 | Harvet, ikke pløjet | Halm fjernet | Horsch 6 CO | 337 | 248-432 | 440 | 77 | 3,6 | 1,0-5,5 | 9 |
| 7. | 5-7 | Sået direkte | Halm på mark, striglet | Weaving Big Disc | 109 | 6-205 | 300 | 36 | 2,5 | 0,5-3,5 | 6 |

* Karakter for ensartethed: Karakteren 1 beskriver en meget uens mark, hvor der i store områder helt mangler planter, mens karakteren 10 beskriver den helt ensartede mark, hvor planteantallet fremkommer helt ens over hele arealet.

Beskrivelser af fremspiringen

METODE 1

- Såmaskine Claydon Hybrid, 6 m.
- Såning på ikke-pløjet, men harvet JB 5-6 jord

Der er her etableret vinterhvede under vanskelige forhold, idet forfrugten (hvede) har efterladt en stor mængde afgrøderester på overfladen. Der er opnået en fremspiring på 53 pct. (optælling 12 dage efter såning). I flere tilfælde er kernerne placeret direkte i forbindelse med halmen, og i disse tilfælde har kernerne ikke kunnet spire, hvilket afsløres af, at der er tale om en uensartet mark. Bedre håndtering af halmen forventes at ville hæve dette tal betydeligt.

Marken er tilsået tidligt, så der har ikke været stor mulighed, for at spildkorn kunne fremspire og bekæmpes inden fremspiring af afgrøden. Som konsekvens af dette var der fremspiret en del spildkorn i den nye afgrøde. Der er tale om en såteknik, som naturligt giver en lidt større variation i sådybden end andre såmaskinetyper.



Billede 44 og 45. Til venstre ses de fremspirede planter, der alle er sået relativt overligt. Til højre ses et billede fra marken. Bemærk den store mængde halmrester, som de fremspirede planter står i.

METODE 2

- Såmaskine Mzuri Pro-Til 4T
- Såning direkte i JB 6 stubjord

Der er her tale om en helt ny såteknik, hvor afgrøden spirer frem i to striber i et bredt bånd mellem to kamme. Som det fremgår, er der opnået en meget ensartet mark, og såmaskinen har været i stand til at placere kernerne i rimelig ensartet dybde. Det fremgår dog også, at der er opnået en lav fremspiring på 57 pct. Der kan ikke umiddelbart findes en forklaring på dette, men måske er en del af kernerne blevet begravet så dybt under kammene, at de ikke har været i stand til at nå jordoverfladen. Optællingen er sket 17 dage efter såning.

Forfrugten var raps, og der er gennemført tre striglinger forudgående, hvilket også har medført, at der ikke har været problemer med slæbning af halmrester. Alt i alt en interessant såteknik som det bliver spændende at følge i de kommende år.



Billede 46 og 47. Til venstre ses de fremspirede planter, der, som det ses, var rimelig ensartede. Til højre ses et karakteristisk billede af marken efter fremspiring, hvor afgrøden er placeret i bunden af kammene, som må forventes at kunne give udfordringer ved høst af lejesæd eller kørsel på tværs.

METODE 3

- Såmaskine Väderstad Rapid 400 C
- Såning på pløjet JB 5-6 jord

Såning med Väderstad Rapid på pløjet jord er en velafprøvet etableringsmetode. Det fremgår også af tabellen, at der er opnået en meget ensartet mark med den højeste målte fremspiring. Det fremgår dog også, at der generelt er sået lidt for dybt. I enkelte tilfælde er der målt en sådybde på helt op til 7 cm, hvilket kan være årsag til udbyttetab. Der er sået direkte i den pløjede jord. Der var nogen variation i jordbunden hen over marken, og der er ingen tvivl om, at marken i visse områder har været for løs, til at den anvendte såmaskine kan placere kernerne i den ønskede dybde. Resultatet kunne være forbedret, hvis marken, forud for såning eller i forbindelse med pløjningen, var blevet pakket.



Billede 48 og 49. Til venstre ses opgravede planter, som afslører en lidt for dyb såning. Til højre ses et billede af marken, der står pænt og ensartet.

METODE 4

- Såmaskine Horsch Pronto 6 DC
- Såning på ikke-pløjet, men harvet JB 5 jord

Denne mark er etableret efter et velkendt koncept for reduceret jordbearbejdning. Det fremgår også af tabellen, at der er opnået en fin ensartet mark med en fremspiring på 75 pct. Marken har været behandlet intensivt forud, og da halmen oven i købet er fjernet, har der ikke været problemer med at så på grund af halm og stubrester. Der er tale om en jord i den lidt mildere ende, og under sådanne forhold bør der normalt altid kunne opnås en sikker etablering, hvilket også er tilfældet her.



Billede 50 + 51. Planterne til venstre viser, at sådybden har været pæn ensartet, og til højre ses, at der kun er få afgrøderester på jordoverfladen, og der er tale om en pæn ensartet fremspiring.

METODE 5

- Såmaskine Amazone Cirrus 6000 Activ
- Såning i pløjet JB 6-8 jord

Ved denne metode er etableret vinterhvede på et meget uensartet areal, hvor især områder med meget svær lerjord gør såarbejde meget vanskeligt. Ved måling af sådybden var det tydeligt, at maskinen ikke har været i stand til at placere kernerne i mere end 1 cm dybde på de mest lerede områder. Flere steder var sårillen ikke lukket, således at kernerne lå uspirede i den tørre rille. Det vurderes, at der kan etableres et tilfredsstillende plantetal ved anvendelse af en høj udsædsmængde og dermed øge muligheden for et højt udbytte på den svære jordtype.

Ved optælling af plantetallet fremstod marken meget uensartet. Der var opnået god fremspiring i de dele af marken med det laveste lerindhold, mens fremspiringen på den svære lerjord var væsentlig mindre. Trods intensiv forudgående jordbearbejdning er det ikke lykkedes at frembringe et tilfredsstillende såbed på den svære lerjord. Erfaringen med denne lerjord er, at det kan være vanskeligt at gennemføre en pløjning, hvor jorden vendes korrekt. Dette var dog ikke tilfældet i år, da jorden var pløjet tilfredsstillende i hovedparten af marken. En tidlig pløjning efter forfrugten efterfulgt af skiftende sol og regn kan få jorden til at smuldre, men dette kræver en tidlig høst. En anden mulighed, der bør overvejes på denne jordtype, er at undlade pløjning.



Billede 52 og 53. Til venstre ses de fremspirede planter. Bemærk, at nogle af planterne er sået helt overligt. Til højre ses skellet mellem den meget svære lerjord og den lidt mildere jord. Bemærk den store forskel i fremspiringen.

METODE 6

- Såmaskine Horsch 6 CO
- Såning i ikke-pløjet, men harvet JB 5-7 jord

Denne mark er etableret efter et velkendt princip for reduceret jordbearbejdning. Som det fremgår af tabellen, er der opnået en rimelig ensartet mark med en rimelig fremspiring. Det er dog en væsentlig ulempe, at såmaskinen ikke er i stand til at placere kernerne i en ensartet dybde. Med den store variation i sådybden kan der forventes et udbyttetab i forhold til en mere ensartet sådybde.



Billede 54 og 55. Til venstre ses opgravede planter, bemærk den noget uensartede sådybde. Til højre et billede fra marken der viser, hvorledes afgrøden sås i "bånd".

METODE 7

- Såmaskine Weaving Big Disc
- Såning direkte i JB 5-7 stubjord

Der er efter etablering med denne metode konstateret en relativ dårlig fremspiring og et lavt plantetal i gennemsnit, hvilket dækker over en meget stor variation i plantebestanden. Forklaringen på den ringe fremspiring vurderes primært at være, at der er sået i for store halmmængder, og at såmaskinen ikke har været i stand til at skære igennem halm og stubrester, hvorved kernerne er blevet lagt direkte i en rille oven på halm og stubrester. Dette fænomen er velkendt som hairpinning. Forfrugten var havre, og halmen var snittet. Det var meget tydeligt at i de områder, hvor der ikke lå større halmmængder, var der en bedre fremspiring. Den forudgående strigling af marken har ikke været i stand til at fordele halmen tilstrækkeligt jævnt over marken.

Det skal bemærkes, at der i en nabomark, sået efter samme metode med vinterraps som forfrugt, var opnået en meget bedre og væsentlig mere ensartet fremspiring. Her var rapshalmen knust væsentligt bedre, og såmaskinen havde tilsyneladende ikke placeret kernerne oven på halm og stubrester i rillerne i jorden.

Samlet set må det vurderes, at etableringen i denne case kan forbedres ved bedre halmhåndtering. Der er tale om en relativ ny såteknik, som kan udvikles yderligere for at opnå en sikker etablering.



Billede 56 og 57. Til venstre ses opgravede planter, hvoraf nogle er sået meget overligt. Til højre ses et billede fra marken med forfrugt vinterraps, hvor planterne er fremspiret meget mere jævnt.



Billede 58 og 59. På billedet til venstre ses et område i marken, hvor der er en dårlig plantebestand. Billedet til højre viser, hvordan der er spring i rækkerne som følge af hairpinning.

5. DISKUSSION OG ANBEFALINGER

På trods af næsten perfekte forhold til vintersædsetablering i efteråret 2013 er der konstateret stor variation i fremspiringen, og i flere tilfælde er det ikke lykkedes at placere kernerne i den ønskede sådybde.

Plantetal

Det fremgår af tabel 1, at den opnåede markspiring varierer fra 36 pct. til 89 pct. Det fremgår også, at der kun for metode 3 er opnået en fremspiring, der nærmer sig dén, de fleste landmænd i praksis regner med, når udsædsmængden skal fastsættes. Disse resultater svarer til, hvad der blev fundet i en tidligere FarmTest om etablering af vårsæd (FarmTest nr.120).

Der er gennem årene gennemført mange forsøg med forskelligt plantetal i vinterhvede. Forsøgene har vist, at de etablerede planter i høj grad er i stand til at kompensere for et lavt plantetal, og at udbyttet vil være stabilt inden for et bredt interval mht. fremspirede planter. Ved såning medio september er der opnået næsten samme udbytte ved et plantetal på mellem 200 og 400 planter pr. m². Men i de forsøgsparcer hvor plantetallet har ligget på omkring 100 planter pr. m², er der opnået markante udbyttetab, på 8 hkg pr. ha i forhold til den optimale plantebestand, ved såning senere end primo september.

Variationen i plantetallet er for flere af etableringsmetoderne så store, at dele markerne har så lavt plantetal, at det kan forventes at koste udbytte.

Undersøgelsen har ikke kunnet finde entydige forklaringer på, at markspiringen selv under gode forhold ligger så lavt. Det må anbefales, at den enkelte landmand hvert år opgør markspiring og anvender disse erfaringer ved fastsættelse af udsædsmængde.

Det anbefales at tælle planter, mange tilfældig udvalgte steder i marken efter fremspiring, og sammenholde det med antallet af udsåede kerner. Herved bliver der opbygget en erfaring for hvilken fremspiring, der kan opnås under forskellige forhold.

En fremspiring på 80-85 pct. under gode forhold må formentlig anses for mest realistisk, men der vil være tilfælde, hvor en fremspiring på 60-70 pct. bør være udgangspunktet, når udsædsmængden fastsættes.

Sådybde

Den optimale sådybde for vintersæd ligger på 3-4 cm. Tidligere forsøg har vist, at der sker et udbyttetab på omkring 3 hkg pr. ha ved at øge sådybden fra 4-6 cm og et tab på ca. 1 hkg ved at ændre sådybden fra 4 cm til 2 cm.

De målte sådybder viser, at der i de fleste tilfælde er sået lidt for overligt. Det fremgår også, at der i nogle tilfælde er en meget stor variation i den målte sådybde. Det hænger delvis sammen med variationer i jordtypen og jordens hårdhed, men også med den enkelte såmaskines evne til at placere kernerne i ensartet dybde.

Der kan være flere årsager til forkert sådybde. For overlig såning kan skyldes, at der i forhold til skærtrykket køres med for høj hastighed. Såmaskiner uden særligt skærtryk kan normalt ikke arbejde i korrekt dybde ved fremkørselshastigheder over ca. 7 - 8 km pr. time. Andre såmaskiner, hvor der er mulighed for højere skærtryk, kan dog godt præstere et rimeligt arbejde ved hastigheder på op til 10-12 km/t. Det kræver dog jævne marker uden sten, da sådybden ellers vil blive for uensartet.

Øverlig såning ses desuden ofte i partier i marken, hvor lerindholdet er højt. Her kræves en mere intensiv jordbearbejdning forud for såning, med mindre der anvendes såmaskiner med højt skærtryk. Dette gør sig særligt gældende på bakketoppe, hvor humusindholdet ofte er lavere – typisk som en konsekvens af at jordbearbejdningen har flyttet den muldrige overjord ned af bakkerne. I systemer uden pløjning er dette et mindre problem.

For dyb såning ses ofte på løs nypløjet jord, hvor såmaskinens dybderegulering har vanskeligt ved at styre maskinens arbejdsdybde. Det bør derfor altid overvejes, om jorden skal pakkes, når der skal sås på nypløjet jord. Pakningen kan foretages med jordpakker samtidig med pløjning eller med tromle eller tung harve før såning. Nogle såmaskiner er i sig selv udstyret med pakkervalser, som pakker jorden inden såningen. Ofte er det dog et problem, at pakkervalserne ikke er i stand til at pakke jorden helt ensartet, fordi traktorens hjul pakker jorden mere fast, end såmaskinen er i stand til. Der ses derfor ofte forskellig sådybde i mellem traktorhjulene, i forhold til hvor traktorhjulene har kørt.

FarmTesten har bekræftet, at der er forskel på de enkelte såmaskiners evne til at placere kernerne i ensartet dybde. Tandskærssåmaskiner, hvor tænderne er monteret på en fast ramme, giver ofte anledning til uensartet sådybde. Marken skal derfor være meget jævn inden såning. Dette opnås typisk bedst i systemer, hvor jorden ikke pløjes forud for såning.

Undersøgelsen bekræfter, at det er vigtigt løbende under såarbejdet at holde øje med sådybden, ligesom det er vigtigt at være meget omhyggelig med indstilling af såmaskinen, når arbejdet påbegyndes, og løbende kontrollere denne.

Halmhåndtering

På ejendomme, hvor der praktiseres pløjefri etablering, bør der være særlig fokus på halm- og stubhåndtering. Kernerne bør ikke komme i direkte kontakt med halmen, da spiringen herved hæmmes/forhindres.

En måde at undgå dette på er at sørge for en kraftig opblanding ved harvning af stub og halm inden såning. Dette har været tilfældet for stubhåndtering ved metode 4 og 6. For metode 1, 2 og 7 er der sået uden pløjning i marker, hvor halmen er snittet og spredt på marken.

Ved metode 1 hvor såmaskinen er Claydon Hybrid, placeres kernerne under halmen, hvorefter planterne skal spire igennem halmen, mens princippet for metode 7 (Weaving Big Disc) er, at såmaskinen skal skære igennem halmen. I begge tilfælde er fremspiringen for lav, og det vurderes, at den primære grund har været store halmmængder.

Ved metode 2 (såmaskine Mzuri Pro-Til 4T) har forfrugten været raps, og rapshalmen har været så let omsætteligt, at den ikke har voldt problemer. Princippet ved Mzuri såmaskinen er at skubbe halmen væk fra sårækken.

Udfordringerne i 2013 har dels været, at der har været store mængder halm, dels at det tørre vejr har betydet, at halmen har været meget vanskelig at sonderdele tilstrækkeligt ved mejetærskningen, ligesom den efterfølgende omsætning har været langsom.

I pløjefri systemer er det generelt ønskeligt at efterlade halmen på marken, da der ønskes så meget organisk materiale i jorden som muligt. Det er derfor vigtigt, at halmen snittes omhyggeligt og spredes jævnt ved høst. Det er derfor vigtigt at holde knivene i snitteren meget skarpe, og at undgå høst når halmen er let fugtig.

En efterfølgende strigling eller let overfladisk harvning med f.eks. en tallerkenharve vil betyde, at omsætningen af halmen kommer hurtigere i gang.

Anbefalinger

Følgende anbefalinger skal fremhæves:

- Hvor halm snittes ved pløjefri etablering, er det afgørende, at halmen snittes omhyggeligt med skarpt-slebne knive, og at halmen fordeles jævnt på marken – eventuelt med halmstrigle.
- Det anbefales at tælle planter efter fremspiring og sammenholde det med antallet af udsåede kerner. Herved bliver der opbygget en erfaring for hvilken fremspiring, der kan opnås under forskellige forhold.
- Den forventede fremspiringsprocent bør lægges til grund for beregningen af udsædsmængden. Jo lavere (forventet) fremspiringsprocent, desto større udsædsmængde. Desuden skal udsædsmængden sættes op ved sen såning.
- Der bør næppe regnes med en fremspiring på mere end 80-85 pct., selv under gode forhold. Under lidt vanskeligere forhold bør der ikke regnes med mere end 60-70 pct. fremspiring.
- Sådybden bør jævnligt kontrolleres under arbejdet. Løbende justering af skærtryk og øvrige indstillinger er nødvendig.
- Afpas fremkørselshastighed til jordtype, jordfugtighed og følg op med målinger af sådybde (blotlæg sårækken og mål dybden) mens såningen er i gang.
- Såmaskiner, hvor såskærene er monteret på en fast ramme, kræver en meget jævn mark for at kunne placere kernerne ensartet.
- På nypløjet jord kan en forudgående pakning af jorden være nødvendig for at kunne placere kernerne ensartet.

6. REFERENCER

- Håndbog for plantedyrkning 2009 - 2010, Landbrugsforlaget.
- Oversigt over landsforsøgene 2012, Videncentret for Landbrug.
- FarmTest nr. 120, Etablering af vårsæd. Videncentret for Landbrug, Planteproduktion 2011.
- Diverse websites for de omtalte såmaskiner.



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

Agro Food Park 15 T +45 8740 5000
Skejby F +45 8740 5010
DK 8200 Aarhus N vfl.dk

