



Fokus på intelligent ukrudtsbekæmpelse

Afforsøgsleder
Anne Lisbet Hansen,

Ved NBR's sommermøde på Sofiehøj i juni blev der sat fokus på intelligente systemer til ukrudtsbekæmpelse. Ny og præcis teknologi indenfor for eksempel GPS og machine vision giver mulighed for redskabsstyring til mekanisk ukrudtsbekæmpelse. Navigation af radensere imellem rækker anvendes allerede, og navigation i rækken mellem afgrødeplanter er langt fremme i udviklingen. Mulighed for kortlægning og identifikation af afgrøde- og ukrudtsplanter giver nye muligheder indenfor ukrudtssprøjtning med potentiale for markant mindre forbrug af herbicider. Der arbejdes på flere niveauer. Hvor traditionel behandling foregår på markniveau, kan de nye teknikker anvendes til variabel sprøjtning på delmarkniveau, på enkeltplanteniveau eller sågar på bladniveau.

Kommerciel interesse for videreudvikling af positionsbestemt ukrudtsbekæmpelse på marksprøjter kræver, at de nye systemer har stor nøjagtighed, pålidelighed, kapacitet og fornuftig pris. Under sommermødet fortalte fire indlægsholdere om deres projekter indenfor emnet, og i det følgende gives et resume heraf.

Michael Nørremark fra Aarhus Universitet fortalte om fremtidens positioneringsteknik og dets anvendelse i planteproduktion

Indenfor de sidste 5-8 år er der udviklet positioneringsteknologier, der nu gør det muligt med stor præcision at styre

traktorer, radensere og sprøjtebomme automatisk. Der er i dag flere forskellige systemer at arbejde med. Indenfor GNSS (Global Navigation Satellite System) er der f.eks. RTK-GPS. Der kan også arbejdes med "machine vision", infrarød, laser, ultralyd og andre typer af sensorer. De kommercielle systemer for præcis styring af traktorer og redskaber muliggør en besparelse som følge af mindsket tab ved overlap (auto-styring, auto-sektionsstyring på sprøjter). Flere amerikanske undersøgelser viser, at auto-sektionsstyring af sprøjtebomme kan reducere tabet af sprøjtemidler med op til 18 procent. Systemer for automatisk bomhøjderegulering derimod øger kun sprøjteførerkomforten.

Det er dog stadig ikke muligt kun at ramme sprøjtemålet – en undersøgelse på Flakkebjerg har vist at kun 34 procent af herbicidanvendelsen i korn rammer ukrudtet, resten afsættes på afgrøder, jord og som følge af vindafdrift – og det er endnu værre for roer. Et par forskningsprojekter på Aarhus Universitet har forsøgt at løse denne problemstilling ved at udvikle et positioneringssystem som via machine vision kunne registrere ukrudtskimplanter og efterfølgende med enten en hurtig åbne/lukke funktion på enkeltdyser eller som mikrojet kunne afsætte små mængder herbicid direkte på ukrudtskimplanten. Der kunne opnås herbicidreduktioner helt op til 95 procent i forhold til normal dosering. Systemet

kræver imidlertid utrolig stor præcision, og succesraten for at målrette enkelt-dråber (mikrojet) til ukrudtskimplanter i laboratoriet har indtil videre været 50-60 procent ved fremkørselshastigheder på op til 2,5 km/t. Principperne, men også problemerne er påvist i projekterne.

En oversigt over markforsøgsresultater, hvor ukrudtsregistreringer er foretaget i felter af varierende størrelse, viste, at der er opnået fra 25-89 procent reduktion i herbicidforbruget. Højeste reduktion er opnået, hvor hver enkelt ukrudtsplantes position registreres og sprøjtes, dvs. enkeltplantesprøjtning.

Michael Nørremark nævnte, at tættest på en kommercialisering er nok kombinationen af RTK-GPS og digitale kameraer på sprøjtebomme, der positionsbestemmer afgrøde og ukrudt for senere kortlægning og beslutningsstøtte for efterfølgende sprøjtninger (se under Niels Jul Jacobsens indlæg).

Af andre kommercielle højpræcisions markmaskiner blev der blandt andet nævnt GeoSeed fra Kverneland/ Accord, der har vundet sølvmedalje ved Agritechnica 2009 (se under Henrik Thomsens indlæg nedenfor). Derudover blev visionstyret radrensning fra Garford, Frank Poulsen og CLAAS nævnt, som alle har til fælles, at systemerne kan operere ved høje hastigheder, op til 12 km/t. Garford har som det mest interessante også imø-

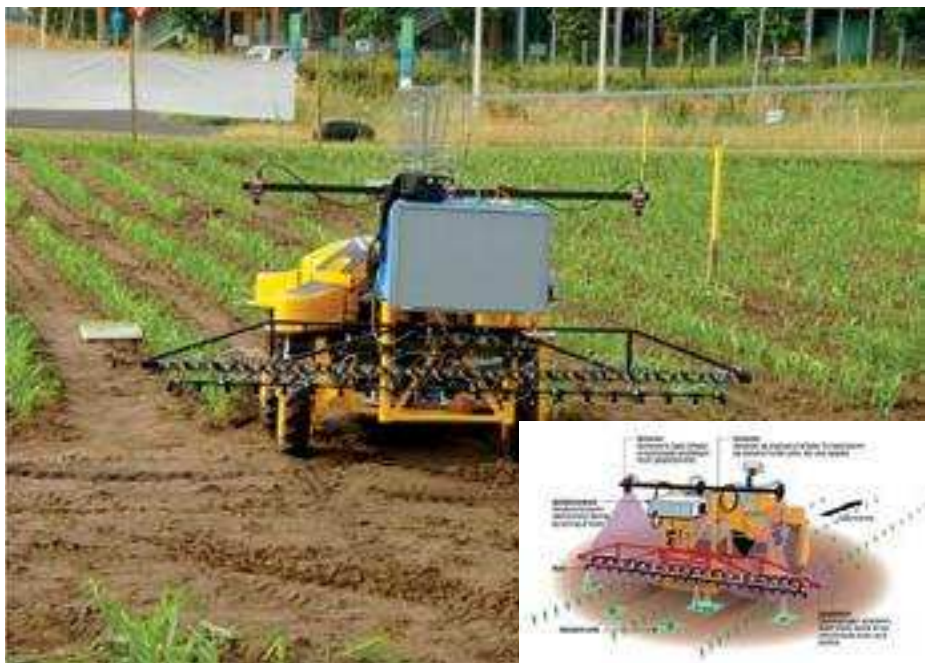
dekommet problemet omkring kapacitet, idet fabrikken på bestilling kan producere modulopdelte radrensere med op til 18 m arbejdsbredde (måske snart mere). Garford radrensere kan også anvendes i korn med almindelig rækkeafstand med god effekt.

Henrik Thomsen fra Kverneland Group Danmark A/S gav en status over præcisionssåning med GeoControl og GeoSeed.

Med GeoControl, og GeoSeed systemerne modtager såmaskinens Tellus-terminal GPS-informationer fra traktorens RTK-GPS modtager. De to systemer styres fra traktorens førerhus med en Isobus terminal. Systemet registrerer hvor



Foto 1. Ved mødet blev der vist et filmklip af en intelligent fingertandsharve udviklet af blandt andet Michael Nørremark, der ud fra et digitalt frøkort kan luge ukrudt væk i rækken. Maskinen kender roeplanternes placering ud fra det digitale frøkort og ved automatik harves udenom med op til 1,8 km/t og uden fører. Præcisionen er den samme som for RTK-GPS, dvs. op til 2 cm.



såmaskinen har kørt på marken. Med GeoControl lukkes hver række på såmaskinen enkeltvis, når redskabet møder kiler eller lignende i marken, *foto 3*. Overlap forhindres og herved kan der spares omkostninger på såsæd. Ligeledes opnås en ensartet afstand mellem planterne på forlandet, hvilket yder til et større udbytte. Samtidigt nævnte Henrik Thomsen, at traktorførerens arbejde gøres mere overskueligt og mindre stressende. Der blev givet et eksempel på besparelse af 100 kr/ha ved en test kørt på 233 ha, men den aktuelle opnåelige besparelse vil naturligvis afhænge af markens udformning og pris på såsæd. I et stykke tid vil systemet være standard på alle Kverneland maskiner med E-drive (elektrisk udsåning), herefter vil købere af nye maskiner skulle købe en licensaftale for at bruge systemet.

Med GeoSeed systemet opnås de samme fordele som ved GeoControl, men derudover opnås yderligere, at det enkelte frø bliver placeret ud fra GPS-koordinater, idet hvert så-agregat monteres med en sensor. Frøene kan derved placeres præcist efter ønske i parallelle eller diamantformede mønstre. Ensartet afstand mellem hver plante sikrer de bedst mulige vækstbetingelser for optagelse af næringsstoffer, vand og lys med forventet merudbytte til følge. Derudover er der mulighed for at spare kemi, idet frøene kan placeres i et mønster, hvor der

Foto 2a og 2b. HortiBot og CellSpray. I et EU projekt rettet mod undersøgelse af integreret pesticid anvendelse (IPM) afprøves i markforsøg princippet for samtidig identificering og sprøjning af ukrudt i felter á 10 x 3 cm. Systemet udviklet af Aarhus Universitet anvender digitale kameraer og magnetisk lukning og åbning af Hardi dyser. Forventet herbicidbesparelse: 30-50 procent (nederste billede fra Ingeniøren af René Lynge).



Foto 3. Med GeoControl systemet registreres, hvor såmaskinen allerede har kørt på marken, og når såmaskinen møder kiler eller forager afblændes hver enkelt række på såmaskinen og forhindrer overlap.



Foto 4. Der var stor interesse for at se demonstration af præcisionssåning med GeoControl ved NBRs sommermøde.

efterfølgende kan radrenses på kryds og tværs af rækkerne. GeoSeed vil være klar til februar 2012 i en 0-serie (begrænset antal maskiner), og som det ser ud i dag, har vi tre maskiner tilgængelige for det danske marked, sagde Henrik Thomsen.

Niels Jul Jacobsen fra Syddansk Universitet gav i sit indlæg en halvvejsstatus på det treårige Højteknologifond projekt "Den intelligente sprøjtebom".

Fem projektpartnere indgår i projektet, fra forskerverdenen er det Syddansk-, Aarhus- og Københavns Universitet, og de kommercielle partnere er T&O Selectric og Claas Agrosystems. Tilknyttet til projektet som ekstern partner er den tyske fabrikant af landbrugsmaskiner Amazone. Den primære målsætning med projektet er at udvikle en prototype, der viser, at det er muligt at reducere pesticidforbruget i nogle tilfælde helt op til 95 procent. Det er for projektets partnere vigtigt, at prototypen er robust og funktionel med gode muligheder for efterfølgende kommercialisering. Baggrunden for projektet bygger videre på resultater fra projekt "Cellesprøjtning af ukrudt i majs", hvor visionbaseret sprøjteteknik gjorde det muligt at behandle markens overflade i små celler med et doseringsbehov, der ikke afveg væsentligt fra den dosering, der anvendes ved traditionel bredsprøjtning. Analyser viste at sprøjtning i celler på 0,01 m² har et potentiale for 50-70 procent besparelse af pesticidforbruget.

Med Den intelligente sprøjtebom er ideen, at man med kamerasystemer placeret på sprøjtebommen kan se, hvor ukrudt er på marken. Herved kan man i realtid beregne hvor og hvornår de enkelte dysser skal sprøjte på marken, så det skadelige ukrudt rammes, se principskitse foto 5. Hver enkelt dyse vil være styret af en ventil, der åbner og lukker øjeblikkeligt for sprøjtevæsken og giver en korrekt forstøvning. I projektet er der

TOPSORT MED RIGTIG GOD TOTALØKONOMI



Når det er tons
rene roer der tæller

→ HEREFORD

- Meget højt stabilt udbytte
- Kraftig rodsætning tidligt i sæsonen
- Glat roe med høj renhedsprocent



Frø af bedste kvalitet

MARIBO®
seed

Maribo Seed · Højbygårdvej 31 · DK-4960 Høleby
Tel: +45 5446 0700 · Fax: +45 5446 0701
www.mariboseed.com · info@mariboseed.com