

Nye afvandingsforsøg i korn

Udbyttetab på henholdsvis 25 og 17% er fundet i byg og hvede i forsøgsårene 2012 og 2013, som respons på mangelfuld afdræning. Dræningens betydning for basale vækstfaktorer er betydelig. Dette gælder kvælstoftilgængelighed, temperatur, luftskifte og farbarheden på marken. Læs hele rapporten på www.agronomi.dk.



Stud.agro. Kasper Jakob Jensen
& cand.agro. Mille Krambeck Mørk Hansen
Københavns Universitet
kasperjakobjensen@me.com



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

Baggrund

Miljøpolitiske, økonomiske og klimabetingede forhold, herunder målrettet regulering, har medført et øget fokus på effekten af dræning og afvanding af landbrugsarealer. Forringet dræningstilstand kan medføre udbyttetab og tab af næringsstoffer. Dette kan have konsekvenser for driftsøkonomien i jordbruget samt have negative effekter for miljø og klima. I dette projekt er der derfor arbejdet med afvandings- og udbytterelationer og ikke mindst proportionerne af disse.

Formålet har været via forsøgsarbejde og efterfølgende modellering med programmet DAISY at belyse sammenhængen mellem afdræningstilstand og høstudbytte samt at beskrive de væsentligste faktorer, der påvirker denne sammenhæng.

Forsøget er udført på en mark med lerjord (JB 6-7) i Tokkerup nær Faxe hen over de to vækstsæsoner 2012 og 2013, hvor der blev dyrket henholdsvis vårbyg og vinterhvede. På baggrund EM-38 kortlægning af forsøgsarealet er der etableret syv parceller repræsenterende

ensartede jordbundsforhold med forskellig drændybde. Forsøgsarealet med drænanlæg og forsøgspareller er vist i figur 1.

Grundvandsstanden i jorden er velbeskrevet gennem grundvandspejlinger, der er udført manuelt i alle plot og med automatiske vandstandsloggere i udvalgte parceller samt i recipienten. Afgrødevæksten hen over vækstsæsonen er målt ved RVI-målinger og afgrødeklip, og endeligt er kernehøstudbyttet (tørstof og N-indhold) registreret. Rodudviklingen er kvalitativt beskrevet ved profiludgravninger i to parceller. Disse målinger samt detaljerede teksturanalyser af horisonterne under udvalgte parceller er anvendt i modelleringen, der medvirker til at forklare de komplicerede sammenhænge og vekselvirkninger, der giver udbytteresponsen.

Resultater

Der er i to relativt tørre vækstsæsoner målt udbyttetab ved dårlig afvanding på op til henholdsvis 25% i vårbyg og 17%



Figur 1. Forsøgsmarken med drænanlæg og placeringen af nummererede plot hen over arealet. Marken har meget små koteforskelle hvilket giver en gradient i afdræningsdybde mellem plottene, da drænene har et fald mod recipienten (Vivede Mølleå).



Figur 2. Luffoto af forsøgsarealet i en forårssituation efter såning. Jordens farveforskelle viser, at der er en gradient i afdræningsintensiteten, der er faldende fra vest mod øst. Dette giver sig til udtryk i mørkere (mere fugtig) jord, der kun er afbrudt af tydelige lyse striber over dræneene. Ved sammenligning med figur 1 ses drænanlæggets "sildebensstruktur".

i vinterhvede. Målt grundvandsstand samt udbytteeffekter af afvandingstilstanden kan simuleres med Daisy-modellen. På baggrund heraf og understøttet af biomasse- samt RVI-målinger konkluderes, at udbyttetabene er en konsekvens af afdræningsdybden.

Grundvandsspejlet er målt igennem begge vækstsæsoner, og det har med modellering været muligt at beskrive grundvandsdynamikken godt, hvorfor vandbalance og jordens vandindhold antageligt også er estimeret rimeligt. På den baggrund er det vurderet rimeligt at anvende modellen til at beskrive grundvandsspejlets dynamik i 14 forudgående vækstsæsoner, hvor flere våde år findes. Det giver et grundlag for i et flerårigt perspektiv at vurdere omfanget af iltstress, og hvordan rettidigheden i markarbejdet påvirkes under varierende afvandingsforhold i marken.

Forsøgsresultater og modellen er herudover anvendt som grundlag for at undersøge og i det omfang, det er muligt, under-

bygge forklaringer på de observerede udbytteforskelle i forsøgene. Afvandingen påvirker en række vækstfaktorer, der er indbyrdes afhængige. Nedenstående faktorer er fundet værende de væsentligste for udbyttetabene.

Kvælstoftilgængelighed

Resultater fra RVI-målinger, kvælstofmålingerne og modelleringen viser betydelige forskelle i kvælstofoptag og anses dermed for at være en væsentlig faktor for udbytteresponsen af afdræningsdybden i forsøget. Det gælder særligt i vårbyggen, hvor der er målt relativt store forskelle i N-optag. Resultaterne fra modelleringen viser et større potentiale for denitrifikation og mindre plantetilgængeligt kvælstof i jorden på de dårligere drænedes parceller, hvilket påvirker væksten og dermed udbyttepotentialet.

Det forventes, at denne effekt vil være endnu større i våde vækstsæsoner, hvor betingelserne for denitrifikation i form af periodevis iltfattige forhold i de øvre jordlag er mere udtal-

te. Dette er af særlig betydning i følsomme perioder i forår og sommer, hvor kvælstofkoncentrationer og temperaturer er højere. Dermed er det sandsynligt, at denne faktor er større end i måleårene.

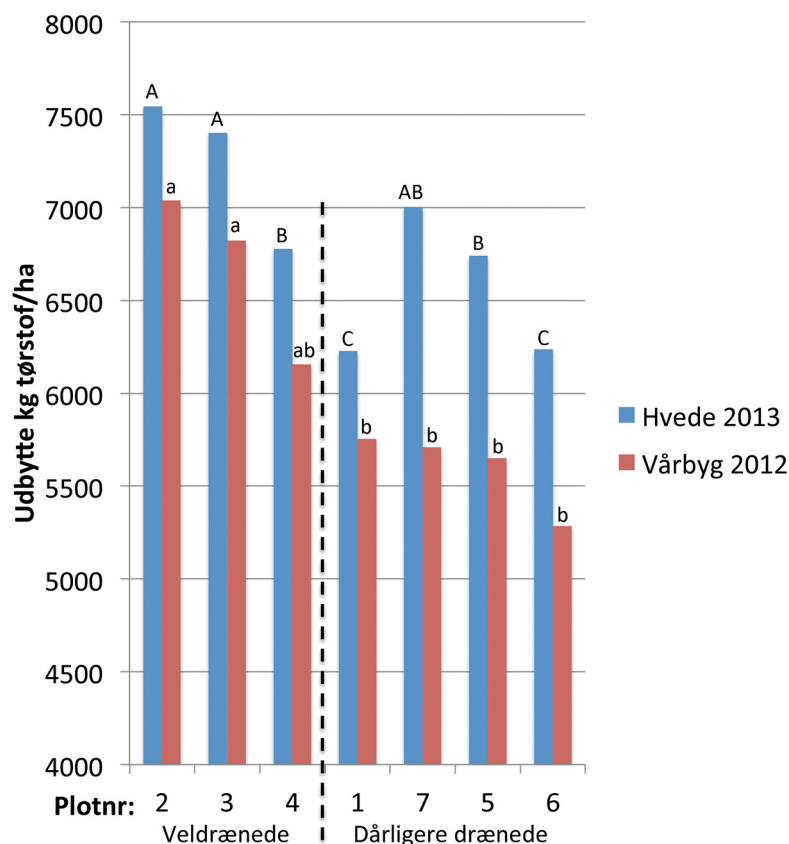
Temperatur

Der er i begge forsøgsår konstateret en vækstdifferentiering imellem de forskelligt drænedes parceller i den tidlige del af foråret, hvilket tyder på, at temperaturforskelle i jorden og omkring planterne påvirker væksten. Specielt i det sene og kolde forår 2013 kom afgrødevæksten hurtigere i gang i de veldrænedes parceller, hvor planterne dermed bedre kunne udnytte vækstsæsonen. I vinterhveden 2013 har det således været tydeligt, at den veldrænedes del af marken har været udviklingsmæssigt foran igennem vækstsæsonen.

Det er velkendt, at forskelle i jordens vandindhold i de øverste horisonter har stor betydning for temperaturen ved overfladen, og at temperaturen om foråret og specielt i dagtimerne er højere på veldrænet jord. Figur 2 viser forsøgsarealet i foråret i en tilstand med fugtigere overjord i den vestlige ende af arealet.

Iltstress

Grundet de to forholdsvis tørre forår og somre i forsøgsårene har risikoen for iltstress ikke været udtalt i denne del af sæsonen. Grundvandsmålingerne fra den våde del af marken viser derimod tydeligt, at der har været vandmætning i store dele af rodzonen i perioder i efteråret og hen over vinteren, hvilket muligvis kan have stresset vinterhveden. Graden af iltstress er



Figur 3. Kernehøstudbytter i kg tørstof/ha i de to høstår. Den stiplede linje opdeler parcellerne i veldrænede parceller med drændybde 95-125 cm og dårligere drænede parceller med drændybde 60-65 cm. Der er generelt høstet signifikant højere udbytter i de veldrænede parceller. Søjler med samme bogstav indenfor de givne høstår repræsenterer målinger, der ikke er signifikant forskellige.

imidlertid temperatúrafhængig, hvilket formentlig har begrænset påvirkningen, og iltstress tilføjes dermed begrænset vægt i de to forsøgsår. Det kan dog være en del af forklaringen på den langsommere vækststart i foråret.

Grundvandssimuleringer med klimadata fra en længere årrække viser tydeligt forekomst af vækstsæsoner med høj grundvandsstand i foråret og om sommeren, det vil sige langt ind i vækstsæsonen. Her er potentialet for iltstress større grundet højere temperatur og en kraftigere vækst i afgrøden. Det formodes dermed, at iltstress kan have en langt større effekt på udbyttet end i de to forsøgsår.

Rettidighed

Der har på baggrund af vejrliget i de to vækstsæsoner ikke været udfordringer med rettidig udførsel af arbejdsgangene i marken. Simulerede grundvandsdata fra de foregående 13 år indikerer imidlertid, at risikoen for rettidighedseffekter på arealet med udbyttereduktion som følge øges med formindsket afdræningsdybde.

Perspektiver

Afvandingsforsøg har i forhold til landbrugets øvrige forsøgsarbejde et meget begrænset omfang. Det adskiller sig ved at være forholdsvis kompliceret at udføre, da afvandingseffekten er både dynamisk og har langtids-effekter og dermed er vanskelig af isolere. Det kræver dermed en større forståelse for hele systemet, der opnås gennem detaljeret beskrivelse af vand og planter hen over vækstsæsonen. I den øvelse er det gavn-

KØBENHAVNS UNIVERSITET

Institut for Plante- og Miljøvidenskab

Afvandingsprojektet har i 2012 & 2013
været støttet og finansieret af:

CARLSEN-LANGES LEGATSTIFTELSE



VIDENCENTRET FOR LANDBRUG

DET NATUR- OG
BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
KØBENHAVNS UNIVERSITET

Østlige Øers Landboforeninger



Tokkerupgaard I/S

Sted og navn
Dias 1

ligt at kunne beskrive systemet med modeller, der inddrager de væsentligste faktorer og vekselvirkningerne imellem disse.

Forsøgets resultater peger på, at afvandingen kan påvirke udbyttet i betydeligt omfang selv i tørre år. Forsøget stimulerer derfor behovet for en mere udbredt og grundlæggende forståelse af dræningens betydning for planter og vækstforhold i flere vækstsæsoner, herunder hvordan der sikres en optimal ressource- og miljøeffektiv planteproduktion set i lyset af en måske fremtidig målrettet regulering og øvrige kommende 2. generations vandplaner.

KU/SCIENCE projektet er udført under vejledning af lektor Carsten Tilbæk Petersen, professor Søren Hansen og computer scientist Per Abrahamsen i samarbejde med cand.agro. Robert Nøddebo Poulsen, Spectrofly ApS. ■