

RAPPORT OM **PLANERING SOM DRÆNINGSVIRKEMIDDEL**

– MARKFORSØG OG LANDMANDSERFARINGER



SEGES
INNOVATION

**RAPPORT OM PLANERING SOM DRÆNINGSVIRKEMIDDEL –
MARKFORSØG OG LANDMANDSERFARINGER**

Udgivet af

SEGES Innovation P/S
Agro Food Park 15, Skejby
DK 8200 Aarhus N

Forfatter

Ditte Olsen, SEGES Innovation

Kontakt

Ditte Olsen, SEGES Innovation
M +45 2476 7320

Fotos

SEGES Innovation

December 2023

Denne publikation må kopieres efter aftale med SEGES.

Projektnr.: 7891 - Vand væk fra værdifulde jorde

Finansieret af:

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Indholdsfortegnelse

INDLEDNING.....	2
1 DEL 1: FORSØG VED KLITGAARD AGRO A/S.....	3
1.1 MÅLINGER AF PLØJELAGETS TYKKELSE	6
1.2 MÅLINGER AF AFGRØDEVÆKSTEN.....	11
1.3 BETRAGTNINGER OG ERFARINGER.....	13
<i>Risiko ved påvirkning af pløjelag</i>	<i>14</i>
<i>Landmandens erfaringer.....</i>	<i>14</i>
1.4 OPSAMLING PÅ FORSØG	15
2 DEL 2: ERFARINGER MED PLANERING	16
2.1 CASE 1: FJERRITSLEV, NORDJYLLAND 2018.	16
2.2 CASE 2: HAVNDAL, ØSTJYLLAND 2018.	16
2.3 CASE 3: GREVINGE, SJÆLLAND 2022.	17
2.4 CASE 4: FÅREVEJLE, SJÆLLAND 2022.	18
2.5 OPSAMLING PÅ ERFARINGERNE.....	18
3 KONKLUSION	19
4 REFERENCER.....	20

INDLEDNING

Det danske klima har forandret sig de sidste hundrede år som følge af global opvarmning. Dette betyder, at der i Danmark i gennemsnit falder 100 mm mere nedbør i dag sammenlignet med slutningen af 1800-tallet. Det estimeres, at de fortsatte klimaforandringer vil få nedbørsmængderne til at stige med yderligere 7 % ($\pm$ 6%), og det forventes, at der oftere vil forekomme skybrud og andre ekstreme vejrhændelser (Grøndahl et al., 2014). Dette kommer til at påvirke afgrødeproduktionen i Danmark og stiller krav til drænings- og afvandringsmulighederne på de danske marker for at kunne opretholde en produktion. Allerede nu ses der rundt omkring i landet, at visse drænsystemer ikke kan følge med de øgede nedbørsmængder, og at der er øget behov for reparationer, vedligeholdelse og omdræning. De danske marker er primært afvandet med dræning (drænrør) og med overfladedræning (kanaler og grøblerender), som hver især kan have mange forskellige afskygninger og etableringsmetoder. Danmark har en lang historie indenfor dræning og afvanding, men med det stigende behov for at lede vandet væk, er det også aktuelt at afprøve ny viden og andre metoder.

Planering er en metode, der har været brugt meget i Holland, USA og Finland. Planering kan have mange formål: Skabe hældning ned mod en kanal, udligne lavninger og ujævnheder, skabe mere ensartet såbed, m.m. Metoden har været brugt i Danmark i relativt kort tid (de sidste 10-20 år), og her er den især blevet brugt til at udjævne lavninger på jorder med højt indhold af finsand og silt. Det skyldes, at disse jorde vil have tendens til at slæmme til i jordoverfladen (Figur 1). Det vil sige, at de fine jordpartikler aflejrer sig i huller og revner i jorden, så infiltrationen af nedbør bliver dårlig. Tilstanden forværres i jorder med lavt indhold af organisk indhold, høj grad af jordbearbejdning og utilstrækkeligt plantedække. På disse typer jorde kan lavninger være vandfyldte i meget lang tid, og vandet ender ofte med at fordampe i stedet for at sive ned i jorden. Det kan forsinke markarbejde, reducere udbytte og afgrøde kvalitet samt føre til tab af næringsstoffer.

Planering foregår med en grader (engelsk) eller en box scraper. En grader (Figur 2) skraber muld af jordoverfladen og flytter det med sig rundt, hvor der er brug for det, eksempelvis i lavninger. En box scraper skraber mulden af og samler det op, så det kan transporteres direkte hen til områder, hvor terrænet skal hæves. Det kan spare tid, men traktoren og boksen med jord bliver til gengæld også et meget tungt vogntog, der kan risikere at pakke jorden.

De fleste maskiner, der udfører planering, justeres automatisk efter en rotorlaser, der er placeret i et referencopunkt i marken. Laseren sender signal til traktoren og redskabet om, at skæret enten skal hæves eller sænkes alt efter hvor meget jord, der skal skrubes af overfladen.



Figur 1: Visse jordtyper vil have tendens til at slæmme til i jordoverfladen, især i lavninger. Det forhindrer vandet i at infiltrere, og kan gøre marken vandlidende i en lang periode. Foto: SEGES Innovation.



Figur 2: Planering kan udføres med en grader, der skubber jorden rundt. Justeringen af skærets højde og mængden af jord der flyttes, sker som oftest vha. en rotorlaser, der sender signal til to modtagerenheder påmonteret på graderen. Foto: Martin Stoltenberg Hansen, SEGES Innovation.

SEGES Innovation har i forbindelse med projektet *Vand væk fra dyrkningsmæssigt værdifulde landbrugsjorder* (2021-2023) undersøgt, hvordan planering kan bruges som en afvandingsmetode, og hvilke effekter dette har på parametrene pløjelagets tykkelse og plantevækst. Til at kvantificere effekterne er et forsøg med planering fulgt gennem en periode fra 2021 – 2023. Denne rapport beskriver dette forsøg og resultaterne herfra. Derudover samler rapporten op på andre erfaringer med planering hos danske landmænd, som har fået planeret marker.

DEL 1: FORSØG VED KLITGAARD AGRO A/S

Klitgaard Agro I/S har lagt areal til et forsøg med overfladedræning (Figur 3). Bedriften havde i forvejen planer om at få planeret, så det skulle blot koordineres med målingerne af forskellige parametre. Marken er domineret af finsand, som slæmmer jordoverfladen til i en stor lavning, der findes i den østlige ende af marken. Lavningen har ofte været vandlidende i længere perioder med reduceret plantevækst. Marken er drænet med en enkelt hovedledning, men denne har kun begrænset effekt. Det primære problem ligger i at jorden i lavningen slæmmer ofte til og forhindrer vandet i at trænge ned til rodzonen.

Den oprindelige plan for forsøget samt reelt udførte aktiviteter kan ses af Tabel 1. Der blev udtaget jordprøver og foretaget droneoverflyvning i foråret 2021, men planeringen, som skulle have været udført i sensommeren 2021, blev udskudt, da der blev sået efterafgrøder. Planeringen blev i stedet udført i foråret 2022, hvor Klitgaard Agro selv forestod planeringen. Planeringen foregik på øjemål uden målinger af terræn og brug af laser. SEGES Innovation blev desværre ikke orienteret om, at planering gik i gang, og der er derfor ikke observationer fra selve arbejdet. Af samme grund er der heller ikke taget målinger af pløjelagets tykkelse eller foretaget droneoverflyvning i efteråret 2022. Disse målinger blev i stedet taget i 2023.



Figur 3: Arealet, der blev brugt til planeringsforsøget. Marken er omkring 23 ha, og det vandlidende område i den østlige ende udgør 4-5 ha.

Tabel 1: Forsøgsplan for planering hos Klitgaard Agro (øverst), samt reelt udførte aktiviteter i forsøgsperioden (nederst).

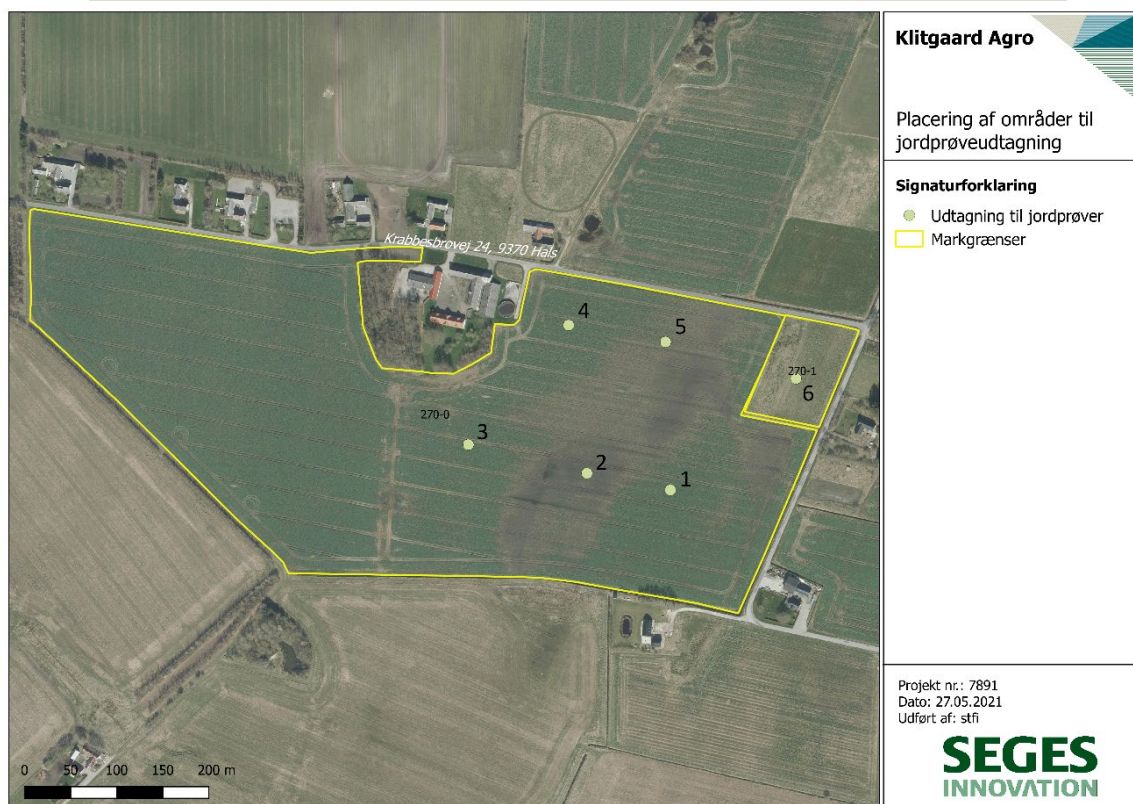
Planlagte aktiviteter			
År 1 (2021)		År 2 (2022)	År 3 (2023)
Før planering	Efter planering	Efter planering	Efter planering
• Udtag af jordprøver til analyser af tekstur og organisk indhold. Registrer pløjelagets tykkelse. • Droneoverflyvning, der måler NDVI i forår 2021 i (stadie 37-39) (Kun marken, som planeres efter høst). • Indsamle satellitbilleder fra 2017-2021.	• Droneoverflyvning, der måler NDVI. • Evt. droneoverflyvning, der måler NDVI i efterår 2021, hvis der plantes vintersæd/efterafrøder.	• Første droneoverflyvning, der måler NDVI (tidligt på vækstsæsonen, hvis vintersæd). • Anden droneoverflyvning, der måler NDVI (stadie 37-39).	• Første droneoverflyvning, der måler NDVI (tidligt på vækstsæsonen, hvis vintersæd). • Anden droneoverflyvning, der måler NDVI (stadie 37-39).

Udførte aktiviteter		
År 1 (2021)	År 2 (2022)	År 3 (2023)
Før planering	Planering	Efter planering
• Udtag af jordprøver (d. 20/05/2021) • Registrering af pløjelagets tykkelse (d. 20/05/2021) • Droneoverflyvning (d. 29/05/2021)	• Planering udført (april) • Satellitbilleder indsamlet (d. 15/12/2022)	• Droneoverflyvning (d. 22/06/2023) • Registrering af pløjelagets tykkelse (d. 01/09/2023)

For at måle effekterne af planeringen er følgende to parametre målt før og efter planeringen er foretaget: 1) Pløjelagets tykkelse, og 2) afgrødevæksten. Derudover er der før planering udtaget jordprøver d. 20/05/2021 for teksturanalyse i og omkring lavningen i tre jordlag (0-25 cm, 25-50 cm og 50-75 cm) i seks forskellige punkter. Jordprøver blev udtaget og analyseret med hjælp fra AgriNord. Resultaterne fra teksturanalyserne ses i Tabel 2, og punkterne for udtagningen kan ses på Figur 4.

Tabel 2: Jordtekstur og organisk materiale i den vandlidende lavning. Lokaliteten af de forskellige punkter kan ses på Figur 1.4.

Punkt	Dybde, cm	JB-nr	Humus %	Ler (> 2 µm)	Silt (2-20 µm)	Finsand (20-200 µm)	Sand i alt (20-2000 µm)
1	0-25	2	6,57	3,61	15,4	66,4	74,5
1	25-50	2	4,33	2,87	10,6	67,7	82,2
1	50-75	2	3,28	3,36	12	75,1	81,3
2	0-25	2	8,2	2,19	12,9	73	76,7
2	25-50	2	9,07	2,18	10,5	72,5	78,3
2	50-75	2	4,89	2,67	11	76,3	81,5
3	0-25	2	6,4	2,96	15	71,7	75,7
3	25-50	2	5,95	2,72	13,5	71,8	77,8
3	50-75	2	3,33	2,97	9,81	76,4	83,9
4	0-25	2	6,68	2,24	12,7	73,9	78,4
4	25-50	2	5,92	2,22	12,1	73,9	79,8
4	50-75	2	3,62	4,63	16,6	72,5	75,1
5	0-25	2	8,34	3,23	17,4	68	71,1
5	25-50	10	6,8	4,13	19,8	67,5	69,3
5	50-75	4	5,32	7,33	20,5	66,9	66,9
6	0-25	11	17	2,02	13,5	63,4	67,5
6	25-50	11	11,4	5,14	22	61,4	61,5
6	50-75	2	8,17	4,34	17,3	70,2	70,2



Figur 4: Punkter for udtagning af jordprøver. Kort genereret af SEGES Innovation.

1.1 Målinger af pløjelagets tykkelse

Muld-/pløjelagets tykkelse blev målt før og efter planeringen for at undersøge, hvor meget muldjord, der flyttes rundt med planeringen. Dette for at undersøge, om marken visse steder risikerer at blive klædt af for muld, og om det i så fald har betydning for afgrødens vækst.

Pløjelagets tykkelse blev målt ved at udtage jordsøjler med et jordspyd i 28 punkter fordelt rundt omkring i marken (punkterne for udtagning kan ses på Figur 6). Første gang jordspydprøverne blev taget var d. 20/05/2021, og pløjelagets tykkelse blev målt på stedet (Tabel 3 og Figur 5). Der blev i samme omgang målt GPS-koordinater og terrænkote for hvert punkt, hvor der blev taget prøve med jordspyd. Vandspejlet i marken blev målt ét sted i marken, mellem punkt 16 og 17. Her var der en brønd, hvorfra vandspejlet kunne måles. Vandspejlet var 6,7 m.o.h. (meter over havoverfladen) svarende til at grundvandsspejlet stod ca. 0,7 og 0,5 meter under terræn i hhv. punkt 16 og 17. Terrænkoterne kan ses på Figur 7. Her fremgår det præcis hvor lavningen fandtes, og hvor vandet dermed kunne samle sig. Fra det højeste punkt (punkt 1) i området til det laveste (punkt 5) i lavningen var der en forskel på 1,15 meter. Planeringen havde til formål at flytte jord fra området omkring lavningen ned i lavningen, og på den måde nivellere marken og udrette andre mindre ujævnheder. Planeringen fandt sted omkring midt april i 2022, og i efteråret 2023 (d. 01/09/2023) blev pløjelagets tykkelse målt igen. Punkterne fra første måling blev genfundet vha. af GPS, og terrænkoten blev også målt igen.

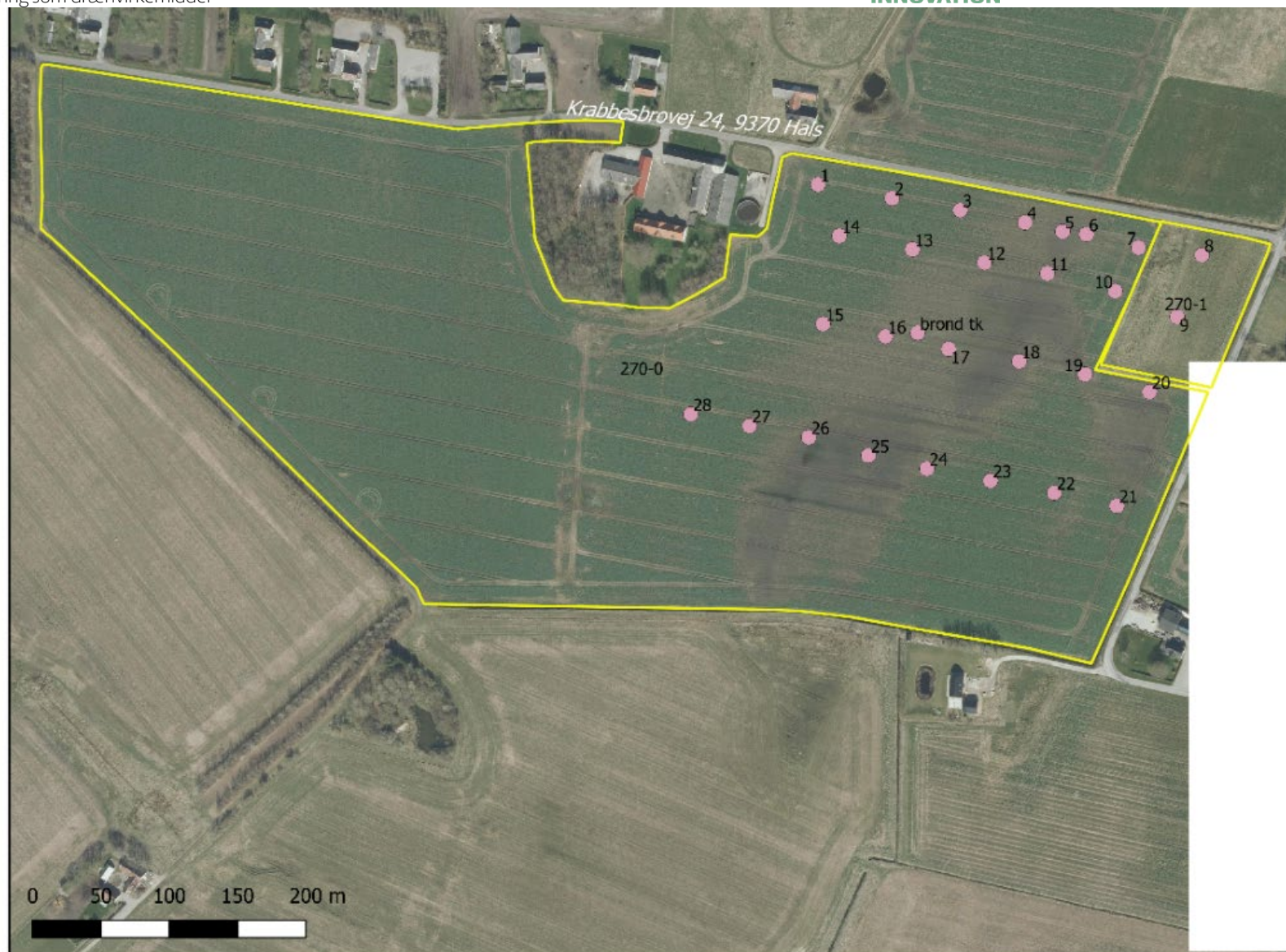
Pløjelagets tykkelse efter planering kan ses i Tabel 3. Difference mellem pløjelagets tykkelse før og efter kan give en idé om, hvor meget jord der er flyttet, og hvor det er flyttet hen. På Figur 8 er differencen plottet for hvert punkt, og der er lavet interpolation i mellem. Difference ligger for de fleste punkter mellem -5 og 5 cm, men enkelte steder er der flyttet eller tilføjet lidt mere. Punkt 11 viser en ekstra høj tilførsel (+17 cm), men dette punkt var svært at måle, da pløjelaget enten var meget tykt her eller var meget svært at skelne fra underjorden. Generelt gælder der, at mens de fleste jordspydsprøver havde en tydelig overgang fra pløjelag til underjod, var der nogle prøver, der havde en mere glidende overgang, og prøverne kan derfor været behæftet med en vis usikkerhed. Ud fra Figur 8 tyder det på, at jorden generelt er flyttet fra de ydre punkter på den østlige og vestlige side af lavning og tilført lavning i midten. Dog er der også tilført forholdsvis meget jord langs kanten af marken i den nordlige ende. Sammenlignet med terrænkortet (Figur 7), burde der ikke være behov for tilførsel her, men som sagt kan der være usikkerhed omkring målingerne.



Figur 5: Eksempel på måling af pløjelagets tykkelse i jordspyd.
Foto: SEGES Innovation

Tabel 3: Terrænkoter og pløjelagets tykkelse i og omkring lavningen, før og efter planeringen. *Fejl i udtagning

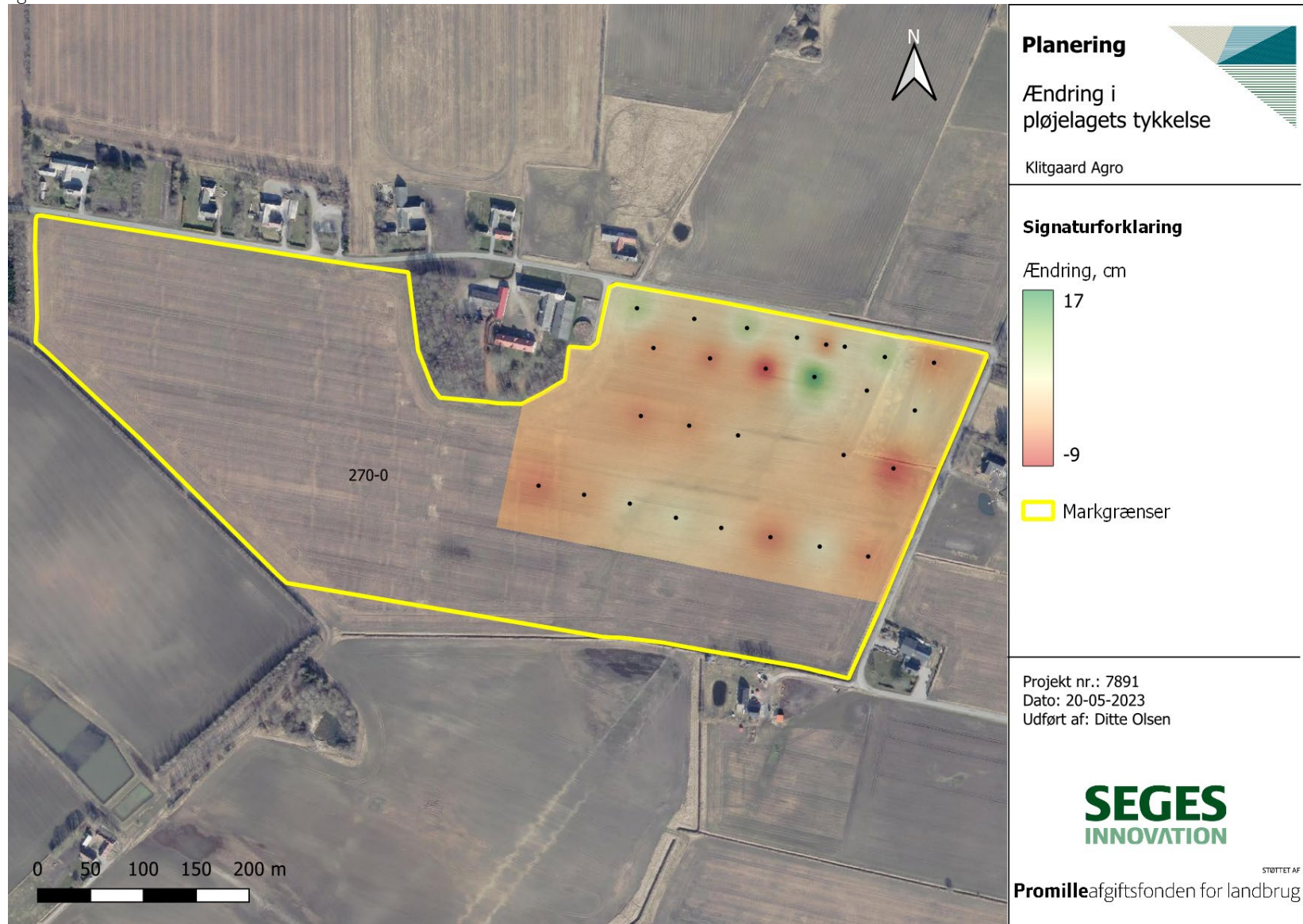
Punkt	Terrænkote FØR, m.o.h	Terrænkote EFTER, m.o.h	Pløjelagets tykkelse FØR, cm	Pløjelagets tykkelse EFTER, cm
1	8,214	8,281	28	36,5
2	7,831	7,839	30	31,5
3	7,463	7,357	26	34
4	7,194	7,056	30	35
5	7,064	7,032	37	33
6	7,087	7,05	31	35
7	7,009	7,018	42	49,5
8	7,193	7,157	33	28,5
9	6,964	6,897	35	38
10	7,222	7,148	35	37
11	7,148	7,067	43	+60
12	7,241	7,159	43	34
13	7,585	7,523	32	27
14	7,95	7,877	35	32
15	7,672	7,595	31	27
16	7,401	7,268	38	35
17	7,208	7,112	34	35
18	0*	0*	35	0*
19	7,143	7,067	36	35
20	6,95	6,841	33	25
21	6,97	6,904	39	35
22	7,257	7,199	32	35,5
23	7,341	7,285	38	33
24	7,262	7,172	32	34
25	7,183	7,053	36	40
26	7,167	6,948	35	38
27	7,546	7,461	32	29,5
28	7,858	7,789	34	29



Figur 6: Punkter for måling af pløjelagets tykkelse før planering. Gule streger markerer markgrænser. Kort genereret af SEGES Innovation.



Figur 7: Udsnit af marken, hvor punkter for jordspydprøverne og tilhørende terrænkote er vist. I baggrunden (brune streger) vises DHM-kurve (0,25 m), som er hentet fra Dataforsyningen. Punkt nr. 18 har en kote på 0, hvilket skyldes en fejl i målingen. Kort genereret af SEGES Innovation.

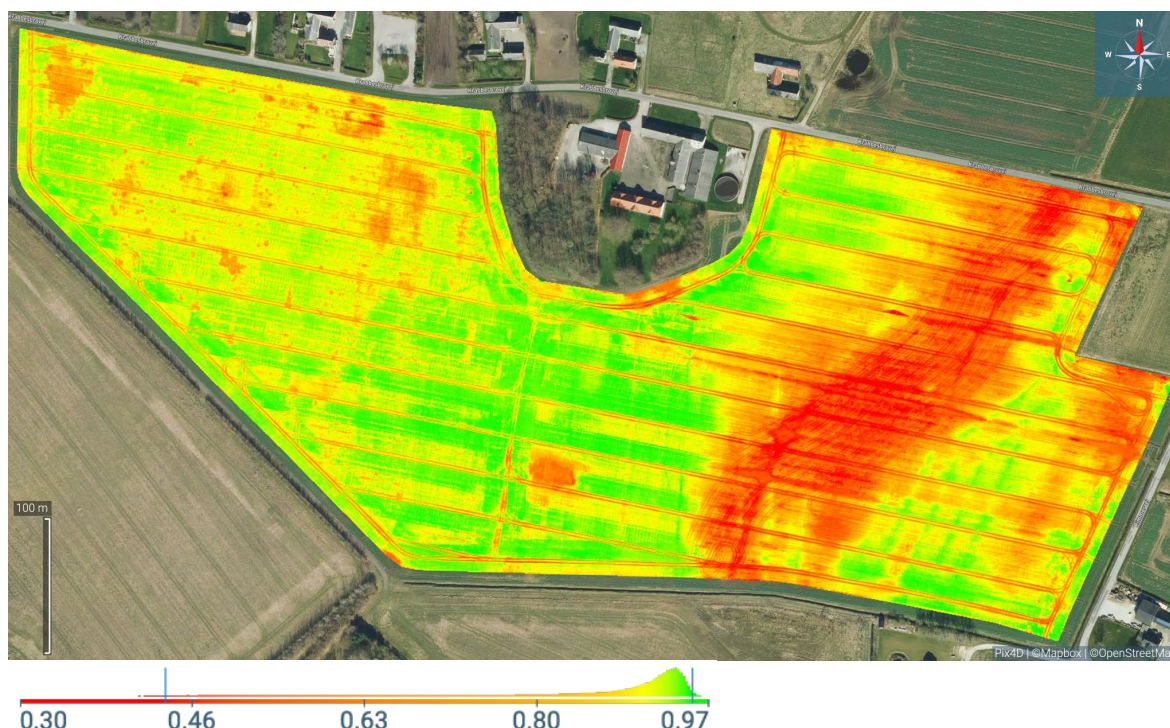


Figur 8: Differencen mellem pløjelagets tykkelse før og efter planeringen. Negative værdier er fraførsel, mens positive er tilførsel af jord. Der er foretaget interpolation mellem punkterne for at illustrere overgangene.

1.2 Målinger af afgrødevæksten

En anden måde at kvantificere effekten af planering på er ved at måle afgrødevæksten. Dette er gjort ved at måle NDVI over marken. NDVI står for Normalized Difference Vegetation Index, og er et mål for forskellen mellem mængden af nærinfrarøde og røde lysbølger. Jo mindre forskellen er, jo mindre lys er der blevet absorberet af planten, hvilket betyder, at fotosyntesen er reduceret, og at planten dermed vokser ringe eller er død. NDVI ligger således mellem -1 og 1, hvor -1 til 0 er død biomasse, 0 til 0,33 er en usund plante, 0,33 til 0,66 er en nogenlunde sund plante, og 0,66 til 1 er en meget sund plante.

NDVI blev målt med en drone fløjet af Dansk Planteinspektion, og flyvningen fandt sted d. 29/05/2021, hvor der var sået vårbyg, og hvor afgrødens vækststadium var omkring 37-39 (strækningsfase). Resultatet af droneoverflyvningen og målingen ses på Figur 9. Området i lavningen viste NDVI-værdier på omkring 0,3 til 0,5, hvilket indikerer, at afgrøden ikke voksede optimalt, og at den nogen steder var meget usund. Resten af marken indeholdt derimod generelt meget sunde planter, med undtagelse af enkelte pletter, der kan skyldes vandlidende forhold eller andre faktorer som næringsstoffilgængelighed eller sygdom- og skadedyrsangreb.



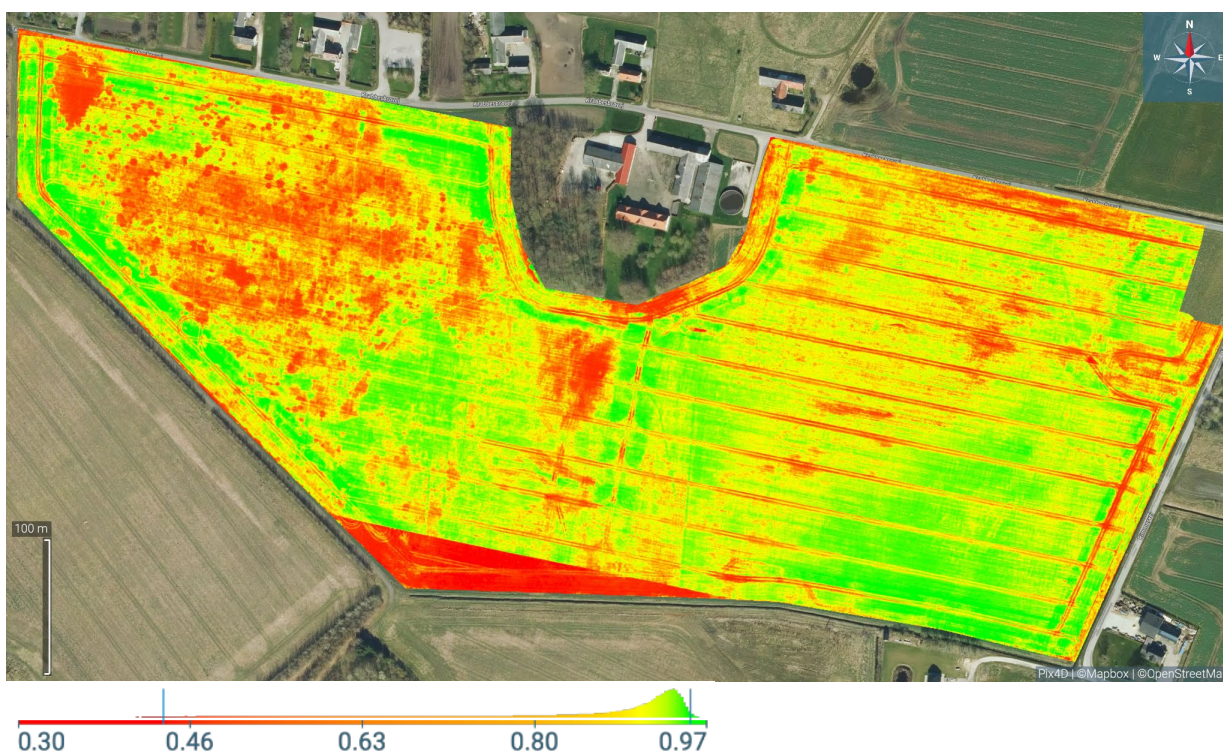
Figur 9: NDVI-indeks på forsøgsarealet før planering. NDVI går fra -1 til 1, men her vises der kun værdier fra 0 til 1. Værdien 0 indikerer en meget usund plante, mens 1 er en meget sund plante. Kort genereret d. 19/05/2021 af Dansk Planteinspektion.

Det ses, at der var stort potentiale for udbyttestigning i lavningen, hvis dræningsforholdene kunne forbedres i dette område. Det ville være optimalt at supplere NDVI-målingerne med et udbyttekort, men det var ikke muligt med bedriftens nuværende udstyr. Det var planen, at der skulle måles NDVI igen efter planeringen i efteråret 2022 (hvis afgrøden var vintersæd) og igen i det efterfølgende forår, samt en sidste måling igen i foråret i 2023. Men eftersom planeringen blev udskudt, kunne dette ikke lade sig gøre indenfor projektets tidsramme. Der er i stedet udført en enkelt efterfølgende droneoverflyvning i foråret 2023, hvor NDVI blev målt efter planeringen.

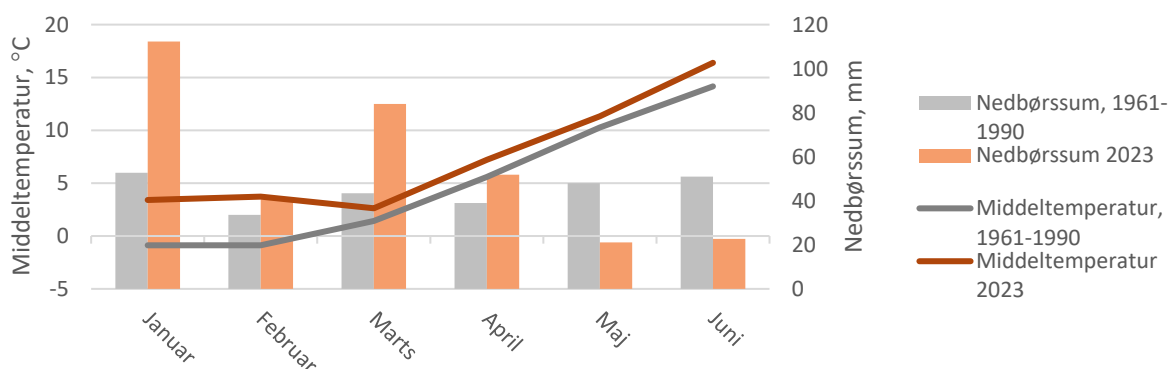
Den næste NDVI-måling fandt således sted d. 22/06/2023, hvor der igen var sået vårbyg, og hvor afgrødens vækststadium igen var omkring 37-39. Foråret 2023 var præget af, at marts og april var meget våde,

hvilket forsinkede såningen de fleste steder i landet, inklusiv forsøgsarealet. Vårbyggen nåede derfor vækststadiet 37-39 markant senere end i 2021, hvor den første droneoverflyvning fandt sted. Resultatet af målingerne kan ses på Figur 10.

Området i den østlige ende af marken, hvor lavningen fandtes før, har betydeligt højere NDVI-værdier sammenlignet med før planeringen. Dette tyder på, at planering har forbedret dyrkningsforholdene på marken. I den vestlige ende af marken er der til gengæld mange flere pletter og områder med usunde planter, sammenlignet med før planeringen. Planeringen har dog ikke haft indflydelse på det, da der kun blev planeret i den østlige ende. Derimod kan det skyldes pletter med ukrudt, samt at afgrøderne har manglet vand; efter et vådt forår i 2023, faldt der kun meget lidt nedbør i maj og juni (Figur 11). Vårbyggen kan derfor have været i vandunderskud i slutningen af juni, hvor droneoverflyvningen fandt sted.



Figur 10: NDVI-indeks på forsøgsarealet efter planering. NDVI går fra -1 til 1, men her vises der kun værdier fra 0 (rød) til 1 (grøn). Værdien 0 indikerer en meget usund plante, mens 1 er en meget sund plante. Kort genereret d. 22/06/2023 af Dansk Planteinspektion.



Figur 11: Temperatur og nedbør i Hals i januar-juni 2023 sammenlignet med klimanormalen (1961-1990). Data fra DMI.

1.3 Betragtninger og erfaringer

Effekten af planeringen er ud fra NDVI-målingerne ganske positiv, men jorden er nogle steder stadig ikke helt dyrkningssikker. Observationer fra slut juni 2023 indikerer, at der stadig er problemer med at få en god etablering i lavningen; der var tegn på dybe spor fra traktoren og pletter med ringe afgrødevækst. Se sammenligning af marken i foråret 2021 og foråret 2023 på Figur 12.



Figur 12: Sammenligning af de samme punkter i lavningen før (venstre) og efter (højre) planeringen. Fotos tages hhv. d. 20/05/2021 og d. 22/06/2023. Forskellen er ikke stor, men det ses dog alligevel at afgrøden står lidt bedre og tættere efter planeringen. Fotos: SEGES Innovation.

Sammenlignet med billeder fra foråret 2021 inden planeringen, er disse tegn på vandproblemer dog reduceret betydeligt. I foråret 2021 var der store pletter uden fremspirede planter, områder med blankt vand-spejl, samt steder med dybe hjulspor (Figur 13). Her skal det til gengæld tages i betragtning at observationer fra foråret 2021 er lavet en måned tidligere end 2023, pga. den sene etablering i 2023. Vækststadiet i vårbyggen er dog den samme: omkring stadie 37-39. Etablering i 2021 har altså foregået på et tidspunkt, hvor vejret har været lidt koldere og vådere end 2023.

Afgrødevæksten har været positivt påvirket af planeringen, da lavningen, der før viste meget lave NDVI-værdier, nu har NDVI-værdier på over 0,8 i stort set hele lavningen. Det viser altså, at planeringen har øget udbyttepotentialet på marken, og metoden kan fungere som overfladedræning. Planering udjævner våde større lavninger og mindre ujævnheder, så jorde som denne, der har tendens til at slæmme til (silt- og finsandede jorde), får forbedret muligheden for, at vandet infiltrerer jorden i stedet for at samle sig på

overfladen. Der er ikke målt på infiltration i dette forsøg, men afvandingen tyder klart på at være forbedret, og det har forbedret dyrkningssikkerheden og dermed afgrødevæksten på arealet. Dog ser der ud til at være sket en forværring af afgrødevæksten i den vestlige ende, men som nævnt kan dette skyldes skadedyr, ukrudt, tørkestress eller en kombination. Det er ud fra observationer foretaget i marken ikke relateret til afvandingstilstanden eller planeringen.



Figur 13: Fotos fra lavningen d. 20. maj 2021, før planering. Fotos: SEGES Innovation.

Risiko ved påvirkning af pløjelag

En ulempe ved planering er, at muld-/pløjelaget påvirkes i høj grad: Der sker en generel forstyrrelse af jorden, på niveau med en pløjning, og i nogle tilfælde skal der flyttes ganske meget jord. I disse tilfælde er der risiko for, at pløjelaget reduceres signifikant. Mangel på muld i overjorden har negative konsekvenser for plantevæksten, hvilket skyldes at rodudviklingen er afhængig af muldlagets egenskaber: Løs jordstruktur, lav bulk density og højere tilgængelighed af vand, ilt og næringsstoffer (Yang et al., 1996). Derudover trives langt de fleste jordlevende organismer og mikroorganismer bedst i muldlaget, og plantevæksten er afhængig af livet i jorden på flere parametre.

Generelt havde forsøgsmarken et tilstrækkeligt tykt pløjelag inden planeringen (26 til 43 cm, Tabel 3), og baseret ud fra målinger af pløjelagets tykkelse efter planering, er der ikke nogen steder i marken, hvor pløjelaget er skrællet af. Det kan bekræftes af NDVI-målingerne fra efter planeringen, som viser, at der ikke er tegn på reduceret plantevækst i områder, der er taget jord fra.

Landmandens erfaringer

Landmand Michael Bundgaard, der ejer Klitgaard Agro og forsøgsmarken, har gjort sig erfaringer med jordbearbejdning, og hvorfor det er vigtigt, at jorden får tid til at hvile sig efter en behandling, om det så er pløjning eller planering. Ifølge ham gælder der at efter en omfattende jordbearbejdning, går der som tommelfingerregel 600 dage, før jorden er tilbage til det, der kan betegnes som normal – hvor jordens processer og organismer er i balance igen.

Det gælder også med planering. Bundgaards erfaring er, at jorden skal have tid til at sætte sig, og at det kan tage 3 til 4 år. I mange tilfælde er det bedste, man kan gøre, at så efterafgrøder og lade marken stå, men i praksis kan det være svært at efterkomme, da det er lang tid, hvor der ikke er en produktion og indkomst fra marken. Uanset hvad anbefaler Michael Bundgaard, at marken planeres igen 3-5 år efter første planering for at finpudse overfladen. Det er også planen for den pågældende forsøgsmark.

Blandt andre planer har Michael Bundgaard tænkt sig at planere stort set alle hans marker, da planering udover at forbedre afvandingsforholdene, også øger dyrkningen på andre parametre, som f.eks. mere ensartet såbed.

1.4 Opsamling på forsøg

Dette forsøg havde til formål at undersøge og kvantificere effekten af planering som afvandingsmetode, og blev udført på en 23 ha stor mark ved Klitgaard Agro i Hals, Nordjylland. Her var udfordringen, at den finsandede jord nemt slæmmer til, hvilket medførte, at nedbørsvand ikke infiltrerede effektivt. I stedet samlede vandet sig i en lavning på 4-5 ha i den østlige ende af marken.

Der blev målt på to parametre, pløjelagets tykkelse og NDVI før og efter planeringen. Målinger af pløjelagets tykkelse viste, at der var flyttet muldjord ned i lavning og ud i kanten af marken. Generelt var der i hele det målte område stadig et acceptabelt pløjelag på minimum 25 cm. Planering i dette omfang har altså ikke umiddelbar risiko for at klæde marken af for muld. NDVI viste også, at afgrødevæksten i og omkring lavningen kun var forbedret efter planeringen.

På baggrund af dette markforsøg vurderes planering således at være en udmærket metode til at forbedre jordens infiltrationsevne og afvanding af marken. Ifølge erfaringer fra landmand og ejer af forsøgsarealet, Micheal Bundgaard, kan efterfølgende behandling være vigtig for den fremtidige tilstand af marken: Jorden vil sætte sig, og der vil sandsynligvis opstå behov for at planere igen efter 3-5 år. Derudover bør jorden så vidt muligt have ro og undergå jordforbedrende tiltag.

DEL 2: ERFARINGER MED PLANERING

Flere landmænd rundt om i landet får lavet planering som en afvandings- og dræningsmetode, og SEGES Innovation har været med ude hos nogle af dem og samle erfaringer. Der er indtil videre besøgt 4 forskellige cases, der involverer planering. Følgende afsnit beskriver kort de fire cases. Afslutningsvist opsamles den viden om planering, der er indsamlet fra besøgene.

2.1 Case 1: Fjerritslev, Nordjylland 2018.

Hos landmand Symen Jansma var der problemer med, at vandet ikke kunne infiltrere tilstrækkeligt i jorden, der bestod af marint finsand. Kraftige regnskyl resulterede i, at der stod vand på marken, og at jorden slæmmede helt til. Det blev løst ved at kombinere planering med grøblerende (små afvandingsgrøfter i marken). Planering blev altså ikke brugt til at udrette lavninger, men i stedet til at lade marken skråne ganske lidt ned mod grøblerenderne (Figur 13). På den måde blev vandet ledt væk fra marken i stedet for at blive liggende på marken ved kraftige nedbørshændelser. For enden af grøblerenderne ligger drænrør, der leder vandet væk fra marken.

Planeringen kan i denne case ikke stå alene, da underjorden er meget leret og kræver afvanding med drænrør også. Symen Jansma anbefaler, at planeringen vedligeholdes; i hans tilfælde regner han med at planere hvert 5. år. Vedligeholdelsesplanering tager dog kun under halvdelen af den tid det tager at lave den første planering. Derudover pointerer han, at planering efterlader jorden og marken ekstra sårbar. Hans fremgangsmåde efter planeringen er derfor at 1) så en afgrøde så hurtigt som muligt efterfølgende for at give struktur i jordoverfladen, 2) dybdeharve for at give jorden luft under overfladen, og 3) vente med husdyrgødning til året efter, da jorden skal have tid til at sætte sig, og gyllevognen ellers kan give strukturskader i den bløde jord.



Figur 13: Dette er marken efter planeringen. Marken skråner let mod grøblerenden, der leder vandet til drænrør for enden. Foto: SEGES Innovation.

Erfaringen er udgivet som artikel på LandbrugsInfo, og kan desuden findes på Erfaringsplatformen.

- https://www.landbrugsinfo.dk/basis/e/d/2/vanding_draining_planering-fjerner-overfladevand.
- <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiZjk2N2E3ZDEtMzIxMi00ZDVhLTlIMzktZjA4YzA0NmU1NzMwli-widCI6IjUyYzQ1MzEzLTNiYjEtNDNiZi04MTI0LTljOGFmYzllNzc5YyIsImMiOiJh9>.

2.2 Case 2: Havndal, Østjylland 2018.

Marken i denne case er placeret på inddæmmede havbund, og jorden er derfor lagdelt og består af sandjord øverst og tung lerjord nederst. Dette har for landmand Morten Kjærgaard betydet, at jordoverfladen nemt slæmmer til, hvilket forhindrer vandet i at sive ned, og det vand, der alligevel infiltrerer, er lang tid om at sive ned gennem underjorden. Løsningen var derfor både at dræne underjordisk og at planere overfladen.

Drænrør blev lagt i jorden med en drænkasse, hvor de blev lagt på en fiberdug med filtergrus i mellem og over røret. Dette blev gjort i februar 2018, og umiddelbart efter, da jorden var tilstrækkeligt tør, blev marken planeret. Dette udrettede lavninger, der havde tendens til at slæmme til. På den måde havde vandet bedre mulighed for at infiltrere ensartet på jordoverfladen, og med den forbedrede dræningsevne af underjorden, havde jorden meget bedre forudsætninger for at blive sund og dyrkningssikker igen. Det skaber en positiv spiral, da en bedre plantevækst giver bedre jordstruktur og dermed en forbedret naturlig dræningsevne.

Erfaringen er udgivet som artikel på LandbrugsInfo, og kan desuden findes på Erfaringsplatformen.

- https://www.landbrugsinfo.dk/basis/7/2/4/vanding_draining_traditionel_draining_kombination_planering.
- <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrJoiZjk2N2E3ZDEtMzIxMi00ZDVhLTllMzktZjA4YzA0NmU1NzMwli-widCI6IjUyYzQ1MzEzLTNiYjEtNDNiZi04MTI0LTljOGFmYzllNzc5YyIsImMiOjhh9>.

2.3 Case 3: Grevinge, Sjælland 2022.

Planering blev her brugt til at udrette lavninger, der var opstået nær en afvandingskanal. Jorden omkring kanalen er langt oftere vandmættet end jorden inde på marken, hvilket betyder, at jorden på marken har sat sig gennem tiden. Derfor hælder terrænet en smule opad ned mod kanalen, der ellers skulle afvande marken. Det resulterede i at vandet samlede sig nogle få meter fra kanalen i stedet for at løbe det sidste stykke ned i kanalen (Figur 14). Marken ligger på inddæmmed fjordbund, og er domineret af finsand i overjorden



Figur 14: Marken inden den blev planeret. Der opstod en lavning ved siden af kanalen, da jorden havde sat sig i marken gennem tiden. Foto: Schak Gaarde.

og tung dyndjord i underjorden. Jorden har derfor tendens til at slæmme til i jordoverfladen, så marken bliver vandlidende, på trods af at den er drænet.

Landmanden Henrik Malling, havde allerede afprøvet planering i 2017 på marken på den anden side af kanalen, hvor det samme problem var opstået, og det havde virket med stor succes. I efteråret 2022 er der blevet planeret på den anden mark, hvor jord fra høje-religgende arealer af marken blev skubbet ned til lavningen. Det var dog vigtigt, at der blev bevaret en hældning på 5 ‰ ned mod kanalen, så vandet vil kunne bevæge sig derned. Der blev overført i omegnen af 40 cm muld fra de omkringliggende arealer til lavningen.

Erfaringen er udgivet som artikel på LandbrugsInfo.

- https://www.landbrugsinfo.dk/basis/6/d/7/overfladevand_planering_mindsker_risiko_tilslamning

2.4 Case 4: Fårevejle, Sjælland 2022.

Denne planering skulle fungere som et supplement til traditionel dræning. Landmand Ole Nielsen har en mark på inddæmmet fjordbund, hvor der ligger tung dyndjord i underjorden, og det gav problemer med at dyrke kartofler. Det forsinkede markarbejdet, afgrøden havde ikke optimale forhold at vokse i, og optagningen af kartoflerne kunne være meget problematisk. Jordoverfladen havde tendens til at slæmme til, hvilket forværede problemerne.

Kanalen, der afvander marken, blev udvidet, og marken blev derefter planeret for at udjævne lavninger. Dette skete i 2019, og i 2022 blev marken også drænet med 100 mm nøgenrør og filtergrus ilagt med drænplov. Planeringen forud for dræningen havde et todelt formål: At fjerne lavninger og at tilføre et ekstra muldlag. Det sidstnævnt skulle være med til at få drænrørene op fra dyndet i underjorden, i og med at et ekstra lag muld placerer afgrøden højere i forhold til dyndjorden.

Ole Nielsen har planer om at planere mange flere hektar i den næste årrække. Hans fremgangsmåde er at så vintersæd i den pågældende mark året inden planering, og så ringe til drænentreprenøren med det samme. På den måde har han aftalen om planering den efterfølgende sommer på plads med det samme, og der er stor chance for, at jorden er tør og velegnet til planering på det tidspunkt.

Erfaringen er udgivet som artikel på LandbrugsInfo.

- https://www.landbrugsinfo.dk/basis/d/5/e/vanding_draining_planering_som_supplerende_drainingsmetode

2.5 Opsamling på erfaringerne

- Planering er særligt velegnet på inddæmmede hav- og fjordbunde, hvor marint finsand ofte skaber problemer med tilslæmning af jordoverfladen.
- Planering i traditionel forstand bruges til at udrette lavninger, men ses også blive brugt som supplement til andre drænings- og afvandingsmetoder.
- Planering kan tilføre marken en hældning, så man kan styre, hvor vandet løber hen, eksempelvis i en grøblerende eller kanal. Det kan også tilføre et ekstra muldlag på områder i marken, der mangler det.
- Planering skal altid foregå på så tør jord som muligt. Ellers sammenkittes jordpartiklerne, når jorden flyttes rundt, samtidig med at køretøjet kan risikere at pakke jorden, og det forværrer blot situationen.
- Der er ikke rapporteret ændringer i muldlaget, der har påvirket afgrødeproduktionen. Det har dog heller ikke været i fokus under erfaringsindsamlingen, så ved videre arbejde kan landmændene evt. kontaktes med henblik på at dele erfaringer omkring tiden efter planering.
- Planering løser ikke omgående problemet med at fine jordpartikler kan tilslæmme jordoverfladen, men det kan starte en forbedret plantevækst og dermed en positiv spiral, der forbedrer jordens dræningsevne yderligere.

KONKLUSION

Planering kan være en god afvandingsmetode og kan føjes til rækken af virkemidler, der skal være med til at klimatilpasse landbrugsjorderne til den stigende nedbør, der opleves som følge af klimaforandringer. Metoden kan bruges i flere sammenhænge. Fokus i denne rapport har generelt været på planering som middel til at øge infiltration af vand i jorden. Udfordringer med infiltration ses særligt på siltede og finsandede jorde, og metoden er som udgangspunkt kun relevant på sådanne jorde.

Resultater og erfaringer fra denne rapport viser overordnet, at afgrødevæksten forbedres, og dyrkningssikkerheden øges, når marker planeres. Det er blevet kvantificeret med NDVI-målinger fra forsøget i Hals, der i en lavning, der var blevet planeret, viste forbedret afgrødesundhed hos vårbyggen (stadie 37-39), sammenlignet med før planeringen. Planerings effekt er desuden bekræftet af forskellige personlige erfaringer fra landmænd rundt omkring i landet. Nogle oplevede ikke, at udfordringerne med vand løstes omgående, men at plantevæksten dog stadig forbedres og starter en forbedring af jordsundheden.

Ved planering flyttes der rundt på jorden, og man skal derfor være opmærksom på ikke at flytte for meget jord og dermed klæde marken af for muld. Man kan sikre sig dette ved at måle pløjelagets tykkelse forinden, som det blev gjort i forsøget ved Klitgaard Agro – det giver et overblik over, hvor marken kan være særligt udsat. Derudover er en vigtig forudsætning for planering, ifølge landmændenes og entreprenørernes erfaringer, at det kun skal udføres, når jorden er helt tør, ellers er der risiko for at forringe jordkvaliteten betragteligt. Efterfølgende behandling af marken er desuden vigtig at være opmærksom på: Det bedste er at have flerårige afgrøder med et kraftigt rodsystem bagefter, så jordstrukturen kan genoprettes. Tilførsel af organisk materiale er også altid en god idé. Jorden vil sættes sig i de efterfølgende år, og det kan betyde at marken får behov for planering igen nogle år efter.

Planering kan altså forbedre afvandingen i mange tilfælde og føre til højere udbyttepotentiale på marken. Ulempen ved metoden er dog, at den kan være hård ved strukturen og kvaliteten af det øverste jordlag, men med rette tiltag kan de negative virkninger reduceres en del.

REFERENCER

Grøndahl, L., Poulsen, N., Christensen, J. H., Arnbjerg-Nielsen, K., Grindsted, A., Halsnæs, K., Jeppesen, E., Madsen, H., Olesen, J. E., & Porter, J. R. 2014. Analyse af IPCC-delrapport 2: Effekter, klimatilpasning og sårbarhed – med særligt fokus på Danmark. Naturstyrelsen.

Yang, J., Blanchar, R. W., Hammer, R. D., & Thompson, A. L. 1996. Soybean Growth and Rhizosphere pH as Influenced by A Horizon Thickness. Soil Science Society of America Journal 60 (6); 1901-1907.

