

Tilfældig trafik, trafikdisciplin eller faste kørespor?

Der er flere veje til at reducere den skadelige pakning af jorden. Disciplin omkring færdsel med tunge maskiner er én vej, mens tilpasning af maskiner og brug af faste kørespor er en anden.

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

Indhold

[Hvorfor overveje begrænsning af færdsel i marken?](#)

[1. Hvorfor faste kørespor?](#)

[2. Montering af bæltet](#)

[3. Brug af mindre og lettere maskiner](#)

[4. Færdselsdisciplin](#)

Hvorfor overveje begrænsning af færdsel i marken?

[Til top](#)

Færdsel med tunge maskiner i marken medfører strukturændringer i jordens øverste lag med efterfølgende risiko for udbytтетab til følge. Udbytтетabet sker primært som en konsekvens af reduceret roddybde på afgrøderne samt en reduktion i mængden af plantetilgængeligt vand.

Færdsel med tunge maskiner i marken kan medføre en skadelig pakning af jorden. Pakning af overjorden, pløjelaget, kan oftest repareres med pløjning eller anden form for jordbearbejdning. Pakning af underjorden, jorden under pløjelaget, er oftest mere permanent og vanskelig at udbedre. Pakning af overjorden kan bl.a. mindske ved at køre med mindre maskiner og ved at regulere dæktrykket til markforhold.

Pakning af underjorden bestemmes derimod af hjullasten og kan derfor kun mindske ved at sænke hjullasten. Regulering af dæktrykket kan ikke mindske pakningen af underjorden.

Risikoen for strukturskader afhænger af jordbundstypen og vandindholdet ved færdsel – jo højere ler- og vandindhold, des større er risikoen for permanente strukturskader på jorden.

Ved at reducere færdsel med tunge maskiner på våd jord reducerer du samtidig risikoen for at opleve udbytтетab som følge af strukturskader. Hvis du har dårlig jordstruktur, reducerer du af antallet arbejdsdage i marken, og så er det en ond cirkel, hvor du kører ud på en våd mark (igen), fordi du ikke har tid nok til rådighed.

Ved at reducere risikoen for strukturskader kan der opnås bedre afdræning, bedre luftskifte og større vandholdende kapacitet.

Der er et par tommelfingerregler omkring færdsel på våd jord:

- 50 - 50 reglen: Belastningen i 50 cm dybde må ikke overstige 50 kPa (0,5 bar) i en forårsvåd jord.
- 8 - 8 reglen: Dybden for 50 kPa tryk øges med 8 cm for hver forøgelse af hjullasten med 1 ton og med 8 cm for hver fordobling af dæktrykket.
- Køb aldrig på meget fugtig / våd jord.
- Hjullasten bør ikke være over 3-4 ton, hvilket jo i langt de fleste tilfælde er umuligt i dag.

Med moderne og tunge maskiner kan det være svært at overholde de gode råd ovenfor, men der er jo gode grunde til at begrænse den tunge færdsel i marken, og opfindsomme maskinproducenter m.fl. har foreslået flere veje til at opnå dette:

1. Brug af faste kørespor (læs [introduktionsartikel til emnet](#)).
2. Ændret dæk-/bæltemontering og dermed ændret trædefladeareal.
3. Anvendelse af mindre og lettere maskiner.
4. Anvende færdselsdisciplin, herunder sænke dæktryk.

Vælget af middel til reduktion af færdsel afhænger bl.a. af, hvilke afgrøder der dyrkes. Nogle afgrøder og dyrkningssystemer (f.eks. pløjefri dyrkning og dyrkning i bede) er mere velegnede til gennemførelse af ændringer end andre (f.eks. ved brug af pløjning).

1. Hvordan faste kørespor?

[Til top](#)

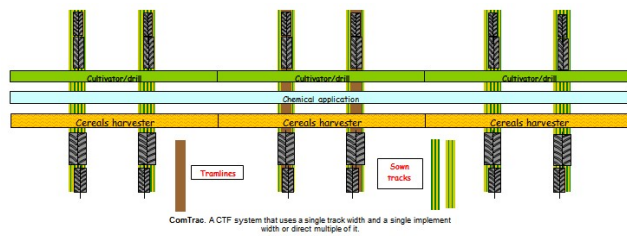
Tilpasning af maskiner og dyrkningssystem

Hvis man ønsker at bruge faste kørespor i planteproduktionen, er det første skridt at få maskinernes arbejdsbredde til at passe med køresporernes afstand. Det kan ske på flere måder. Enten ved, at alle maskiner kører i de samme spor, eller at nogle maskiner deler spor på tværs. Det er også vigtigt, at sporvidde og dækbredde så vidt muligt matcher. Herudover bør maskininvesteringer planlægges sådan, at de forskellige arbejdsbredder "passer sammen" – f.eks. at jordbearbejdning foregår på 6 m arbejdsbredde, mens gylleudlægning og sprøjtning foregår på 24 m (4 x 6 m).

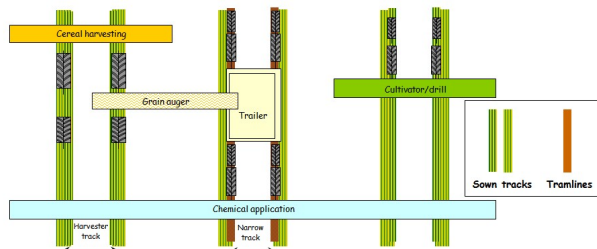
Den engelske ekspert, Tim Chamen*, har i sin ph.d.-afhandling på området CTF (Controlled Traffic Farming) beskrevet en række muligheder for at få arbejdsbredder, sporvidder og dækbredder til at passe sammen.

* (Chamen, W.C.T (2011): The effects of low and controlled traffic systems on soil physical properties, yields and the profitability of cereal crops in a range of soil types. Cranfield University April 2011).

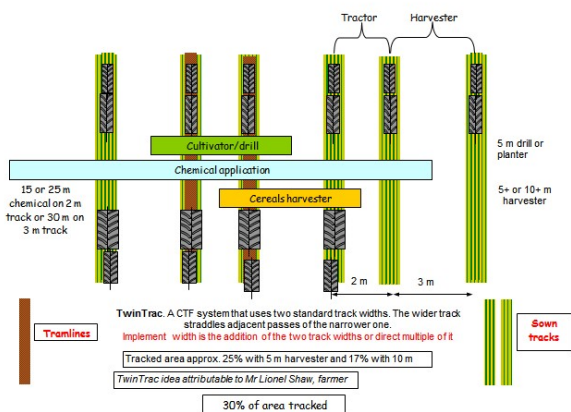
Nedenfor gennemgås de vigtigste af disse:



Figur 1. ComTrac - traktor og mejetærsker kører i samme spor. Redskabernes arbejdsbredde er den samme som mejetærskerens. Sprøjtes arbejdsbredde dækker eksempelvis tre spor (Chamen, 2011.)



Figur 2. OutTrac; en variation af ComTrac med fælles centerlinje for kørespor til alle maskiner, men hvor mejetærskerens hjul rækker ud over de kørespor, som traktoren kører i. Den ekstra bredde, som mejetærskerens kører på, er tilsået (Chamen, 2011).



Figur 3: TwinTrac. Mejetærsker skærer mindst samme arbejdsbredde som såmaskine. Pga. forskelle i hjulafstand mellem traktor og mejetærsker "skræver" mejetærskerens over sporene fra traktoren (Chamen, 2011.).

Der eksisterer herudover en række mere komplicerede kombinationer af sporvidder og arbejdsbredder, "HalfTrac" og "AdTrac", herunder også udviklet for beddyrking, som primært bruges i grøntsagsproduktionen.

For langt de fleste landbrug må overvejelser om faste kørespor tænkes sammen med den langsigtede maskinstrategi. Uanset hvilket system der vælges, skal det planlægges nøje med henblik på maskininvesteringer og tanke på evt. fremtidssikring.

Grovfoderdyrking og faste kørespor

I dyrkning af grovfoder er der i - særligt i slætgræs - arbejdet med effekterne af at begrænse færdslen.

Græs er meget følsomt over for færdsel, fordi bladene påvirkes negativt i forbindelse med den hyppige færdsel med slåmaskine, rive, snitter og vogne 4 til 5 gange i løbet af en vækstsæson.

Der er vist helt op til 30 % udbyttetab i køresporene. Hertil kommer en eventuel negativ effekt af strukturskader på jorden.

I slætgræs er der efter pløjning og etablering god mulighed for at tilpasse hovedparten af maskinoperationerne til stor arbejdsbredde - det gælder både skårlægger, rive/vender, finsnitter og gylle- og gødningshåndtering. Den største udfordring i denne sammenhæng er placering af vogne i køresporet efter finsnitteren. Det løses typisk enten ved at græsvogn efterspændes finsnitter, eller traktor og vogn kører bagefter og helt tæt på finsnitteren. Nye teknologier til fjernstyring og overvågning af traktorer kan desuden tænkes at bibringe yderligere løsninger til denne problemstilling.

Korn og andre salgsafgrøder

I korn og andre salgsafgrøder er der - primært i udlandet - gjort erfaringer med faste kørespor i kombination med pløjefri dyrkning. De **forventede** gevinster ved reduktion af det befærdede areal ligger i at øge udbyttepotentialet, afhængigt af jordtype, omfang af strukturskader og naturligvis afgrødevalg. Der er dog endnu ikke set væsentlige udbyttegevinster i de ubefærdede parceller i jordpakkingsforsøgene.

Reelt vil jordstrukturen kun forbedres, hvis man harver med omtanke. Dybe harvninger kan i sig selv give harvesål, og dermed er der ikke noget vundet ved at undgå pløjning. Der kan forventes lavere energiforbrug til jordbearbejdning i et korrekt drevet pløjefrit dyrkningssystem, fordi et redskab i en løs jord uden bearbejdningssål har et mindre trækkræftbehov end samme redskab i en kompakt, strukturskadede jord. For løs jord medfører ofte manganmangel, hvilket bør indgå i overvejelser ved valg af jordbearbejdningssystem.

I valget af maskiner bør der fokuseres på mulighed for at reducere et evt. overlap og dermed udnytte f.eks. flydende gødning og pesticider bedre. Overlap ved kørsel lige ud på jævne marker bør selv uden autostyring kunne reduceres væsentligt ved korrekt justering og anvendelse af markør. Ved overlap i kiler og foragre er automatisk sektionsafblænding en stor hjælp, men den er knyttet op på GPS-teknologien og har som sådan ikke

noget med faste kørespor at gøre.

I den sammenhæng er redskabsstyring den klart bedste måde at udnytte redskaber og maskiners arbejdsbredde på. Jordbearbejdningsredskaber med tallerkensektioner kan trække sidelæns i forhold til kørselsretningen. Det kan på marker med sidehæld desuden være et særligt problem at undgå udskridning af såvel maskiner som efterspændte redskaber.

Faste kørespor ved dyrkning i bede

I rækkeafgrøder i bede er der i forvejen ret meget styr på færdslen, og maskinerne er tilpassede mht. dækbredde, sporvidde og arbejdsbredde. Det er derfor relativt enkelt at bruge faste kørespor her. Der arbejdes med faste kørespor i grønsagsproduktion. Bl.a. er en større grønsagsproducent (Brdr. Kjeldal, Samsø) i gang med at udvikle en redskabsbærer med en maksimal arbejdsbredde på 9 meter. Andre grønsagsproducenter går andre veje og bruger mindre sporvidde på traktorerne, men med større arbejdsbredder.

Udfordringer ved faste kørespor:

- Stort investeringsbehov hvis implementering skal ske på én gang.
- Større afskrivninger på meget brede/specielle redskaber må forventes, da de kan være sværere omsættelige som brugte.
- Man er afskåret fra anvendelse af tvillingmontering i vanskelige år.
- Større udbyttetab i kørespor (20 til 30 % af totalarealet bliver typisk overkørt i CTF-systemer).
- Risiko for mere ujævne marker og volddannelse.
- Håndtering af halm og afgrøderester i pløjefrit system.
- Læsning og bortkørsel af halm.
- Specialafgrøder som roer og kartofler, der kræver optager.
- Problemer med indlejede maskiner, fordi arbejdsbredde og sporvidde ikke passer
- Frakørsel af kerne fra mejetærsker kræver forlænget tømmebegreb og god kørselsdisciplin.
- Høj stabilitet og præcision påkrævet på GPS. Flytning af A-B linje mellem eget autostyringsanlæg og maskinstationens er problematisk (FarmTest om emnet på vej - se mere på www.farmtest.dk fra ca. 1. februar 2013).
- Usikkerhed for muligheder for at genoptage dyrkningen af de meget sammenkørte spor, hvis der skiftes arbejdsbredde, eller faste kørespor opgives.

2. Montering af bælter

[Til top](#)

Montering af bælter på maskinerne er et middel til at sikre fremkommelighed med tunge maskiner og reducere bredden på maskinen i forhold til kørsel med dæk. Bæltemontering vil samtidig på grund af den store trædeflade reducere det specifikke tryk (målt i vægt pr. arealenhed), som maskinen lægger på jorden. Påvirkningen i dybden er dog tæt på den samme som ved kørsel med dæk, hvorfor bæltemontering ikke er en undskyldning for at køre med for høj hjullast (mere end 3-4 ton).

Bæltemontering muliggør kørsel med tunge maskiner på meget fugtig jord, men der er dog også et par ulemper ved løsningen. Der er risiko for at ødelægge den øvre jordstruktur ved at ælte den sammen ved kørsel under for våde forhold. Omkostningerne til bælter er normalt højere end ved brug af tilsvarende dæk. Bælter er desuden uegnede til landevejstransport, både pga. slitage og manglende komfort, samt fordi de er ulovlige.

På Plantekongres 2013 fortælles om [forsøg og erfaring med brug af bælter](#).

3. Brug af mindre og lettere maskiner

[Til top](#)

Brug af mindre og lettere maskiner i tilfældig trafik er ikke netop tidens trend, omend en oplagt løsning på problemstillingen. Store maskiners kapacitet pr. arbejdstime er en nødvendighed for at skabe rentabilitet i produktionen under forhold med en relativt høj timeløn i forhold til andre fødevarerproducerende lande.

Fremtidsmusik som robotter har gennem nogle år lovet os automatisering af markarbejdet, men det store gennembrud venter - bl.a. fordi markarbejdet er fuldt af overraskelser og uforudsete begivenheder, og fordi maskinerne af sikkerhedshensyn skal overvåges.

En gammel idé er taget op igen med en bemandet traktor, der følges af en ubemandet. Systemet udbydes af Fendt under navnet [Guide Connect](#). Fremtiden må forventes at byde på flere af disse innovative løsninger.

4. Færdselsdisciplin

[Til top](#)

Færdselsdisciplin er driftsledelse og omtanke, mere end det er nye maskiner og rigide systemer. Færdselsdisciplin handler om at træffe nogle valg omkring færdslen i marken og så gennemføre det, der er besluttet. Det kan f.eks. være

- at køre til enden af marken uden at dreje, sådan at alle vendinger sker på forageren – også med tom gyllevogn
- at tømme kornranken i forager - koster voldsomt på kapaciteten
- at bruge on-land pløjning og GPS for at reducere tryk og dannelse af pløjesål
- at holde de tunge transportere af gylle og kornvogne i plejespor
- anvendelse af samlevogne til halmpressere, så aflæsning foregår i forageren
- anvendelse af frakørselsvogne med brede dæk i stedet for kornvogne med lastbildæk
- at anvende det mindst mulige lufttryk i dækkene ved færdsel i marken
- anvendelse af brede dæk eller tvillingmontering for minimering af marktryk og æltning i overfladen.

Nogle af disse eksempler koster kapacitet, og det er en individuel overvejelse, hvilke der er realistiske at gennemføre, og hvilke der ikke er.