

Samdyrkning – et ældgammelt princip med stort merudbytte og øget dyrknings-/forsyningsikkerhed

Samdyrkning er et ældgammelt princip, som anvendes i stor stil, men måske uden man rigtig tænker over det. Alle har efterafgrøder med forskellige arter, der pga. variation i bl.a. vækstform kan yde en stor opsamling af næringsstoffer, opbygge kulstof eller producere kvælstof til næste afgrøde. Mælkeproducenter samdyrker kløver og græs, fordi kløveren samler og fodrer græsserne med kvælstof, og fordi forskellige sorter og arter giver størst mulig produktion af foder. Så egentligt et ældgammelt princip, som vi dog ikke bruger så meget i hovedafgrøderne mere....

Så hvorfor samdyrker vi ikke endnu flere hovedafgrøder? Det gjorde man før i tiden. I 1900-1910 samdyrkedes over 20 % af de enårige afgrøder; favoritblandingen var byg, havre, ært og fodervikke. Det gav rigtig god mening dengang, hvor alt landbrug i Danmark stort set blev drevet efter økologiske principper, hvor et godt varieret sædskifte, ofte med kløvergræsmarker mm. Ved at samdyrke dengang, opnåede landmanden der ikke havde kunstgødning og sprøjtemidler til rådighed en dyrkningssikker afgrøde, ved samdyrkning af bælplanter og kom til foder. Afgrøden sørgede selv for kvælstofforsyningen og anvendelse af flere arter sikrede stor dyrkningssikkerhed, selv om vejret i dyrkningssæsonen varierede fra år til år, og den tætte afgrøde var med til at lukke effektivt af mod ukrudtet, som man ikke kunne sprøjte mod den gang.



Foto: Samdyrkning af vinterært og vinterrug

Foto: Karen Munk Nielsen

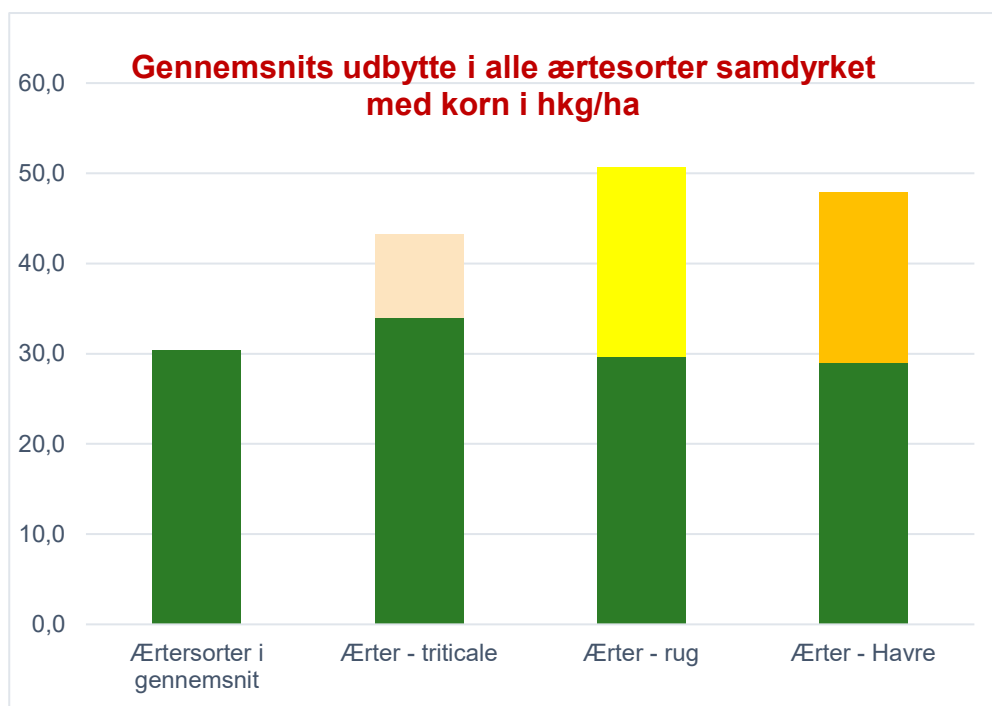
Hvorfor skal vi så til at samdyrke igen?

Når bælgplanter dyrkes i renbestand i økologisk landbrug, er der en høj produktionsrisiko, da udbytterne svinger meget. Desuden er alle kornbælgplanter relativt svage konkurrenter mod uønskede ukrudtsplanter og har en tendens til at lægge sig i renbestand. Et alternativ er

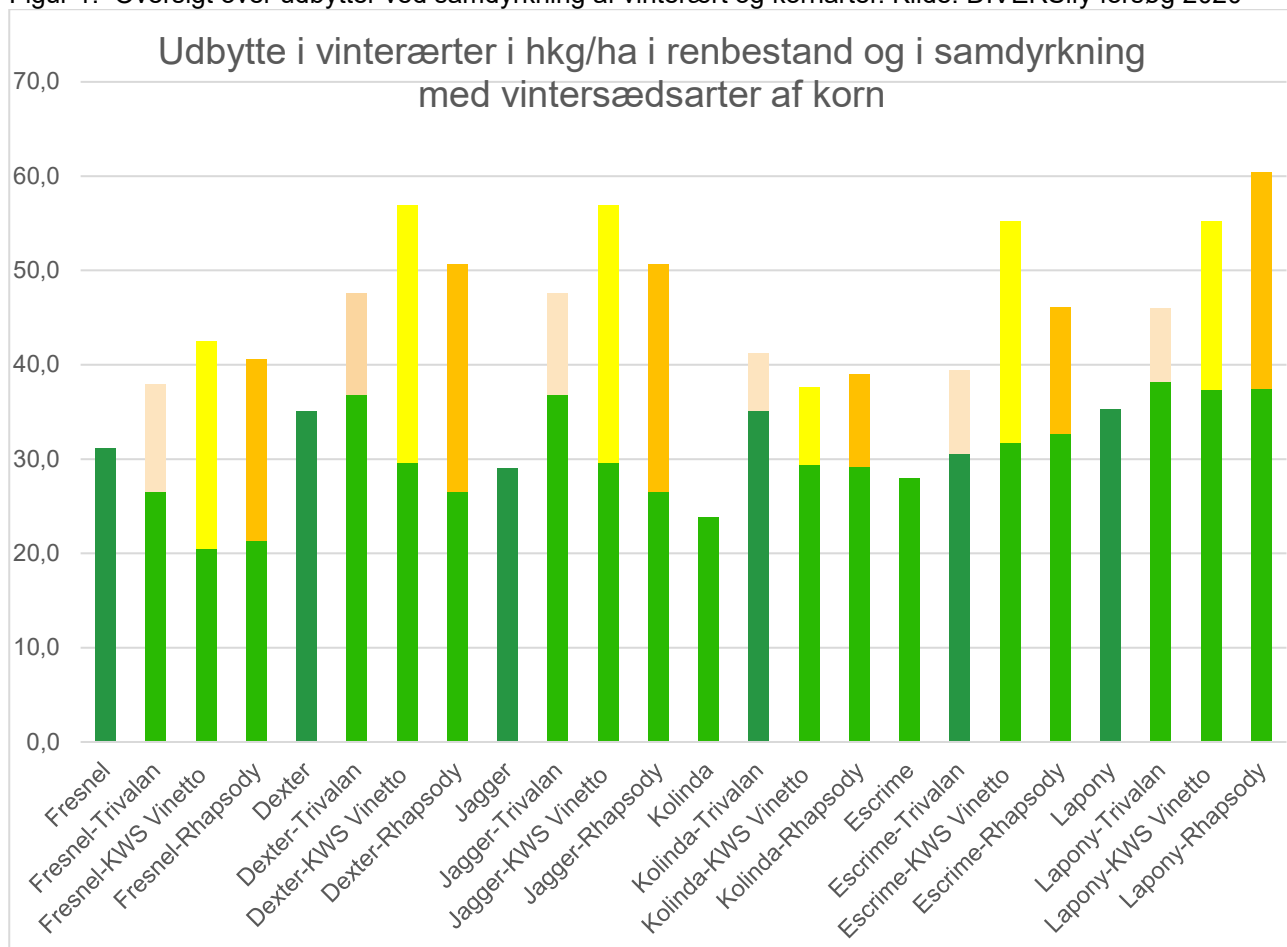
Dyrkning i blanding øger også klimaresiliens – afgrøden bliver samlet set mere robust, og hvis én partner svækkes, kan den erstattes af den anden. Når blandingspartnerne passer godt sammen, udvikles der mere bladmasse, lys og vand udnyttes bedre, og ukrudt undertrykkes mere effektivt. Beskyttelsen mod potentielle skadegørere forbedres også.

Øgede udbytter

Gøres det rigtigt øges udbytte pr. arealenhed med op til 25-67%, da man udnytter ressourcerne som sollys og næringsstoffer langt mere optimalt. Det er især vigtigt for økologerne, hvor man især indenfor planteavlbrug generelt og i nogen områder i særlig grad har kvælstof som begrænsende ressource for udbyttet. I et **større forsøg med vintersædssorter af ærter og rug, havre og triticale** samdyrket, var der ved samdyrkning markante merudbytter. På tværs af ærtesorterne, var gennemsnitsudbyttet 30,4 hkg. I samdyrkning med korn sted det samlede udbytte af ært og korn dyrket sammen. I et stort forsøg, i 2020, med samdyrkning af vinterært og forskellige kornarter, fik man i gennemsnit 67% merudbytte når ærterne blev samdyrket med rug og 58% samdyrket med havre – dette kan ses i figur 1. Samtidigt skete det interessante, at ærternes udbytte kun faldt med højest 6% i gennemsnit, mens man for samme indsats fik store mængder korn ved samdyrknin-gen. Kiggede man på ærtesorterne for sig selv, var der stor forskel på de enkelte sorters reaktion på samdyrkingen. Nogen gik ned i udbytte mens hovedparten af ærtesorterne faktisk havde større udbytte ved samdyrkingen. Samtidigt steg proteinindholdet i både ært og korn. Det kunne indikere, at man faktisk har en reel symbiose ved dyrkingen af rette sorter af ært og korn.



Figur 1: Oversigt over udbytter ved samdyrkning af vinterært og kornarter. Kilde: DIVERSify forsøg 2020

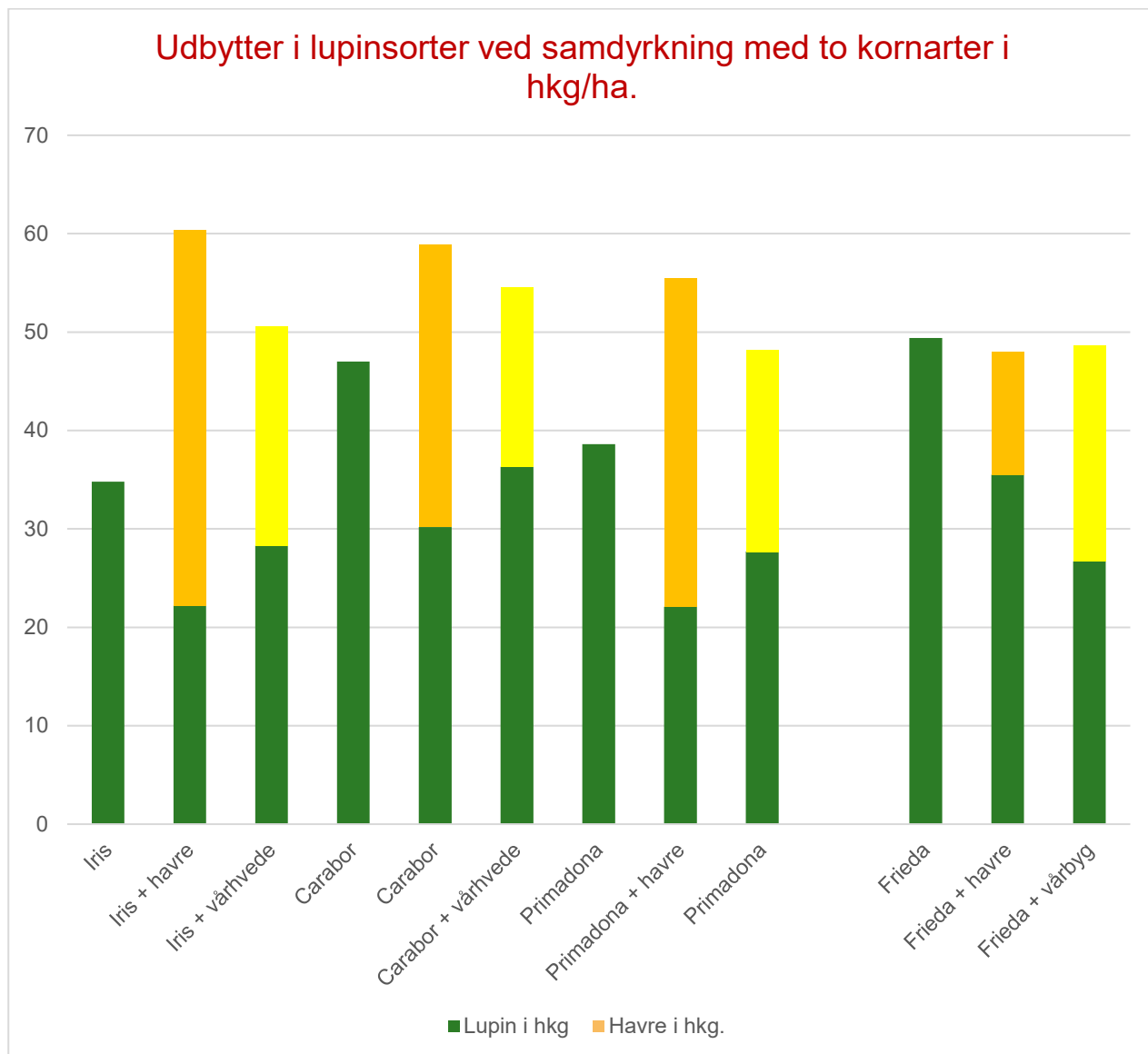


Figur 2. Forskellige vinterærtesorter dyrket i renbestand og sammen med enten triticale (Trivalan), rug (Vinetto) og vinterhavresorten Rhapsody. Kilde: DIVERSify forsøg 2020, Dyngby.

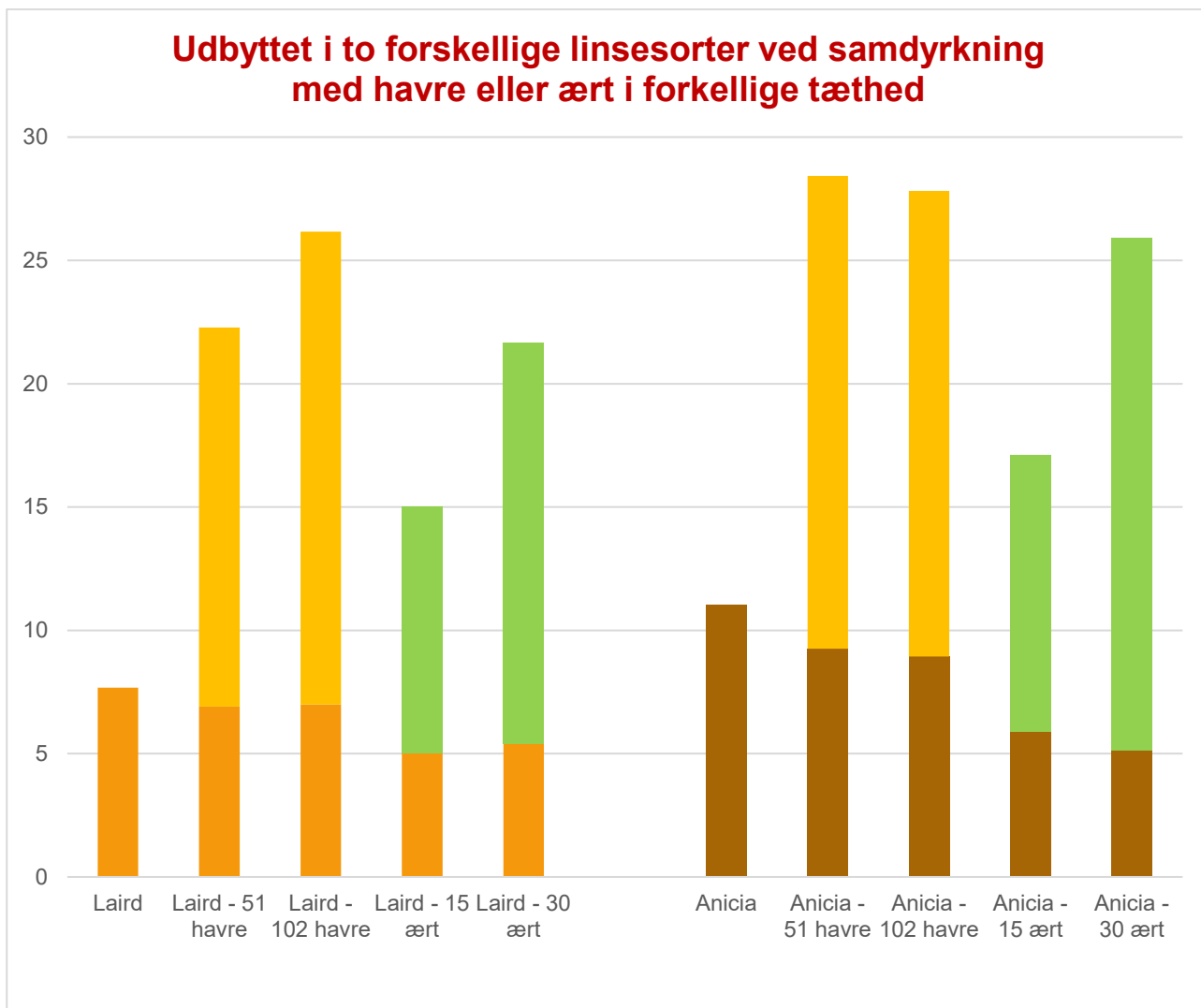
Det ses også af figur 2, at udbyttet i de 4 af de 6 ærtesorter faktisk steg ved samdyrkingen, og kun i de to første sorter i tabellen faldt lidt. Når man både får mere ært og en stor del korn for samme indsats, så kan det ikke gå helt galt at samdyrke dem. Ærtesorten Lapony gav op til 2,2 hkg mere pr. hektar ved samdyrkning end ved ren bestand ved samdyrkning med korn og 22,9 hkg. ekstra havre. Ærtesorten Escrime gav i samdyrkning til gengæld 23,5 hkg. rug og kun 13,4 hkg. havre. Forskellene kan sikret forklares med sorter/arternes vækstform og interne samspil. Det områder er ikke fuldt belyst.

I lupin ser man også gode merudbytter ved samdyrkning med smalbladet lupin og korn, mens det i forsøgene ser ud til at hvid lupin, som er en forgrenet lupintype og derfor langt mere vegetativ, er for konkurrencestærk over for kornet. Her har man derfor ikke få noget merudbytte for samdyrkingen med korn. Dette kan ses i figur 3 nedenfor ses, hvor sorten Frieda, længst til højre, er en hvid lupin. Generelt kan det ses i figur 3, at når lupin sammendyrkes med korn, går det lidt ud over det samlede udbytte i lupinen, afhængig af lupinsorten, samt om den er samdyrket med vårhavre eller -hvede. Generelt har havren givet mere konkurrence til lupinen end den mere spinkle vårhvede. Til gengæld er havren mere effektiv end hvede til at samle kvælstof op ved samdyrkning med bælgeplanter, så udbyttet i havre er markant højere i samdyrkingen med lupin end i vårhvede.

I det viste forsøg i 2020 syd for Odder, blev der i de smalbladede lupinsorter Iris, Primadonna og Carabor i gennemsnit er høstet 33,4 hkg havre og kun 20,3 hkg vårhvede. Til gengæld var mistede man i gennemsnit 5,9 hkg lupin ekstra ved samdyrkning med havre i forhold til vårhvede. Samlet set gav samdyrkingen 11-36% merudbytte.



I **linser** samdyrket med havre eller ært, har der i forsøgene i 2024 været gode merudbytter for samdyrkning, især med havre. Som det ses i figur 4. nedenfor, har merudbytterne i havre samlet set ligget på mellem 35-47% merudbytte, samt en halvering af ukrudt målt som ukrudtsdækning af jorden ved høst. Ved samdyrkning med ært, var resultaterne ikke helt så klare og ved lav udsædsmængde i ært (15 pl/m², var der ikke noget merudbytte, men en lille reduktion i udbyttet. Ved en udsædsmængde i ært på 30 pl/m², var der merudbytter på 7-18%. Ved den højeste andel af ært, blev ukrudtsmængden også halveret.



Figur 4. Linsesorterne Laird og Anicia teste i samdyrkning med havre og ært, hvor havre og ært er udsået med to forskellige tætheder. Havre 51 og 102 pl/m² – ært 15 og 30 pl/m². Den gule farve viser udbyttet i havre, mens den grønne er udbyttet i ært.

Sorten Laird er en storfrøet sort der spire hurtigt og kraftigt, og derfor har god konkurrence evne over for ukrudt og samdyrkningspartneren havre eller ært. Det ses af udbyttet ved samdyrkingen. Her er Laird kun gået 9-10% ned i udbyttet ved samdyrking med havre, hvor den mere småfrøede sort Anica, som er langsommere og lavere i vækst, af gode grunde bliver mere påvirket i negativ retning ved samdyrkingen. Her faldt udbyttet med 19% ved samdyrking med havre og 47-54% ved ært. Udbyttet i havre var ved samdyrkingen lå på 15,4-22,1 hkg/hektar – størst ved den høje udsædsmængde og i samdyrking med Anicia. Ærterne gav 10-20,8 hkg/ha ved samdyrking – også her største udbytte ved højeste antal ært/m². Samlet set var der et overskud i dækningsbidraget på 599 kr. – 4075 kr./ha ved samdyrkingen med linse og havre, når omkostningerne til sortering og ekstra udsæd er fraregnet. Helt så god går økonomien ikke ved samdyrkingen med linser og ært, da det større reduktion af udbyttet gør, at den værdifulde linser (15 kr/kg) falder for markant, i forhold til hvad man kan sælge ekstra ærter (4,5 kr/kg) for.

Mere kvælstof fra bælgplanterne

Byg/ært er et typisk eksempel på to arter man samdyrker allerede til foder og i begrænset omfang til konsum. Her er der klar evidens via forsøg med radioaktivt mærket N, at bælgplanter som ært producerer væsentligt mere kvælstof pr. hektar i samdyrkning med korn, som f.eks. byg end i renbestand. Det skyldes at byggen effektivt opsamler kvælstoffet i marken og ærternes kvælstofproduktion ved hjælp af knoldbakterierne stimuleres til øget produktion, så samlet N-produktion fra ærten samlet set i runde tal stiger fra ca. 150 kg N. pr. hektar til ca. 200 kg. Alt i alt en merproduktion af N på ca. 33%. Resultatet heraf, er at markens samlede udbytte kan øges og proteinindholdet samlet set også stiger markant for samme arbejdsindsats og ressourceforbrug. Det gælder også de øvrige bælgplanter, men i varierende grad. Produktionen afhænger også af hvilken anden art de samdyrkes med.

Øget dyrkningssikkerhed i form af klimasikring og tilpasning til varierede jordtyper og jordfugt

Markerne er i dag større end tidligere. Derfor øger samdyrkning også chancerne for den rette afgrøde til den rette jordtype, samt til fugtige eller tørre områder i marken. Dyrkning af to til flere arter på samme mark gør også, at omskifteligt vejr i dyrkningssæsonen ikke påvirker afgrøden helt så voldsomt, hvilket man ofte ser i artsrige urtegræsblandinger. Det øger dyrkningssikkerheden og driftsøkonomien markant.

Øget kulstoflagring og dermed jordbundsfrugtbarhed

Som tidligere nævnt, øges afgrødens bladareal og dermed fotosyntese. En øget fotosyntese og øget biomasse produktion ved korrekt samdyrkning, øger den samlede udskillelsen af rodesukkerter/sukkerstoffer fra planterne til mikrolivet i jorden. Forskellige arter dyrket samme sted, sikre også en større variation af mikroliv. Dermed øges mangfoldigheden mikroliv og fødemængden til dem, hvilket naturligvis øger den samlede mængde af mikroliv i jorden ved samdyrkning contra en monokultur som ren ært.

Den nyeste viden inden for kulstoflagring, som Trine Engedal fra KU beskriver, viser at det hovedsageligt er mikrolivet i jorden og biprodukterne herfra, der sikrer input af kulstof af høj kvalitet til jorden – også betegnet som det mineralsk associerede organiske stof i jorden (MAOM), som er stærkt kemisk bundet til jordens ler-kolloider og dermed svært nedbrydelige – med en tidshorisont på 10-10.000 år. Hun har også påvist at et stort rodnet med mange fine rodhår bidrager markant til øget mængde af MAOM, og dermed stabilt lagret kulstof i jorden. En samdyrket afgrødes rodnet er klart mere udviklet og med større fotosyntese og biomasseproduktion, end i en monokultur af tilsvarende afgrøder.

Ud fra ovenstående må man forvente at en klart større kulstoflagring og dermed jordfrugtbarhed i samdyrkede afgrøder end i monokulturer af samme arter – hvilket gavner landmandens dyrkningssikkerhed og produktion fremover. Dette er allerede påvist i efterafgrøder og varierede urtegræsblandinger i forhold til renbestand.

Ukrudtets konkurrenceevne mindskes

Mange af de bælgplanter vi dyrker som f.eks. ærter og hestebønner, kan have problemer med ukrudt, især hvis de dyrkes økologisk. Det kan enten skyldes at de etableres dårligt, at de gør i stå

ved lave nedbørsmængder, men også når de om sommeren er ved at afmodne og enten ligger sig lidt ned hen mod høst som ærterne, eller bladene visner i hestebønner og gør dem meget lysåbne i bunden, hvilket kan give gode betingelser for en del ukrudtsarter, hvis der kommer regn og kulde i perioden op mod høst. Det resulterer normalt i mere beskidte marker ved høst, men også højere vandindhold og heraf øgede høstproblemer. Ofte vil bælgensæden også være mere modtagelig over for svampesygdomme i den afsluttende afmodningsfase, hvis afgrøden er tilgroet.

Ved samdyrkingen giver afgrøderne samlet en større produktion af blad- og biomasse, samt de lukker også mere effektivt pga. forskellige bladstillinger og vækstformer, så den mængde lys og plads der levnes til ukrudtet reduceres markant. I nedenstående tabel, kan man se at ukrudtsmængden i dette forsøg stort set er halveret, som resultat af samdyrkingen. Den øgede konkurrenceevne fra samdyrkingen, betyder at der er mere næring og vand til afgrøden i stedet for ukrudtet, samt men der sker også en markant mindre frøproduktion fra ukrudtet.

Sundere afgrøder der påvirkes mindre af sygdomme og skadedyr

Der er bred enighed om at afgrøder der er mere diverse pga. deres samdyrking normalt også få mindre angreb af sygdomme og skadedyr, samt at effekten af et evt. angreb mindskes, da den anden afgrøde i samdyrkingen ofte ikke vil lige så modtagelig over for angrebet, og derfor kunne udnytte evt. overskydende vand og næringsstoffer, som ikke optages af den angrebne afgrøde i samdyrkingen. Det betyder at dyrknings- og forsyningssikkerheden øges.

Gør det rigtigt, ellers udebliver resultatet

Afgrøderne i en blanding skal passe sammen på flere måder, og forskellige teknikker og valg øger det positive resultat. Bælgplanter er en oplagt samdyrkningspartner, da den leverer 'gratis' kvælstof til sædskiftet og i varierende grad til arten, den samdyrkes med. Det princip kender vi byg/ært, hvor man i økologiske Landsforsøg i gennemsnit har opnået merudbytter op til 28 % i forhold til renbestand af de to afgrøder.

De arter, der blandes, skal kunne sås og høstes samtidigt. Det giver bedste resultat, når afgrøderne sås på en gang. Hvis arterne er alt for forskellige i størrelse og form risikerer man, at de afblander under såningen. En såmaskine med to såkasser og mulighed for to forskellige sådybder er optimal. Det sparer tid, og fordelingen mellem de to afgrøder forbliver optimal og ens over hele arealet.

Minimer ulemperne med god planlægning

Ved høst og sortering kan stor størrelsesforskel udfordre. Den erfarne mejetærskerfører vil dog ved rette indstilling af luft og sold kunne finde en god løsning.

Det samme gælder ved en efterfølgende sortering. Her kan man betale sig fra sortering for ca. 25 kr./hkg. Man kan gøre det billigere selv, men det kræver færdigheder og fingerspidsførmelser for maskine og afgrøde. I Tyskland, Østrig og Frankrig er der langt større tradition for selv at stå for tørring, rensning og sortering, og her er mange gamle anlæg i funktion. Jeg er ked af at afsløre det, men det er oftest manden bag maskinen og ikke maskinen, der afgør resultatet. Den største og mest avancerede maskine laver ikke nødvendigvis den bedste sortering. Man skal dog ikke undervurdere kernernes form og størrelse ved sorteringen, hvor f.eks. havre og linser kan være svære at skille ad. Valg af linse- og havresort kan gøre en stor forskel, når de skal sorteres.

Sædskiftesygdomme skal respekteres, og bælgssæden skal være hovedafgrøden, så dens plads i sædskiftet hvert 6. år ikke bliver spildt.

Hvad kan du få ud af det økonomisk

Det skal gøres enkelt. Planlæg, så afgrøderne kan sås i én overkørsel, såsæden ikke skal opblandes, og høst og sortering bliver nem. Hvis disse forudsætninger opfyldes, er man kommet langt økonomisk. Har man så også det optimale blandingsforhold mellem arterne, viser forsøg, at vi stort set kan opnå samme eller større udbytte i bælgssæden, som i renbestand, og mere eller mindre gratis oveni få 20-30 % korn eller anden konsumart. Afgrøden skal ikke gødes for at få de ekstra 20-30 % udbytte. Der skal heller ikke køres flere gange med maskiner i marken. Det kan dog enkelte år være en fordel at skårlægge den samdyrkede afgrøde for at sikre samtidig modning, nem høst og bedre tørring.

Sorteringen er klart en meromkostning men normalt overskuelig, og overskuddet fra salg af den ekstra afgrøde sikrer overskuddet. Den øgede fortjeneste opnås nemmere, hvis afgrøden kan sælges til foder, da man så normalt kan spare sorteringen. Så har man kun merudbyttet.

Øget protein og TKV i kornet ved rigtig samdykningsort

Kvaliteten af samdykningspartneren kan stige, hvis kornsorten er ressource effektiv. Det er ikke alle sorter af f.eks. brødhvede, brødrug eller grynhavre, der er lige gode til at optage den overskydende kvælstof fra bælgplanten og indlejre det i kernen. I forsøg i 2020 med samdykning af vintersædsarter, viste det sig at i de bedste kombinationer af ærtesort og kornsort, steg udbyttet i ært og proteinindholdet i f.eks. havre fra 10,1% til 10,7-12,3% protein, hvilket svarede til en stigning på 6-22% (ved ærtesorten Lapony og havresorten Rhapsody). Når proteinindholdet steg i havren, ville man måske forvente at proteinindholdet så faldt i ærte-sorten de blev dyrket med, men det var ikke tilfældet. Her steg proteinindholdet faktisk en anelse. Hvilket tolkes til der sker en symbiose ved samdykningen der gavner begge arter. Ved de ærtesorter der gik ned i udbytte ved samdykningen, faldt proteinindholdet en anelse, men dog ikke signifikant, fra 10,1% til 9,8% protein. Tendensen var den samme med ovenstående ærtesorter samdyrket med vinterrug. Her steg proteinniveauet fra 8,0% protein i rendyrkning til 8,6-9,6% protein ved samdykning – svarende til en stigning på 7,5-20% protein. Disse resultater er også fundet i mange udenlandske studier.

Tusindkornsvægten steg også ved 5 ud af 6 tilfælde med samdykningen af ærtesorter og havre. Her lå TKV på 49,1 hvor havren var dyrket i renbestand og steg til 52,6-55,2 i samdykning med forskellige ærtesorter, hvilket kan være med til at forbedre kvaliteten af havre til gryn.

Tendensen til mere protein ses også i samdykning i vårafgrøder. I en forsøgsserie med 5 forsøg i 2019-2020 med samdykning af lupin og vårhvede, steg proteinindholdet i gennemsnit fra 11 procent i rendyrket vårhvede, mens proteinindholdet i vårhveden der var samdyrket med lupin steg til 13,4 procent protein. Det er jo en ændring fra foderkorn til god brødhvede. Proteinindholdet steg også i de høstede bælgfrugter, ved samdykningen.

I forsøgene med vårsæd i 2024, hvor der indgik samdykning af bælgssæd og forskellige kornarter, var der også en klar tendens til højere proteinindhold i kornet, men også i bælgssæden.

Ny viden på vej

Vi mangler at udbygge vores viden om, hvilke blandinger der virker allerbedst og giver størst økonomisk gevinst. Det arbejder vi hårdt på i projektet 'Samdyrkning af afgrøder til konsum', der er støttet af Fonden for økologisk landbrug. Der er lovende resultater på vej, især inden for vinterbælgsæd og konsumkorn.

I fremtiden kunne det være interessant at forædle til samdyrkning, samt at teste gamle landsorter af korn med bælglplanter, da de sandsynligvis har stort rodnet og vil være mere ressourceeffektive en moderne sorter der er forædlet under høje kvælstofnormer.....

Dyrkningsvejledning

Som nævnt ovenfor er samdyrkning af bælgsæd og korn til produktion af ensilage eller til tærskning er en måde at producere kvalitetsfoder med lav risiko. Dyrkning i blanding øger også klimaresiliens – afgrøden bliver samlet set mere robust, og hvis én partner svækkes, kan den erstattes af den anden. Når blandingsparterne passer godt sammen, udvikles der mere bladmasse, lys og vand udnyttes bedre, og ukrudt undertrykkes mere effektivt. Beskyttelsen mod potentielle skadegørere forbedres også. Tærskning uden selv at anvende afgrøden på gården kræver en lokal aftager, der kan acceptere, separere og opbevare blandingerne hver for sig.

Afhængighed af blandingspartneren

Succes med blandingskulturer kræver, at blandingspartnerne har samme såtidspunkt, modningstid og lignende krav til voksestedet. Kornbælglplanten skal desuden have tilstrækkelig konkurrenceevne over for kornpartneren. Afgrøden skal være samlet set stabil, da lægning fremmer sen ukrudtsvækst og reducerer foderkvaliteten.

Optimale blandingsforhold

Den optimale blanding afhænger både af den ønskede anvendelse og af voksestedets forhold samt de operationelle rammer. Målet er ofte at producere proteinrigt foder eller afgrøde til konsum, hvilket kræver en høj andel bælglplanter. Et blandingsforhold på 80:40 % af udsædsmængden i renbestand er ofte brugt, men praksis kræver tilpasning til lokale forhold. Blandingsforholdene varierer selvfølgelig alt efter arterne der sammensættes.

Hvis kornet kun skal fungere som støtteafgrøde, kan mindre kornmængder anvendes end i en foderblanding, hvor kornet spiller en vigtig rolle. Der skelnes mellem additive og substitutive blandinger:

- Additiv blanding: Hovedafgrøden sås med 100 % af renbestandsmængden, og den mindre partner tilsættes med ca. 20 %. Samlet overstiger blandingen 100 %.
- Substitutiv blanding: Komponenterne erstatter hinanden delvist og sås i tilsvarende mængder.

Eksempler på blandinger

Vårhavre-/byg og ært

- Højt stabilt udbytte

- Jævn modning
- Velegnet til helsæd- og høst
- Byg øger stabiliteten og gør høsten lettere.
- Strigling kun nødvendig ved højt ukrudtstryk.

Vinterært og vintertriticale/-hvede

- Højt stabilt udbytte
- Kornarterne modner lidt langsommere end ærten.
- Øget stabilitet og reduceret sen ukrudtsvækst.
- Ved bagning kan manglende kvælstofgødning true bagekvaliteten.

Hestebønne og havre

- Senmodne havresorter giver jævn modning ved forårssåning.
- Havre er ikke en støtteafgrøde – vælg standfaste bønesorter.
- Havre undertrykker ukrudt godt, men kan blive dominerende.
- Uden kvælstofgødning er havrens kvalitet ofte utilstrækkelig.

Samtidig såning i to dybder

Sådybden er forskellig for korn og bælgæd, og når blandingsafgrøderne skal dyrkes til konsumformål, er en sikker og omhyggelig etablering endnu mere påkrævet end ellers. Begge værter for afprøvningen råder over en såmaskine med to såkasser og dobbelt såskær, så arterne kan udsås samtidig i optimal dybde.

Gødning: Undgå kvælstof i blandingsafgrøder!

Gødning med kvælstof er kontraproduktiv for udviklingen af bælgplanter og deres knoldbakterier. I blandingsafgrøder fører kvælstofgødning næsten altid til en overdreven vækst af partnerafgrøden.

Bælgplanter kræver dog tilstrækkelig forsyning af fosfor, kalium og andre næringsstoffer. På husdyrbrug er dette normalt ikke et problem takket være organisk gødning i sædskiftet. Økologiske bedrifter uden husdyr bør dog være opmærksomme på at overvåge fosfor- og kaliumværdier regelmæssigt. Kompost fra grønt affald, udbragt før såning, kan f.eks. være et alternativ til organisk gødning.

Reduktion af sygdomme og skadedyr

Da bælgplanten er den vigtigste del i blandingen, bør alle foranstaltninger til at undgå sygdomme og skadedyr fokusere på denne. Den vigtigste metode er at overholde de nødvendige flere års dyrkningspauser for den pågældende bælgplante. For hyppig dyrkning på samme mark – uanset om det sker som monokultur eller i blanding – fører uundgåeligt til en stigning i jordbårne skadegørere (ofte svampe).

Svampe som *Phoma*, *Fusarium*, *Mycosphaella* og *Aphanomyces* fremmes af de fleste bælgplanter, men den økonomiske skade er størst i markærter på grund af den resulterende "bælgplantetræthed". I sædskifter med ærter bør bælgplanter derfor kun dyrkes på samme areal med højst 7 års mellemrum, og for hestebønner anbefales en pause på 6 år. Jo længere pausen er, desto bedre.

Rod- og visnesygdomme (f.eks. *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Ascochyta spp.*, *Pythium spp.* m.fl.)

Disse sygdomsgrupper spredes primært via planterester og jord snarere end via frøet og kan overleve i jorden i op til 10 år.

Forebyggende tiltag:

- Brug certificeret frø.
- Overhold dyrkningspauser; ved eksisterende sygdomstryk anbefales op til 6-8 år.
- Planteaffald bør arbejdes ind i jordoverfladen for hurtigere nedbrydning.

Skadedyr

De vigtigste skadedyr omfatter sorte bladlus, bladrandbiller og bønnebiller. I modsætning til korn spiller insekter ikke en væsentlig rolle som sygdomsbærere i bælgplantedyrkning. Den største økonomiske skade skyldes snarere deres bid og sugning.

Høst af blandingsafgrøder

Alt afhænger her af bælgplantens modning. Markærter skal være gule, og hestebønner skal have sorte og tørre bælg. For begge afgrøder gælder det, at de ikke længere må kunne ridses med en negl. Høstmaskinen indstilles efter bælgplanten, mens kornet betragtes som et biprodukt. Hvis det er nødvendigt, bør kornet høstes før optimal modenhed, hvis det sikrer, at bælgplanten kan høstes rent og uden skade. Knuste ærter eller bønner afregnes nemlig kun til kornprisen ved salg. Ved fodring på egen bedrift kan en anden beregning dog være fordelagtig.

Hvis havren i en havre-hestebønne-blanding modnes betydeligt tidligere end bønnerne, bør man ikke vente på bønnernes optimale modenhed, da det vil ødelægge havrens kvalitet.

Skårlægning kan hjælpe til at ensarte en samdyrket afgrøde inden høst, da den fugtigste del af afgrøden, når at tørre lidt mere på skåret inden høst. Evt. grønt ukrudt i afgrøden, kan også nå at tørre lidt, så høsten med mejetærskeren går hurtigere og mere optimalt.

Guide for høstmaskinens indstilling ved blandingsafgrøder:

1. Anvend aksløftere.
2. Indstil lav tromlehastighed.
3. Åbn tærskebroen helt.
4. Juster soldene til bælgplanten.
5. Reducer vindstyrken sammenlignet med ren bælgplantedyrkning.
6. Ved ærte-byg-blandinger: Skub variobordet tilbage og indstil en aggressiv snitvinkel (akses løftespids nedad).

Forebyggelse af HTC begynder med korrekt timing af høst og fortsætter gennem nøje kontrolleret tørring og opbevaring.

Optimal høsttidspunkt

Ærternes modenhed på høsttidspunktet er afgørende for kvaliteten:

- **Modenhed og fugtindhold:** Ærter bør høstes, når fugtindholdet ligger mellem 15-18%. Et lavere fugtindhold kan føre til stive cellevægge, mens et højere fugtindhold kræver mere intensiv tørring, som kan skade frøene.
- **Tvangsmodning:** Undgå høst under perioder med ekstreme klimaforhold, som kan fremskynde modning og øge risikoen for HTC. Dvs. tørke kræver ekstra tidlig høst.

Tørring af bælgسæd til konsum.

Efter høst er tørring en kritisk proces for at bevare frøenes kvalitet:

- **Temperaturkontrol:** Brug af kontrollerede temperaturer reducerer risikoen for skader. Ved vandindhold over 20% bør temperaturen ikke overstige 32°C, mens ærter med 14-17% fugt kan tørres ved op til 37°C.
- **Ensartet luftcirkulation:** God luftstrøm forhindrer fugtophobning og sikrer jævn tørring.
- **Langsom tørring:** For hurtig tørring kan skabe interne spændinger i frøet, hvilket øger risikoen for HTC.
- **Bemærk:** Hvis vandindholdet er ca. 15% ved høst på en varm, klar dag, kan frøene være 10-12°C varmere end omgivelsestemperaturen og kræver afkøling ved luftstrøm.

Optimal lagring

Lagring under ideelle forhold forlænger frøenes holdbarhed og mindsker HTC:

- **Temperatur og fugtighed:** Ideelt bør frø opbevares ved temperaturer under 15°C og relativ luftfugtighed under 63%.
- **Overvågning:** Regelmæssig kontrol af lagringsforhold forhindrer ugunstige ændringer i frøenes struktur og sammensætning. Ved længere varende lagring og ved høje temperaturer sker der krydsbindinger mellem stivelsesmolekyler, der forhindrer korrekt opsvulmning under kogning.

Afsnittet om sortering kommer i løbet af 2025....