

Planter

## Placering af handelsgødning ved såning

Placering af gødning ved såning kan øge udbyttet og effekten af den tildelte gødning. Det kan gøres på flere forskellige måder. Ved at få gødningen tæt på den spirende plante, får planterne nemmere fat i gødningen, men risikoen for skader fra gødningen stiger også.

Manual



### Fordele ved placering af gødning ved såning

Ved placering af gødning opnås flere fordele. Gødningen koncentrerer sig i et mindre jordvolumen og er derfor mindre udsat for processer i jorden, hvor næringsstofferne bliver gjort (forbigående) utilgængelige for planterne. Samtidigt er næringsstofferne bedre beskyttet mod tab ved overfladeafstrømning.

Udvaskningen af nitrat kan også i nogle tilfælde reduceres, hvis der placeres ammonium, da omdannelsen til nitrat (mikrobiel nitrificering) går langsommere i en koncentreret gødningsstreng. Omkring kvælstofholdige gødninger vil der opstå zoner med lavt pH pga. nitrificeringen. Dette øger tilgængeligheden fx af mangan tæt på gødningen. Rodtætheden stiger samtidigt tæt på gødningen, og dermed øges optagelsen af næringsstoffer i denne zone.

Placerings-effekten af de forskellige næringsstoffer afhænger naturligvis af det givne areals status for de enkelte næringsstoffer. Fosfor er kendetegnet ved, at det har meget lav mobilitet i jorden, og roden skal derfor gro hen til fosforen for at kunne optage den. På arealer med lav fosforstatus eller ringe evne til at frigive fosfor er placerings-effekten absolut størst for fosfor. Ofte ses også en positiv effekt af at placere kvælstof på ammoniumform, og i mange tilfælde opnås bedst effekt af at placere både kvælstof og fosfor i samme gødning. I mange tilfælde vil der opnås synergieffekt af at placere flere af hovednæringsstofferne sammen.

Effekten af placering kommer an på flere ting, men effekten er størst under tørre forhold, hvor nedbør ikke "trækker" næringsstofferne ned i jorden. På arealer med høj fosforstatus vil effekten af placeret fosfor, alt andet lige, også være mindre end på jorde med en lav fosforstatus.

Ofte vil der være en udbyttegevinst (1-3 hkg/ha) i vårsæd ved at placere gødningen i rodzonen relativt tæt på planterne, så optagelse lettes. Under tørre forhold efter udbringning kan udbyttegevinsten være endnu højere.

For gødningstyper, hvor der kan ske tab ved ammoniakfordampning fx urea, flydende gødning og svovlsur ammoniak, vil fordampningen kunne undgås ved at bringe gødningen ned i jorden ved placering.

Ved at placere gødningen så det er let tilgængeligt for afgrøden, men mindre tilgængeligt for ukrudt, der spirer frem fra de øverste jordlag, øges afgrødens konkurrenceevne over for ukrudtet.





Figur 1. Horsch Pronto med samsåning af gødning og såsæd i samme såskær. Horsch.

## Metoder til placering af gødning

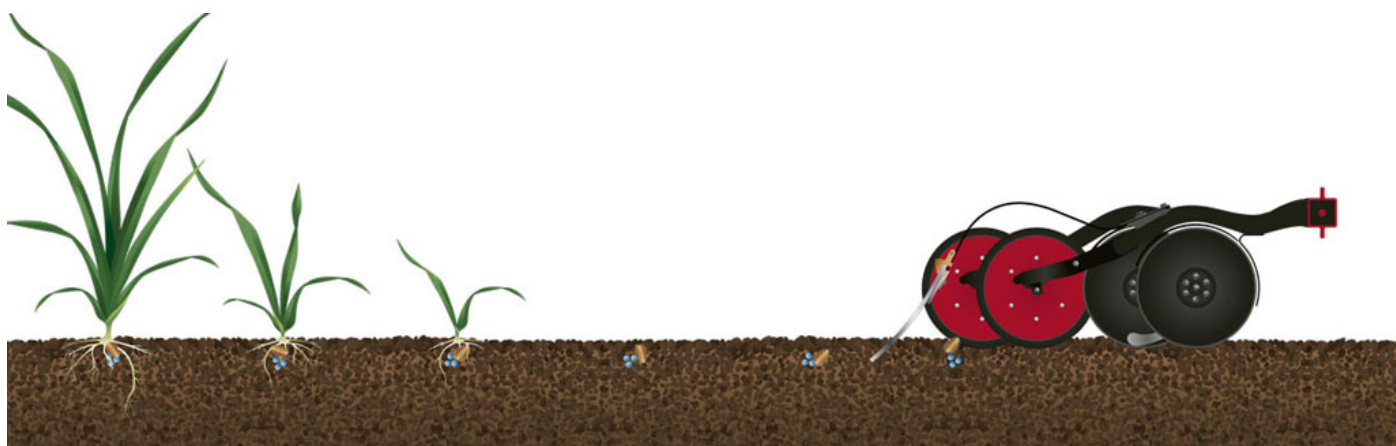
Gødning kan placeres på utallige måder. Den optimale metode er forskellig afhængig af hvilken afgrøde, der sås, gødningsmængden og gødningstypen. Ved mindre gødningsmængder kan placeringseffekten øges ved at få gødningen tæt på de spirende planter. Hermed øges risikoen for spireskader dog også.

## Sammenblanding af såsæd og gødning

Den simpleste måde er sammenblanding af gødning og såsæd. Med denne metode kommer næringsstofferne tættest på de spirende planters rødder, og dermed er tilgængeligheden af især fosfor større. Ved den tætte kontakt mellem gødning og såsæd øges risikoen for spireskader dog betragteligt, og metoden vil ikke være anbefalelsesværdigt med større gødningsmængder og med "risikogødninger". Der er i forsøg fundet betydelig skade ved sammenblanding med urea og med rent kaliumklorid. I nogle såmaskiner sker sammenblandingen af gødning og såsæd først i selve såskæret. I figur 2 ses princippet, der bruges af Horsch. Med denne metode må man umiddelbart formode, at effekt og risiko for skade burde være den samme som ved sammenblanding før såningen.

I forsøg udført af VKST har man set reduceret fremspiring af vinterraps ved sammenblanding af gødning og frø inden såning. I praksis har flere landmænd dog sået raps, hvor frøet sammenblandes med gødningen i såskæret uden at have observeret spireskader. Det kan altså ikke afvises, at der er en forskel i, hvordan gødning og såsæd ligger i fht. hinanden i jorden med de to metoder.

Umiddelbart kan sammenblanding af gødning og rapsfrø før såning altså ikke anbefales. Vil man bruge et system hvor gødning og rapsfrø blandes i såskæret skal man være ekstra opmærksom på gødningstype og mængde. Samtidigt skal man gøre sig klart, at der er en risiko for skade, og man bør evt. først forsøge sig på et mindre areal

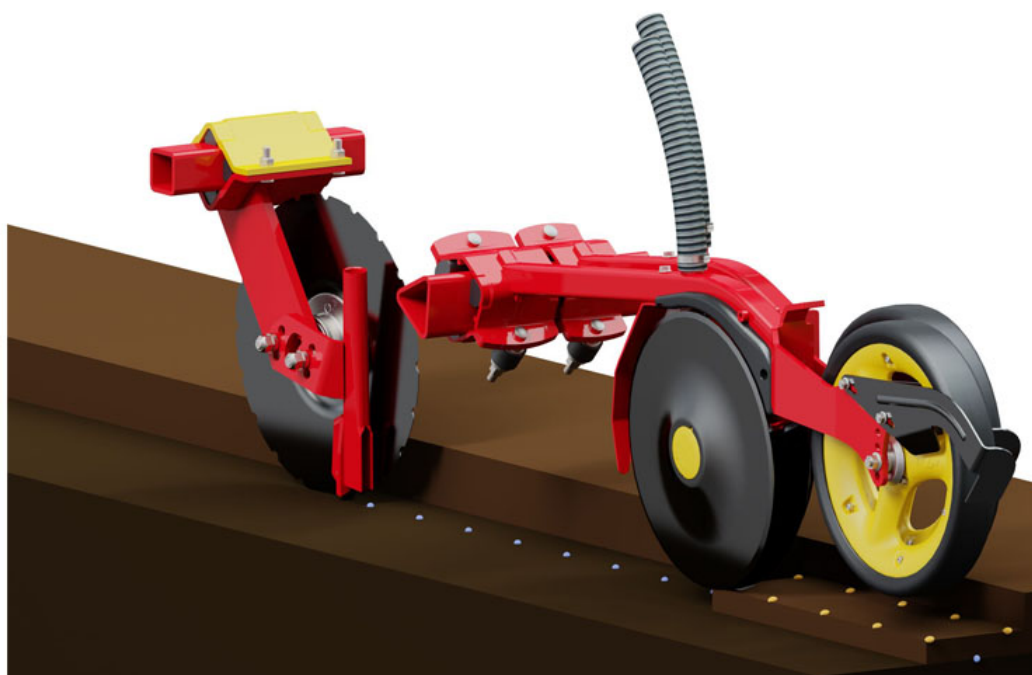


Figur 2. Principskitse for hvordan såsæd og gødning sammenblandes i såskæret. Såsæd og gødning ligger i samme rille og ligger derfor meget tæt sammen. Horsch.

Samsåning er bedst egnet til mindre mængder gødning, såsom efterårsgødsning af vintersæd med DAP eller til vårsæd, hvor restmængden af næringsstoffer kommer fra husdyrgødning.

## Såsæd og gødning placeres adskilt

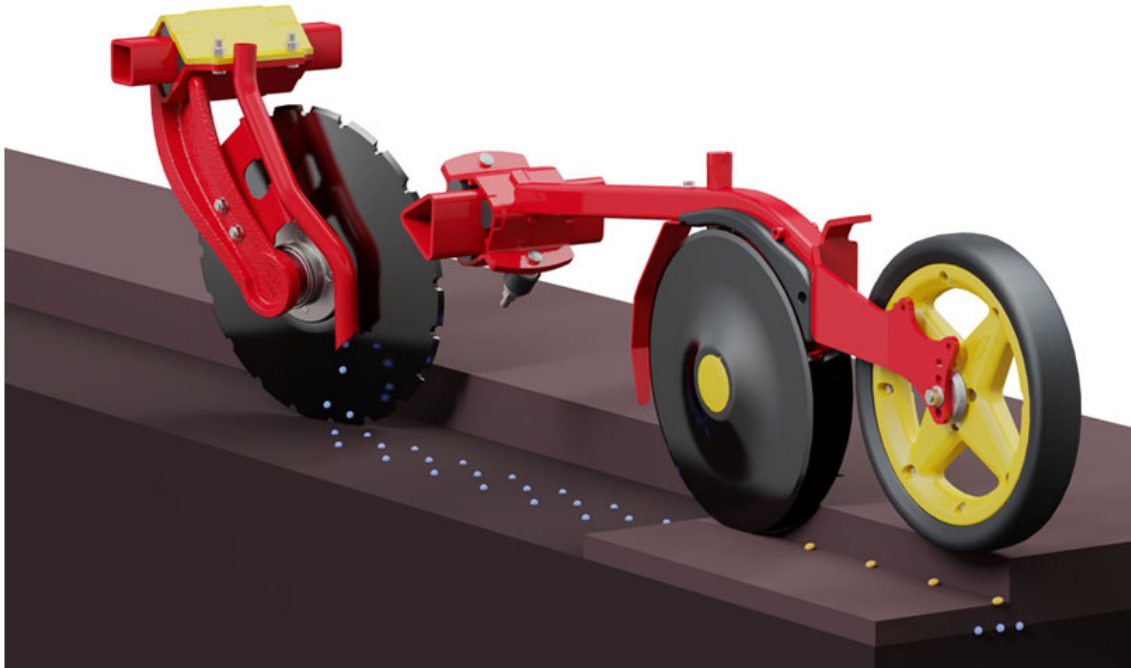
Den klassiske placeringsmåde, hvor gødningen placeres ca. 5 cm under og ca. 5 cm til siden for frøet er en sikker måde, hvor risikoen for spireskader er minimeret. Dette kan gøres med mange forskellige fabrikater af såmaskiner. På figur 3 ses en placeringsmetode fra Väderstad, hvor gødningen lægges i en tynd streng mellem hver anden sårække. Denne metode er en sikker måde at placere gødning, og man kan fx uden problemer gøde en vårbyg mark med 120 kg N i NPK-gødning.



Figur 3. Placering af gødning mellem hver anden sårække og dybere end frøet. Väderstad.

Der er et utal af forskellige måder, hvor gødningen placeres i forskellige afstande fra frøet både horisontalt og vertikalt. Nogle lægger gødningen i en tynd streng, mens andre lægger den i et bredere bånd. Alle disse forskellige måder at gøre det på, kan fungere godt. Man skal dog holde sig for øje, at jo tættere gødningen er på frøet og jo større mængde gødning, man bruger, jo større er risikoen for spireskader.

Figur 4 viser en anden placeringsmåde fra Väderstad, hvor gødningen lægges i et bredt bånd nogle centimeter under frøet. Det bredere bånd sikrer en lavere koncentration af gødning i den jord, som roden skal vokse igennem, end hvis gødning var samlet i en tynd streng. Alligevel bør man med dette eller lignende systemer være opmærksom på ikke at anvende "risikogødninger".



Figur 4 Placeringsprincip hvor gødningen lægges i et bredt bånd nogle centimeter under frøet. Väderstad.

Nogle maskiner har mulighed for at tildele gødning i flere forskellige dybder under frøet. Dette kan være en fordel, hvis man ønsker at placere større mængder gødning ved såningen. Hermed kan man få en mindre mængde gødning tæt på såsæden uden risiko for svidning, og så tildele resten lidt længere nede i jorden, hvor rødderne finder det lidt senere i vækstsæsonen. Vi har ingen forsøgsresultater til at underbygge om dette giver dyrkningsmæssige fordele, men i praksis har disse systemer fungeret godt, uden der er observeret skader. Systemet med flere placeringsdybder er nok hovedsageligt anvendt ved såning af vinterraps.

## Gødningstyper

### Flydende gødning

Udstyr til placering af flydende gødning er relativt nemt og billigt at montere på eksisterende såmaskiner. Der findes på markedet mere eller mindre komplette løsninger til påbygning på såmaskiner. Som nævnt under afsnittet om afgrødeskader nedenfor, indeholder flydende gødning en del af kvælstoffet på urea-form og bør derfor ikke lægges for tæt på kernen. Her fungerer 5 cm under og 5 cm ved siden af frøet fint.

### Fast handelsgødning - samgranuleret

Samgranulerede gødninger af en god kvalitet med lavt støvindhold og en lav hygroskopicitet (tendens til at optage fugt fra luften) kan ofte nemt anvendes uden risiko og det store besvær. Alle gødninger vil dog være hygroskopiske i varierende grad og også indeholde støv i varierende grad. Derfor er der altid en risiko for, at der over tid opstår aflejringer af gødning på såvalser og andre steder i såmaskinen, og man bør derfor kontrollere og rengøre tit. Man bør undgå at lade såmaskinen stå med gødning i over natten, og hvis det alligevel er nødvendigt, stilles den under tag og allerhelst i et opvarmet rum.

### Fast handelsgødning – mekanisk blandet

Faste handelsgødninger, der er mekanisk blandede og altså består af gødningskorn med forskelligt indhold og forskellige fysiske egenskaber, egner sig ikke til placering eller sammenblanding med såsæd. Dette skyldes to forhold.



Ved en mekanisk blandet gødning vil nogle af gødningskornene indeholde en relativt høj koncentration af et eller flere næringsstoffer, og andre gødningskorn vil have høje koncentrationer af andre næringsstoffer. I en samgranuleret gødning vil alle de deklarerede næringsstoffer være i den angivne koncentration i alle gødningskorn. I en mekanisk blandet NPK fx 21-3-10 vil kaliumindholdet stamme fra rent kaliumklorid og disse gødningskorn vil altså bestå ca. 50 % kalium. I den samgranulerede pendant vil koncentrationen kun være 10 % kalium i alle korn. Ved anvendelse af den mekanisk blandede gødning vil man altså have områder i jorden, hvor koncentrationen af et gødningssalt er relativt høj. Risikoen for spireskader, tæt ved disse gødningskorn af rent kaliumklorid, er stor. Det gælder især ved sammenblanding af gødning og såsæd.

Mekanisk blandet gødning vil nemt blive afblandet under omlæsning og også i såkassen under udsåning. Dermed vil man opleve, at den første gødning, der forlader såskæret har en anden sammensætning end den sidste gødning i såkassen. Dette er undersøgt og demonstreret i en Farmtest i 2015.

## Mulige afgrødeskader fra placeret gødning

Alle gødninger kan potentielt skade frø og spirer, hvis dosering og de rette forhold er til det, men der er stor forskel på de forskellige gødningers tendens til at give skader. Ofte ses kun skader med få typer, som er dem, der her i artiklen omtales risikogødninger. Disse er urea, kaliumklorid og flydende ammoniak.

### Risikogødninger

- Urea
- Kaliumklorid
- Flydende ammoniak

Gødningernes tendens til at skade afhænger i det store hele af to faktorer, 1. deres saltindeks som er den vigtigste faktor i Danmark og 2. frigivelse af ammoniak. Risikoen af skader stiger i sagens natur med den anvendte mængde pr. ha, men afhænger også af hvor meget gødning, der placeres i samme "streng". Hvis der placeres gødning med en afstand mellem gødningskærene på 50 cm, er mængden af gødning i strengen, forståeligt nok, dobbelt så stor, som ved en skærafstand på 25 cm. Ved en skærafstand på 15 cm i stedet for 12,5 cm er koncentrationen af gødning 20 % højere i strengen. Der er også en forskel på gødningskoncentrationen i gødningsstrengen afhængig af gødningskærets udformning. Ved et skiveskær i fugtig lerjord vil man ofte lave en meget tynd fure i jorden og gødningen fordeles meget lidt sideværts og lodret i jorden. Ved et tandskær og/eller i lettere tør jord vil gødningen fordeles mere både sideværts og lodret.

## Saltindeks - saltskader

Langt de fleste handelsgødninger består af højkoncentrede blandinger af salte. En saltskade opstår ved at salt fra gødningen udtørre frø og spirer ved det osmotiske tryk, som gødningen skaber. De forskellige gødningssalte har forskellig evne til at lave denne effekt. Dette kaldes saltindeks og kan beregnes for gødninger ud fra deres sammensætning af forskellige salte. Kaliumklorid har det højeste saltindeks i tilgængelige gødningstyper. Derfor er det, groft sagt, indholdet af kaliumklorid, der afgør faren for saltskader i kommercielt tilgængelige gødninger i Danmark.

Ammoniumnitrat har dog også et relativt højt saltindeks, og derfor er der også grænser for, hvor meget kvælstof, der kan placeres tæt ved frø/kerne. I tabel 1 er en række produkter og deres respektive saltindekser vist. Sammensatte gødninger, såsom NPK-gødninger, vil have et saltindeks, der svarer til et gennemsnit af de salte, de er sammensat af. I kalkammonsalpeterprodukter, såsom NS 27-4, består kvælstofdelen af ammoniumnitrat, derfor har disse produkter et saltindeks, der ligner ren ammoniumnitrat (N34)

## Tabel 1. Saltindeks for en række gødningsprodukter. Indeks 100 er den saltvirkning, der opnås ved brug af saltet natriumnitrat.

Gødningstype	Saltindeks ved samme gødningsmængde
Kvælstof/svovl	
Flydende ammoniak, 82% N	47,1



Gødningstype	Saltindeks ved samme gødningsmængde
Ammoniumnitrat, AN, 34% N	104,0
Ammoniumsulfat 21% N, 24% S	68,3
Ammonium thiosulfat, 12% N, 26% S	90,4
Urea, 46% N	74,4
UAN, N32, (44% AN, 35% urea)	63,0
Fosfor/kvælstof	
DAP 18% N, 20 P	29,2
MAP 12% N, 23 P	26,7
Kalium	
Kaliumklorid, K 50	120,1
Kaliumsulfat	42,6

Der ses oftere saltskader på let jord, hvor der ikke er mange lerpartikler (kationbytningskapacitet) til at holde på ionerne fra saltene. Nedbør reducerer risikoen for skader, da nedbøren fortynder saltkoncentrationen i jordvæsken omkring gødningen.

## Ammoniaskader


Ammoniak er skadeligt for planters rødder, og derfor kan gødninger, der afgiver ammoniak skade den spirende plante. Er reaktionstallet i jorden lavt, og er der tilstrækkelig jordvæske, vil kvælstoffet være på hovedsagelig ammoniumform. Er reaktionstallet højere, vil en større andel overgå til gasformigt ammoniak.

Nedfældning af flydende ammoniak til den rette dybde, kombineret med såning i den rette dybde, sikrer som ofte mod ammoniaskader. Risikoen kan yderligere mindskes ved at give ammoniakken tid til at fordele sig lidt i jorden inden såning. Ofte vil såning dagen efter nedfældning være fint.

Urea vil i jord hurtigt blive hydrolyseret, hvorefter ammoniak frigives. Derfor kan urea ikke bruges til sammenblanding med såsæd. Man skal også være påpasselig ved større mængder urea placeret længere væk fra frøet, især på let jord. Flydende gødning indeholder også en andel af kvælstoffet som urea, og dermed skal man være omhyggelig med, at gødningen ikke placeres for tæt på frøet og ikke at tilføre for store mængder. Anvendes en ureaseinhibitor sammen med urea, er risikoen for skader mindre, da omdannelsen fra urea til ammoniak sker over en længere periode, og koncentration af ammoniak i rodzonen bliver derfor ikke så høj.

Svovlsurammoniak (ammoniumsulfat) og DAP (diammoniumfosfat) kan også afgive ammoniak i betydelig grad. Ofte vil man dog bruge så små mængder pr. ha af disse gødninger, at der ikke ses spireskader, selv ved sammenblanding med såsæd.

## Afgrødernes følsomhed

De forskellige afgrøder har forskellig følsomhed for spireskader fra gødning. Typisk er risikoen for skade størst i småfrøede afgrøder, da et lille frø lettere tørres ud af gødningens saltvirkning. Andre faktorer spiller også ind på følsomheden, fx er planter med pælerod mere udsatte, da en skade  den ikke så let kompenseres som på planter med trevlerod kan.

Udenlandske erfaringer har vist, at de mest almindelige landbrugsafgrøder kan rangeres efter deres følsomhed for skade fra gødning på følgende måde, hvor raps er den mest følsomme.

**Raps>majs>hvede>byg>havre**

## Emneord

Gødningsstrategier

Handelsgødning

Næringsstoffer

+1

Sidst bekræftet/revideret: 12. august 2020

## Vil du vide mere?



### Kristian Furdal Nielsen

Landskonsulent

SEGES

[kfur@seges.dk](mailto:kfur@seges.dk)

+45 8740 5369

## Støttet af

STØTTET AF  
**Promilleafgiftsfonden for landbrug**

SEGES  
Agro Food Park 15  
8200 Aarhus N

Tlf. 87 40 50 00  
Fax. 87 40 50 10  
Email [info@seges.dk](mailto:info@seges.dk)

