



Knowledge grows

Gödslingsråd



Handbok för bästa gödslingsekonomi!

A och O i växtodlingen är att se till att växten har tillgång till alla nödvändiga växtnäringsämnen, så att skörden kan optimeras vad gäller både kvantitet och kvalitet. På köpet följer minsta möjliga miljöpåverkan.

Vi vill att Yaras Gödslingsråd skall vara en handbok som samlar det du behöver veta för att gödsla rätt i alla de vanligaste grödorna. Gödslingsrådet täcker både grundläggande kunskap om t ex markkartering och växtnäringsutnyttjande, och mer specifika råd för respektive gröda.

Använd Gödslingsrådet som en bas för din planering. Ytterligare aktuell information hittar du på vår hemsida där du också kan prenumerera på Yara Nyhetsbrev för situationsanpassade råd under säsongen!

Katarina Elfström
Chefsagronom



Spridning

- Jämn spridning.
- Minst 24 m spridningsbredd.
- Fullskalig provning.
- Enhetlig kvalitet.

Innehåll

- Endast samgranulerade produkter.
- Anpassat näringsinnehåll för svenska grödor och jordar.
- Håller specifikationen för samtliga näringsämnen.

Miljö

- Möjliggör miljömässigt korrekt användning.
- Låga utsläpp av klimatgaser vid produktionen – uppfyller kraven för Klimatcertifiering av mat.
- Låg kadmiumhalt.
- Effektiv, ren tillverkning.
- Rutin för returemballage.

Säkerhet

- Optimal lönsamhet.
- Yaras produktion är certifierad enligt ISO 9001 och ISO 14001.
- Säker hantering.

Läs mer om Yara 4-punktsgaranti på yara.se





Innehåll

Gödsla i balans	4-5
Hållbar intensifiering	6-9
Markkartering	10
Markanalys	11-12
Växtanalys och bladgödsling	13-14
Stallgödsel	15
Kväveformer och kvävegödselmedel	16
Kvävegödsling	17-18
Fosfor och fosforgödsling	19
Kalium och kaliumgödsling	20
Gödsla lönsammare med NPK	21-22
Hjälpmedel	23-25
Stråsäd – beståndsuppbyggnad och skördeparametrar	26-27
Stråsäd – riktvärden för N, P, K och S	28-29
Höstsäd	30-32
Foderkorn och havre	33
Malkorn	34-35
Vårvete	36
Oljeväxter	38-41
Vall	42-45
Potatis	46-49
Sockerbetor	50-51
Fodermjäs	52-53
Ärter och åkerbönor	54
Frilandsodling av grönsaker	55-57
Skog	58-59
Växtnäringssortiment	60-62
Hjälpmedel för att öka skörden och minska förlusterna	63



Gödsla i balans

Gödsling syftar till en god skörd och bra ekonomi i odlingen. Dessutom vill vi bibehålla odlingsmarkens bördighet och produktionsförmåga på lång sikt.

Samtidigt är det viktigt att minimera förluster till omgivningen. Både för plånbokens och för miljöns skull.

Balanstänkande

Dessa gödslingsråd grundar sig på svenska fältförsök. Vid ekonomiskt optimal gödsling är ofta bortförsl av växtnäring med skörden nästan densamma som tillförsln genom gödsling. Det innebär en balanserad gödsling och hög effektivitet för tillförd växtnäring.

Balanstänkandet kan dock inte användas helt okritiskt. För att grödan skall kunna avkasta optimalt måste det totala upptaget av näring vara större än bortförsln i skörden. Skillnaden återcirkuleras sedan via skörderesterna till marken för att tas upp kommande år. Särskilt tydligt blir det för kalium i stråsåd där grödan behöver ta upp cirka 6 gånger mera kalium i rötter, halm, blad med mera än vad som sedan förs bort i kärnskoroden, se tabellen på nästa sida.

Har marken ett lågt näringsinnehåll måste man gödsla betydligt mer än vad som bortförs med skörden ända tills näringsinnehållet kommer i balans. På motsvarande sätt rekommenderas en betydligt lägre tillförsl än vad som bortförs på jordar som är rikt uppgödslade sedan tidigare. På några års sikt kommer då en önskad balans att inställa sig i marken.

Balanserad gödsling innebär också en gödsling där grödan inte bara tillförs N, P och K utan också en behovsanpassad tillförsl av andra viktiga näringsämnen som svavel, magnesium, koppar, bor och mangan. Till hjälp för att se odlingsplatsens behov görs analyser av jord och växt.

Om våra gödslingsråd

Våra gödslingsråd tar hänsyn till ekonomiskt optimum, växtnäringsbalans och miljö. Rekommenderade givor av fosfor och kalium balanserar mot en låg klass III för de flesta grödor. Om potatis och sockerbetor är en viktig del av växtföljden rekommenderas dock en låg P-klass IV i marken, se balansberäkningarna i kapitel Fosfor och fosforgödsling.

Rekommendationerna för kväve till spannmål, sockerbetor och vall ger nästan balans mellan tillförsl och bortförsl. I oljevaxter samt brödvete med högre proteinhalt blir det ett smärre överskott.

I balansberäkningarna för kväve förutsätts att den mest effektiva gödslingsmetoden används och att mängden anpassas efter fältets behov.

Grödans behov av gödselkväve kan variera mycket mellan åren och inom fältet beroende på årets skördepotential och markens kväveleverans. För att nå så långt som möjligt i anpassning av kvävegödslingen används en rad hjälpmedel såsom Yara N-Sensor[®], Yara N-Tester[™] och Yara N-Prognos[™], se sidorna 23-24.

Växtnäring förs bort med skörden

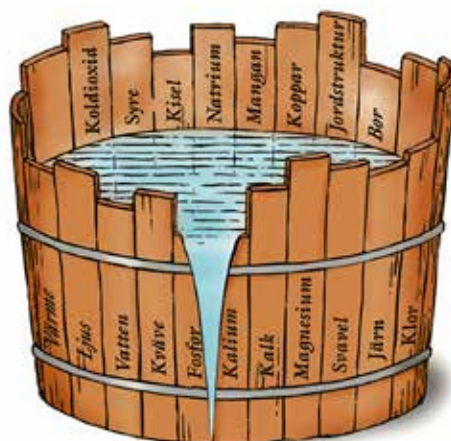
Grödan tar upp växtnäring från marken under sin tillväxt. Med skörden förs sedan en del av växtnäringen bort, se tabellen på nästa sida.

Om den bortförda näringen inte ersätts utarmas jorden och odlingen blir inte uthålligt på sikt. Växtnäringen kan ersättas med mineralgödsel, stallgödsel eller annan kretsloppsnäring.



Skörden för bort stora mängder växtnäring som måste ersättas för att marken inte ska bli utarmad.

Med "Liebig's tunna" illustreras hur brist på ett enda växtnäringsämne sänker grödans förmåga att tillgodogöra sig övriga näringsämnen. För att nå maximal effekt av gödslingen måste alltså balansen mellan de olika näringsämnena vara riktig. En annan konsekvens är att brist på ett enda näringsämne skapar överskott av andra näringsämnena, vilket ökar risken för näringsläckage.



Bortförel av växtnäring med skörden

Gröda	Skörd kg/ha	Kväve kg/ha	Fosfor kg/ha	Kalium kg/ha	Svavel kg/ha	Magnesium kg/ha	Mangan g/ha	Koppar g/ha	Zink g/ha
Vete (kärna)	7 000	118	21	32	7	8	177	19	244
Rågvete (kärna)	7 000	114	23	36	8	7	171	24	225
Råg (kärna)	6 000	85	17	29	7	5	146	18	177
Korn (kärna)	5 000	83	16	25	6	5	61	13	122
Havre (kärna)	5 000	76	16	23	7	5	187	12	135
Stråsäd (halm, vete)	3 500	21	3	33	4	2	150	11	67
Raps (frö)	3 500	108	26	29	9	10	135	13	135
Oljelin (frö)	1 800	62	9	15	4	7	49	23	82
Vall, ensilage, 10,5-11,5 MJ	8 000*	186	22	192	17	14			
Vall, hö	7 000*	105	15	127	10	8			
Majs, ensilage	10 000*	158	25	160	10	13			
Potatis (knöl)	45 000	149	24	228	16	14			
Sockerbeta (beta)	60 000	138	20	144	10	17			
Sockerbeta (blast)	35 000	155	18	200	13	27			
Ärter	3 500	113	14	35	5	4	49	20	119
Åkerböna	3 500	152	21	49	5	5	67	46	161

Tabellen visar exempel på hur mycket växtnäring som går förlorad från åkermarken då skörden förs bort från fältet. (Källa: Värdena i tabellen är beräknade utifrån medeltal i "Fodermedelstabeller för Idisslare och Gris", SLU.)

*kg ts/ha

Hållbar intensifiering



Hållbar intensifiering handlar om att få högre skördar på nuvarande areal samtidigt som miljön påverkas mindre. Detta är en nödvändighet inför framtiden. Bara på detta sätt kan de stora globala utmaningarna klaras:

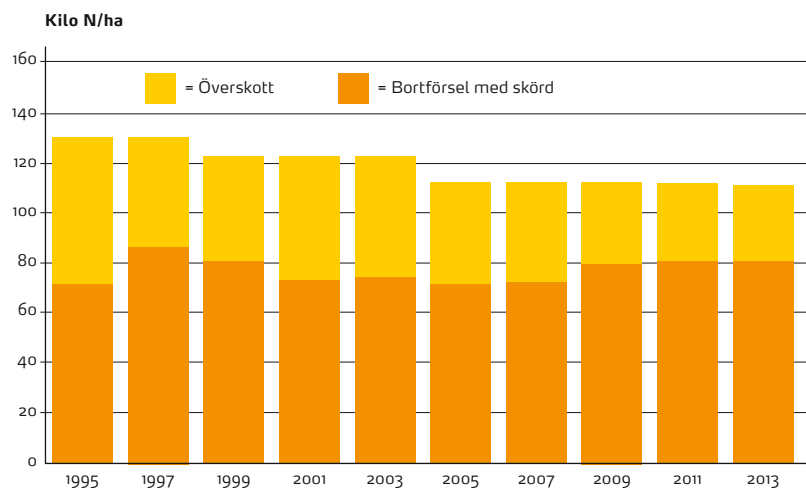
- **Ökat behov av mat.** 60 % mer mat behövs för att mätta alla 9 miljarder människor som kommer att finnas år 2050¹.
- **Bevara naturmark.** För att bromsa klimatpåverkan och för att bibehålla biologisk mångfald måste regnskogar och annan naturmark bevaras.
- **Minska negativ miljöpåverkan.** Jordbruket står för cirka 26 % av världens utsläpp av klimatgaser². Övergödning av vatten (eutrofiering) är ett annat problem som är både globalt och lokalt.

Målinriktade svenska odlare har halverat förlusterna

Svenskt lantbruk har systematiskt arbetat för att öka växtnäringsutnyttjandet och minska kväve- och fosforläckaget.

Detta har gett resultat:

- Överskottet av kväve på åkern har halverats sedan 1995. Samtidigt har bortförseln av kväve varit ungefär konstant, se diagrammet. Det innebär att växtnäringsutnyttjandet ökat betydligt, från 55 till 71 %.



Överskottet av kväve har halverats på åkern. Diagrammet visar svenskt genomsnitt för kvävetillförsel, bortförsel och överskott. Källa: Kväve- & Fosforbalanser för jordbruksmark och Jordbrukssektor 2013, Sveriges officiella statistik.

Källor:

- 1) UN Medium variant scenario. FAO (2003): World Agriculture: Towards 2015/2030
- 2) IPCC (2007), Bellarby et al. (2008)
- 3) Jens Fölster. SLU, 2012. Kväve och fosfortrender i jordbruksvattendrag.

- Kvävehalterna i åar i jordbruksdominerade områden har halverats de senaste 20 åren. För fosfor är trenden inte lika tydlig, men förlusterna har minskat rejält i de flesta undersökta vattendragen³.

Ett högt växtnäringsutnyttjande är nyckeln

Genom att se till att grödan utnyttjar växtnäringen effektivt får man hög skörd samtidigt som näringsförlusterna och utsläppen av klimatgaser från odlingen minskar.

Även om mycket har gjorts de senaste decennierna för att förbättra upptaget av växtnäring måste näringsutnyttjandet fortsatt förbättras. Våra gödslingsråd i denna skrift beskriver hur man bör gå tillväga. Råden kan sammanfattas såhär:

- **Markkartera regelbundet.**
- **Gödsla balanserat med N, P, K, S.** Brist på ett näringsämne innebär sämre utnyttjande av andra näringsämnen.
- **Anpassa givans storlek** efter grödans behov, markens leverans av näring, förväntad skörd och årsmån.
- **Tillför gödseln vid rätt tidpunkt** för att garantera ett snabbt upptag.
- **Dela stora kvävegivor** i mindre givor efter grödans upptag.
- **Radmylla grundgödselgivan** i vårsådda grödor, t.ex. vårsäd, potatis och sockerbetor.
- **Använd hjälpmedel**, se sidorna 23-25.
- **Välj rätt kväveform**, se sidan 16.
- **Utnyttja stallgödseln effektivt.**
- **Bibehåll god markstruktur**, det vill säga ha en god dränering och undvik packning.
- **Kalka vid behov.** För högt eller lågt pH kan medföra fastläggning av flera näringsämnen, se sidan 11.



Underhåll mullhalten

Höga skördar är inte bara positiva det enskilda året, utan innebär dessutom att markens bördighet bibehålls eller ökar. Detta beror på att mer rötter och skörde-rester gör att mullhalten stiger.

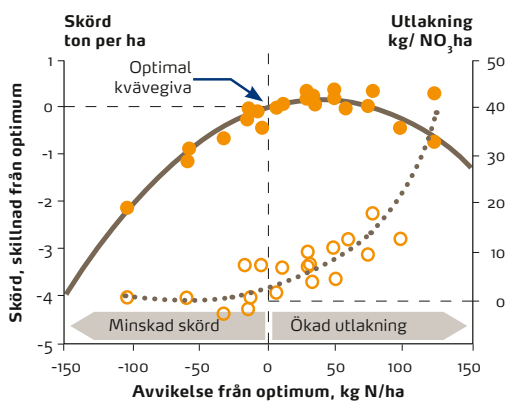
Kvävegödsling under ekonomiskt N-optimum medför att mullhalten sjunker.

Optimal N-giva ger minimal utlakning

Det kväve som grödan inte har nytta av kan läcka till år och hav. Om man gödslar upp till ekonomiskt optimal kvävegiva använder grödan det kväve som finns tillgängligt.

Tvårtemot vad många tror så minskar inte läckaget om kvävegivan sänks under optimal nivå, däremot tappar man i skörd och kvalitet, se diagrammet.

Ingen ökad risk upp till N-optimum



Upp till optimal kvävegiva är risken för utlakning liten. Först vid högre kvävegivor ökar utlakningen. (Prickarna i diagrammet visar skörd respektive utlakning vid olika N-givor år 2007–2009 i havre på lättjord i Götala. Linjerna visar medeltal).
Källa: S. Delin, M. Stenberg, SLU.

Lägre P-förluster

Fosfor som försvinner från jordbruksmark är oftast bunden till markpartiklar som lermineral. Förlusterna sker genom ytavrinning och genom läckage genom markprofilen. Det finns flera metoder för att minska fosforförlusterna till vatten, bland annat kan man:

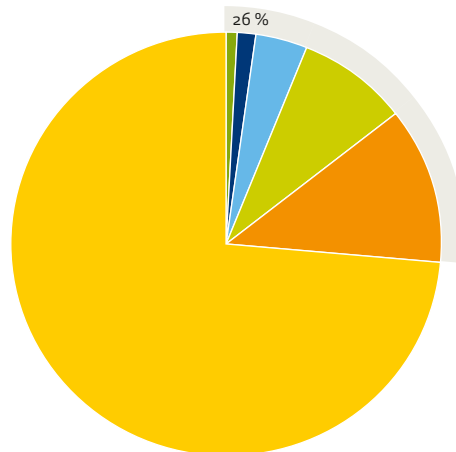
- **Gödsla årligen med P i form av NPK**, det vill säga inte förrådsgödsla med P.
- **Tillföra P som kombisådd NPK till vårsådda grödor**. Kombisådd ökar P-upptaget.
- **Bibehålla bördigheten** genom att gödsla med lika mycket P som grödan för bort. En god P-klass ger också ett högre N-utnyttjande.
- **Öka mullhalten** genom att ta höga skördar (ger mer rötter och stubb). Ökad mullhalt ger förutom högre bördighet en bättre markstruktur som minskar P-förlusterna.
- **Anlägga skyddszoner** där det finns risk för ytavrinning till diken och bäckar.
- **Strukturkalka**. Aktiv kalk binder samman markens lerpartiklar, vilket gör att P-förlusterna minskar eftersom lerpartiklarna inte följer med regnvattnet ut i diken och vidare till sjöar och hav.
- **Anlägga fosfordammar**. Lerpartiklarna i vattnet sjunker till botten och stannar där.

500 000 ton mindre CO₂

Jordbruket står för cirka 26 % av världens utsläpp av klimatgaser. Den största utsläppskällan är uppodling av naturmark, till exempel grässtopp och regnskog. Genom att optimera produktionen på den åkerareal som finns idag, kan vi tillsammans minska risken för att mer naturmark uppodlas.

Vi i Sverige kan bidra till lägre utsläpp på flera sätt.

Världens utsläpp av klimatgaser



Globalt 49 miljarder ton CO₂-ekv, varav jordbruk 26 %

- Energi industri etc, 74 %
- Ändrad markanvändning till odlad areal, 12 %
- Andra gaser från jordbruket, främst CH₄, 8,4 %
- Stallgödsel (N₂O), 3,8 %
- Användning av N-mineralgödsel (N₂O), 1,3 %*
- Produktion N-gödsel, 0,8 %*

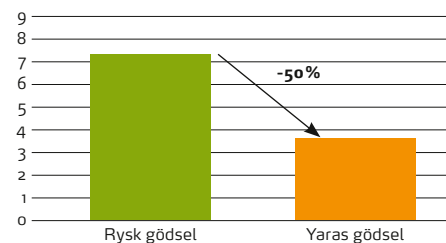
Källor: IPCC (2007), Bellarby et al (2008)
*EFMA-beräkning

Använd gödsel med låg klimatpåverkan

Yara har vid tillverkningen av kvävegödsel mer än halverat utsläppen av klimatgaser tack vare katalytisk rening.

Halveringen innebär att svenska lantbrukare som köper Yaras gödsel bidrar till att drygt 500 000 ton mindre CO₂ årligen släppts ut (det motsvarar nästan 1 % av Sveriges totala utsläpp som var 58 miljoner ton CO₂ år 2012) jämfört med gödsel som produceras utan katalytisk rening.

kg CO₂-ekv/kg N



Kvävegödsel som Yara producerar och som säljs i Sverige ger 50 % lägre klimatavtryck vid produktionen jämfört med rysk gödsel som importerats till Sverige.

Anm: CO₂ i texten avser CO₂-ekvivalenter, vilket även är en omräkning av olika växthusgasers klimateffekt till motsvarande mängd CO₂.



Yara N-Sensor ger högre och jämnare skörd, samtidigt som risken för utlakning minskar och kväveeffektiviteten ökar.

Minska klimatutsläppen från åkern

Mikroberna i marken kan omvandla kväve till lustgas (N_2O), en kraftig växthusgas. Detta gäller allt kväve, oavsett om det kommer från mineralgödsel, stallgödsel eller mull.

Alla åtgärder som ökar kväveeffektiviteten ger därför lägre utsläpp av lustgas, till exempel balanserad gödsling, effektiva kväveformer, delade givor, god markstruktur och väl fungerande dränering.

Lägre tillförsel av kadmium

Kadmium finns naturligt i berggrunden och därför också i råvaran för fosforgödselmedel. Kadmiumhalten i gödsel varierar beroende på råvarans ursprung. I Sverige är högsta tillåtna gräns 100 mg Cd/kg fosfor.

Alla våra YaraMila- och Balansprodukter innehåller mindre än 12 mg Cd/kg fosfor. Det innebär att produkterna kan användas i odling enligt Svenskt Sigill.

Vår kadmiumgaranti ingår under punkten ”Miljö” i Yara 4-punktsgaranti. P- och PK-produkter omfattas inte av kadmiumgarantin.





Markkartering

För att kunna anpassa gödsling och kalkning efter behov krävs kännedom om förutsättningarna på fältet. Vid markkartering fastställs markens innehåll av växtnäring, kalktillstånd, jordart samt mullhalt. Karta eller protokoll upprättas, där analysresultaten relateras till provtagningsplatsen på fältet.

Hur ofta kartering ska göras beror på förhållandena på de enskilda fälten, men ungefär vart tionde år brukar vara lämpligt för en så kallad standardkartering. Mellan standardkarteringarna kan uppföljningskarteringar göras.

Standardkartering

Vid **punktkartering** placeras provpunkterna systematiskt över fältet eller anpassas efter jordarts- och mullhaltsskillnader. Brukligt är att 1 prov tas per hektar. Detta jordprov ska innehålla minst 10 borrhstick till 20 cm djup, tagna inom en cirkel med 3-5 meters radie.

Punkterna kan märkas ut med GPS-positionering. Då kan man komma tillbaka till exakt samma punkter vid om- och uppföljningskartering.

Ytkartering kan som alternativ till punktkartering användas för skiften mindre än 3 ha som har jämna jordartsförhållanden och inga kalkningsbehov. Då tas 1 prov per skifte. Provet ska innehålla 15-20 borrhstick till 20 cm djup, tagna så att hela ytan väl representeras.

Uppföljningskartering

För att följa upp förändringar främst vad gäller pH-, P- och K-tillstånd, kan uppföljningskartering göras ungefär vart tredje år. Man återkommer då till intressanta provpunkter med hjälp av GPS eller annat hjälpmedel. Vid en uppföljning provtas cirka 1/5 av de ursprungliga punkterna.

I Jordbruksverkets broschyr *”Rekommendationer för gödsling och kalkning”* finns en mer omfattande beskrivning av karteringsförfarandet.

Markanalys

Jordproverna från markkarteringen skickas till ett laboratorium för analys. Förutom innehåll av olika växtnärsämnen analyseras ofta jordart, volymvikt och pH-värde.

Jordart

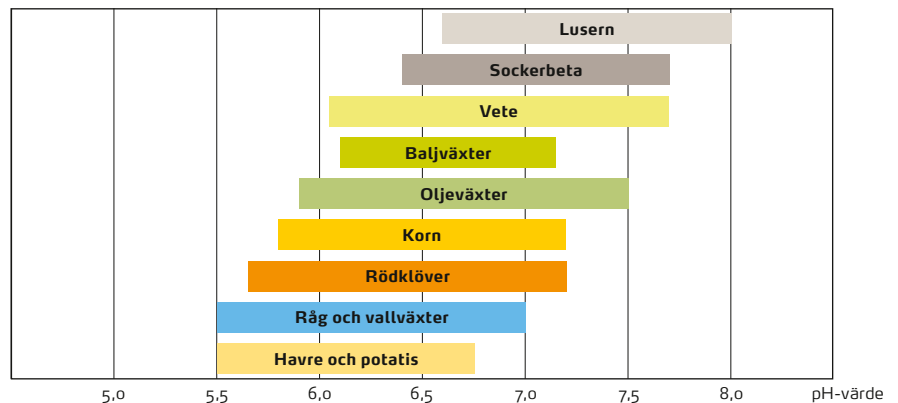
Vid jordartsanalys bestäms mullhalt och jordens sammansättning av mineralpartiklar (ler, sand med mera). Jordarten förändras inte, förutom mullhalten som kan påverkas i ett långt perspektiv.

Det är viktigt att känna till hur jorden varierar mellan olika fält och inom ett och samma fält. Jordens egenskaper påverkar såväl brukningsbetingelser som förmågan att binda växtnäring. Mullhalten har dessutom viss betydelse för hur mycket kväve som mineraliseras under växtsäsongen.

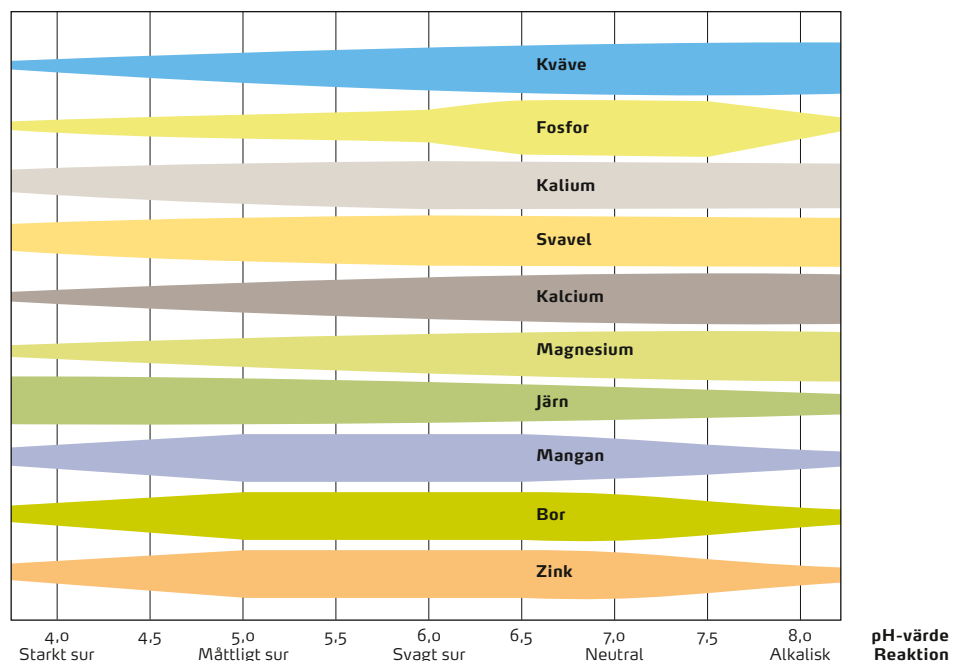
Volymvikt

Grödornas rötter tar upp näring från en viss volym jord. Växtnärsinnehållet i analysen anges per **viktenhet** jord. Volymvikten kan skilja sig mycket mellan fastmarksjordar (mineraljordar) och mulljordar. Riktvärdena är anpassade efter volymvikten för fastmarksjordar (i genomsnitt 1,25 kg/l). Om volymvikten är under 1,0 kg/l måste jordanalysvärdena korrigeras. Vid låg volymvikt blir annars matjordens innehåll av växtnäring överskattat.

Exempel: En mulljord har volymvikten 0,4 kg/l och analysvärdet 9,0 mg P/100 g jord. Korrigeringsfaktorn blir $0,4/1,25 = 0,32$. Justerat fosforvärde blir $9,0 \times 0,32 = 2,9$ mg P/100 g jord. Fosforklassen blir då II istället för IV. Se tabell för fosforklasser på nästa sida.



Optimalt pH-värde för olika grödor.



pH-värdets inflytande på tillgängligheten av olika växtnärsämnen i marken enligt Troug. Där banden är som bredast är tillgängligheten som störst. Koppar finns inte med i bilden, men tillgängligheten för detta näringsämne är som störst vid pH 5-6.

pH

pH-värdet är ett mått på vätejonkoncentrationen i marken. pH-värdet påverkas av växternas näringsupptag, vilka gödselmedel som används samt försurande nedfall. Tillsammans med uppgifter om jordart och mullhalt upplyser pH-värdet om kalkbehovet.

Olika grödor ställer olika krav på pH-värde, se bilden ovan. pH-värdet har också stor betydelse för de olika växtnärsämnenas tillgänglighet, se bilden ovan.

På mineraljordar med mindre än 6 % mull ligger det optimala växtnärsutnyttjandet vid pH 6-7 beroende på lerhalt (högre pH-värde vid högre lerhalt). På jordar med högre mullhalt ligger det optimala pH-värdet något lägre.

Lättlösligt fosfor (P-AL)

P-AL ger ett ungefärligt mått på den mängd fosfor som är tillgänglig för grödan att ta upp under växtsäsongen. P-AL mäts i mg P/100 g lufttorr jord och grupperas i olika klasser:

Fosforklass	I	II	III	IVa	IVb	V
P-AL-värde	0-2	2-4	4-8	8-12	12-16	16-
Färgmarkering	●	●	●	●	●	●

P-AL-tal 4-8 motsvarar optimalt fosfortillstånd för stråsäd och vall. Andra grödor som oljeväxter och sockerbeter är mer fosforkrävande och odlas optimalt i P-AL-klass IVa.

Gödsling med fosfor sker lämpligast till varje gröda för att minska risken för förluster och för att uppnå högsta effektivitet av gödslingen.

Lättlösligt kalium (K-AL)

K-AL är ett mått på växttillgängligt kalium och uttrycks i mg K/100 g lufttorr jord. Även K-AL grupperas i olika klasser:

Kaliumklass	I	II	III	IV	V
K-AL-värde	0-4	4-8	8-16	16-32	32-
Färgmarkering	●	●	●	●	●

Kalium kan förrådsgödas på lerjordar. På sand-, mull- och mojordar bör en årlig gödsling ske eftersom kalium lätt utlakas på dessa jordar.

Lättlösligt magnesium (Mg-AL)

Mg-AL anger växttillgängligt magnesium. Gränsvärdet för brist är 4-10 mg/100 g lufttorr jord. Den lägre siffran gäller för jordar med låga lerhalter och den högre för höga lerhalter. Jordar med risk för brist är mullfattiga sandjordar med lågt pH, organogena jordar och jordar med höga K-AL-tal.

K/Mg-kvot

Kalium och magnesium konkurrerar med varandra vid upptagningen genom rötterna. För stor mängd kalium i förhållande till magnesium kan leda till Mg-brist med skördesänkning som följd. Vallfoder med för lågt magnesiuminnehåll kan medföra

hälsoproblem för idisslare. För att undvika Mg-brist bör K/Mg-kvoten i jorden inte överstiga värdena i tabellen.

K-AL-klass	I-II	III	IV-V
K/Mg-kvot	2,5	2,0	1,5

En hög magnesiumhalt i förhållande till kaliumhalten kan leda till kaliumbrist och skördesänkning. Effekten är osäker och gäller sannolikt främst vid lägre kaliumhalter medan kaliumrika lerjordar med mycket högt magnesiuminnehåll inte berörs.

Växttillgängligt kalcium (Ca-AL)

Ca-AL anger mängden växttillgängligt kalcium och uttrycks i mg/100 g lufttorr jord. Värdet används främst för bestämning av basmättnadsgraden vid kalkbehovsberäkningar. På jordar med gott kalktillstånd är brist ovanlig. Störst risk för brist föreligger på mulljordar och lätta jordar.

Grödor känsliga för brist är vallbalväxter och potatis. För att minska risken för rostfläckighet i potatis bör Ca-AL ligga över 100 mg/100 g jord för känsliga sorter och över 70 mg/100 g jord för måttligt känsliga sorter.

Kalcium har positiv effekt på kvaliteten i potatis, frukt, bär och grönsaker. God tillgång minskar skördeskador och ökar lagringsdugligheten. Tillräcklig kalciumnivå i marken är också viktig för att motverka rotbrand i sockerbeter.

Bor

Lantbruksgrödorna har olika krav på tillgången till bor. För borkrävande grödor såsom oljeväxter, sockerbeter och klöver till frö gäller följande gränsvärden i mg B/kg lufttorr jord:

Sandjord	0,5
Lerig jord	0,6-0,7
Lerjord	0,8-1,0

Bor är ett livsnödvändigt ämne för växten, men gödslingen bör anpassas efter jordanalysen, eftersom alltför stor tillförsel kan ha skördesänkande inverkan på främst gräs och spannmål.

Risken för brist är störst på mullfattiga, lätta jordar med högt pH. Torka förstärker risken för brist. YaraMila Raps, ProBeta och ProMagna innehåller bor. Bor kan också tillföras som bladgödsling med YaraVita Brassitrel Pro.

Koppar (Cu-HCl)

Koppar är lättast tillgängligt vid pH 5-6. Brist uppstår främst på mull- och sandjordar. Korn, havre och vete är känsliga grödor. Gränsen för brist är 6-8 mg/kg torr jord.

Antingen förrådsgödas, på obevuxen mark, enligt tabellen nedan eller bladgödas årligen. I båda fallen används Coptrac.

Jordanalysvärde Cu-HCl mg/kg jord	Coptrac	
	Cu kg/ha	Produkt l/ha
<3	10	20
3	10	20
4	7,5	15
5	5	10
6	2,5	5

Vid gödsling med Coptrac i växande gröda får högst 0,5 l/ha användas var 14:e dag. Även YaraVita Gramitrel och Mancozin innehåller koppar, se sidan 62.

Analys av markens kväveinnehåll

Jordprover kan också analyseras med avseende på kväve. Analysen ger dock endast en tillfällig bild av markens kvävestatus och säger inget om markens förmåga att leverera kväve. Analysens användbarhet är därför begränsad.

Så kallade N-min-analyser görs ibland inför vårbruket för att ge kunskap om hur mycket nitrat- och ammoniumkväve som finns i marken. Det kan vara intressant att mäta markens kväveinnehåll efter kväverika förfrukter, stallgödselanvändning eller om man misstänker att vintern lakat ut mycket kväve ur jorden (varm och fuktig vinter) alternativt lämnat mycket kväve kvar (kallt och torrt). Om kvävemängden skiljer sig från ett normalvärde för fältet kan årets första kvävegiva justeras.



Växtanalys och bladgödsling

Markanalysen är en viktig grund att stå på för växtodlingsplaneringen men ger inte information om alla näringsämnen som är viktiga för växten. Exempelvis är markanalysen av svavel och flera mikronäringsämnen som mangan, zink och molybden osäkra.

Det är inte heller enbart mängden av olika ämnen i marken som avgör hur tillgängliga de är för växten:

- Framförallt har pH-värdet stor betydelse för lösligheten av exempelvis fosfor, mangan och zink, se diagrammet på sidan 11.
- Markstrukturen kan spela stor roll för rötternas penetration.
- Balansen mellan olika näringsämnen kan påverka hur näringen tas upp, till exempel K/Mg-kvoten, kalcium i förhållande till kalium och magnesium, fosfortillgången för kopparupptaget och så vidare.

För en optimal tillväxt är det alltså många parametrar att ta hänsyn till. Då kan en analys av växtens innehåll ge en vägledning kring hur upptaget fungerar.

Inom frukt- och bärödling är bladanalys närmast standard och användningen ökar också inom potatis- och spannmålsodling.

Växtanalys kan även vara ett värdefullt instrument för att "felsöka" fält där grödan inte fungerar tillfredsställande. Växtanalysen klarar hela bredden av makro- och mikronäringsämnen.

Megalab-analyser

Det finns det möjlighet att beställa växtanalys via www.yara.se. Analysen görs vid Yaras laboratorium i Pocklington, England. Under 2015-2017 har vi sett många exempel från dessa analyser på bland annat svavel- och kaliumbrister på lätta jordar samt fosforbrister där man räknat med att grödan ska ha gödslats tillräckligt men tillväxten ändå inte varit den förväntade. Läs mer om Megalab på sidan 24.

Bladgödsling

Bladgödsling är i vissa fall en effektivare gödslingsform än markgödsling. Detta gäller till exempel för mangan, zink och järn, som kan fastläggas hårt i marken och som behövs i så små mängder att de är möjliga att tillföra via bladen utan skador på grödan.

Det kan finnas anledning att bladgödsla även med makronäring, som kväve och svavel, men då endast som en akut åtgärd för att tillfälligtvis lösa en brist i plantan innan man kan få större mängder tillgängliga via markgödsling.

I potatis, som har svårt att försörja sig med fosfor i tidiga stadier, är bladgödsling ofta lönsam för att stötta knölsättningen.

Att försörja grödan via bladgödsling är extra viktigt när skördenivåerna ökar och när tillväxten är snabb, till exempel i stråskjutningsfasen i stråså, eller i grödor som lider av stress efter torkperioder eller kallt väder.

Bladgödselmedel

YaraVita-sortimentet innehåller produkter speciellt utvecklade för bladgödsling.

Det finns ett antal grödanpassade produkter som tagits fram för att ge de näringsämnen som oftast är begränsande i en specifik gröda. Till stråsäd finns Gramitrel och Mancozin. Brassitrel Pro är framtaget till oljeväxter och Solatrel till potatis.

Som komplement till dessa finns också YaraVita-produkter som innehåller enskilda näringsämnen, till exempel Mantrac Pro, Coptrac och Thiotrac. Se produkternas näringsinnehåll på sidan 62.

Rekommendationer för grödspecifika och enkla bladgödselmedel.

Gröda	YaraVita-produkt	Dosering, liter/ha	Bästa behandlingstidpunkt	Innehåll
Stråsäd	Gramitrel	1-2	2-blad till begynnande stråskjutning samt på hösten till höstsäd	N, Mg, Cu, Mn, Zn
	Mancozin	1	2-blad till begynnande stråskjutning samt på hösten till höstsäd	N, Cu, Mn, Zn
	Mantrac Pro	0,5-2	3-blad till begynnande stråskjutning	Mn
	Coptrac	0,25	Bestockning till begynnande stråskjutning	Cu
	Zintrac	0,5-1	Bestockning till begynnande stråskjutning	Zn
	Magtrac	4	2-blad till begynnande stråskjutning	Mg
Oljeväxter	Brassitrel Pro	3	4-blad till begynnande stjälksträckning	N, Mg, Ca, B, Mn, Mo
	Mantrac Pro	0,5-1	4-blad till begynnande stjälksträckning	Mn
	Magtrac	4	Vid begynnande stjälksträckning	Mg
	Molytrac	0,25	4-blad till begynnande stjälksträckning	Mo
Ärter	Mantrac Pro	0,5-1	10 cm till begynnande blomning	Mn
	Molytrac	0,25	10-15 cm	Mo
	Magtrac	4	10-15 cm	Mg
Majs	Gramitrel	1-2	4-6 blad	Mg, Mn, Cu, Zn
	Mancozin	1	4-6 blad	Mn, Cu, Zn
Sockerbetor	Mancozin	1	4-5 blad	N, Cu, Mn, Zn
	Mantrac Pro	1-2	4-8 blad	Mn
	Magtrac	4	4-6 blad	Mg
Potatis	Solatrel	10	1 vecka efter full uppkomst och vid behov 10-14 dagar senare. För att främja knölanlaget, spruta vid begynnande knölsättning. För att främja knölstorlek, spruta vid tidig knöltillväxt och vid behov 10-14 dagar senare.	P, K, Mg, Ca, Mn, Zn
	Seniphos	15	Begynnande knölbildning till begynnande knöltillväxt	N, P, Ca
	Mantrac Pro	0,5	I de 4 första bladmögelbehandlingarna	Mn
		0,7-1	I de 3 första bladmögelbehandlingarna	Mn
	Magtrac	4	1 vecka efter full uppkomst	Mg

"Bästa behandlingstidpunkt" avser första behandlingen. Upprepa behandlingen vid behov efter 10-14 dagar.



Stallgödsel

Gårdens stallgödsel är en värdefull resurs som ska utnyttjas så att så lite växtnäring som möjligt går förlorad.

Kväveeffekt

I tabellen anges ungefärliga kväveeffekter av olika stallgödselslag. Analys av ammoniumkväveinnehållet i flytgödsel och urin ger ett bättre underlag för en beräkning av stallgödselns kväveverkan.

Analysvärdet måste dock justeras ned på grund av spridningsförluster. Det är vanligt att man sätter effekten vid vårspridning lika med ammoniumkväveinnehållet $\times 0,8$ under förutsättning att nedbrukning sker snarast efter spridning. Denna metod har visat sig fungera bra för urin och flytgödsel från svin, men inte i samma utsträckning för nötflytgödsel.

Gödselns torrsubstans består främst av organiskt material som ofta har en hög kol/ kväveknot (C/N-kvot).

När det organiska materialet omsätts i marken kommer på kort sikt kväve att fastläggas. Ju högre C/N-kvoten är, desto mer kväve fastläggs. Kväveeffekten under första året efter spridningen kan därför bli väsentligt lägre än vad mängden ammoniumkväve i analysresultatet visar.

Regelbunden stallgödselanvändning leder på sikt till ökad kvävemineralsättning i marken. Den optimala kvävegödslingsnivån ligger oftast lägre på gårdar med långvarig stallgödselanvändning jämfört med kreaturslösa gårdar.

För att minska riskerna med ojämn spridning och osäker kväveeffekt bör inte hela det beräknade kvävebehovet täckas av stallgödsel. Givor över 20-30 ton fastgödsel och 10-20 ton urin kan ge skördenedsättning. Det är då bättre att sprida stallgödseln på en större areal och sedan komplettera med kväve i form av mineralgödsel.



Vid svavelbrist i vall bleknar de yngsta bladen.

Kompletteringsgödsling med hjälp av Yara N-Sensor® är en bra metod för att utjämna skillnader i kväveleverans inom fältet.

Låg svaveleffekt

Den totala svavelhalten i flytgödsel uppgår till cirka 0,3-1,0 kg S/ton. Det mesta av detta är dock organiskt bundet och kommer inte grödan till godo direkt.

Första årets svaveleffekt av flytgödsel är i det närmaste obefintlig. På gårdar med kontinuerlig stallgödseltillförsel kommer dock mera svavel att mineraliseras än på kreaturslösa gårdar.

Mängden svavel som mineraliseras är i rätt proportion till kvävemineralsättningen för att passa spannmål och vall, det vill säga N:S-kvot 10:1. Men det mineraliseras inte ett överskott av svavel som kan balansera upp kvävetillförsel i form av stallgödsel eller mineralgödsel.

Mer information

Fördjupad information om stallgödsel och stallgödselhantering finns på Greppa Näringsens hemsida www.greppa.nu.

Ungefärlig växtnäringseffekt av stallgödsel vid spridning på våren.

Gödselslag	Kg effektiv växtnäring per 10 ton gödsel		
	N	P	K
Fastgödsel, nöt	10	15	40
Fastgödsel, suggor	10	25	25
Fastgödsel, slaktsvin	15	25	25
Fastgödsel, höns – kletgödsel	70	40	50
Fastgödsel, slaktkyckling – ströbädd	100	80	150
Djupströgödsel, nöt/får	5	15	100/200
Djupströgödsel, svin	5	15	45
Urin, nöt – täckt behållare ¹	25	0	50
Urin, svin – täckt behållare ¹	15	2	10
Flytgödsel, nöt – 9 % ts	15	6	40
Flytgödsel, svin – 6 % ts ²	15	6	15
Fastgödsel, häst	5	15	100

¹ Behållare med tak eller svämtäcke. Kväveeffektiviteten är cirka 30 % lägre efter lagring utan täckning.

² Avser gödsel från slaktsvin. Gödsel från suggor har något lägre kväveinnehåll.

Kväveformer och kvävegödselmedel

Kväve finns i relativt stora mängder i matjorden. I huvudsak är det bundet i markens organiska del, det vill säga mulden. En normal mineraljord med mullhalt på 2-4 % innehåller 4-8 ton organiskt bundet kväve per hektar.

Markens mikroorganismer bryter ner mulden i mycket långsam takt, cirka 1-2 % per år. Vid nerbrytningen frigörs (mineraliseras) cirka 50-100 kg kväve per hektar årligen. Mullförrådet fylls ständigt på av skörderester, förmultnande rötter och stallgödsel.

Vid mineraliseringen bildas ammoniak (NH_3). Det föreligger ett jämviktsförhållande mellan ammoniak och ammonium (NH_4^+). Denna jämvikt styrs av markens pH-värde. Ju högre pH, desto mer ammoniak. Vid pH 7 är cirka 1 % ammoniak, resten är ammonium. Ammonium omvandlas av bakterier till nitrat (NO_3^-), så kallad nitrifikation.

Ammoniumkväve (NH_4^+)

Ammoniumkväve adsorberas (binds på ytan) till markens kolloider (ler och humus), vilket gör att det rör sig långsamt i marken. På vissa jordar kan ammoniumkväve fixeras till lermineral och därmed bli otillgängligt för växten. Ammonium kan vid ytlig tillförsel av vissa gödselmedel, till exempel stallgödsel, flytande kvävelösningar och urea, avdunsta till atmosfären som ammoniak.

Om ammoniumkvävet bredsprids på markytan kommer det i huvudsak att tas upp först efter att det omvandlats till nitratkväve. Jordtemperatur och markfukt har stor påverkan på hastigheten för denna omvandling. Ju kallare och ju torrare, desto långsammare omvandling.

Om ammoniumkväve kombisås, det vill säga placeras radgödsel i plantans rotzon, kan det tas upp direkt av växten utan att behöva transporteras och därför ha snabb och god effekt.

Nitratkväve (NO_3^-)

Nitratkväve är lätttrögligt i marken, vilket gör det lättåtkomligt för växterna och effektivt som gödselmedel. Det avdunstar inte till atmosfären.

Vid vattenmättnad och därmed delvis syrefria betingelser i marken kan nitrat omvandlas till kvävgas av bakterier (så kallat denitrifikation) och förloras. Denitrifikationsförluster kan uppgå till flera tiotals kilo per hektar under ogynnsamma förhållanden som t.ex. efter mycket nederbörd på jordar med hög lerhalt eller vid markpackning. På lätt jord och vid mycket nederbörd kan nitratkväve utlakas.

Kvävegödselmedlens sammansättning och effektivitet

I gödselmedel finns kvävet oftast som en blandning av olika kväveformer. Våra vanligaste kvävegödselmedel består av ammonium- och nitratkväve.

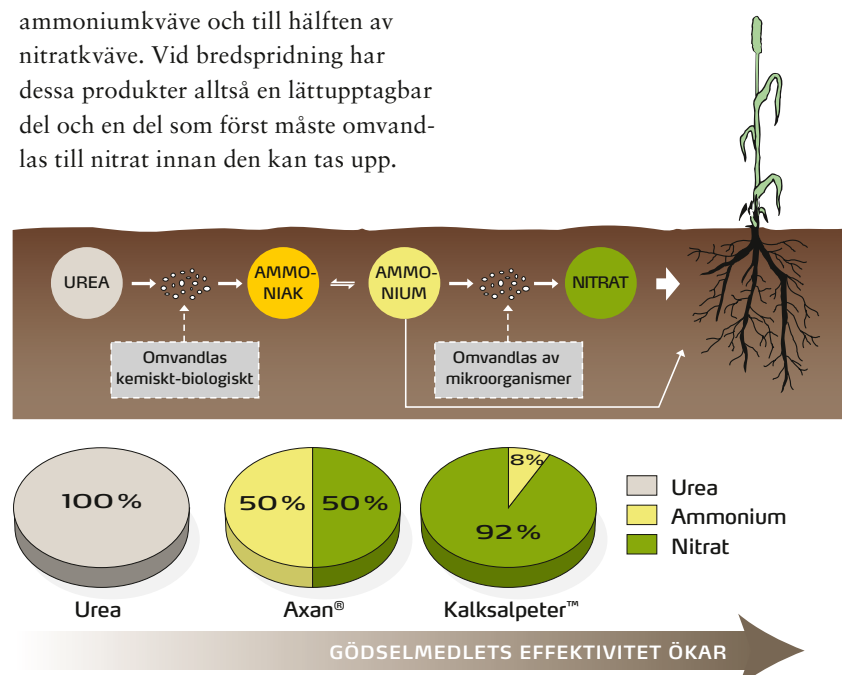
- **Kalksalpeter**, som till största delen består av nitratkväve, är mest effektivt. Produkten kan användas även under torra förhållanden och ger snabb effekt.
- **Axan, Sulfan, N27** och de flesta **Yara-Mila-produkter** består till hälften av ammoniumkväve och till hälften av nitratkväve. Vid bredspridning har dessa produkter alltså en lättupptagbar del och en del som först måste omvandlas till nitrat innan den kan tas upp.

- **Urea** används mycket i stora delar av världen. Omvandlingen av urea till lättupptagbart nitratkväve sker i två steg. Först bildas ammoniak genom hydrolysis (kemisk process). Vid hydrolysen stiger pH runt gödselkornet. Om urea gödglas bredspridd på markytan riskerar den då bildade ammoniaken att förloras till atmosfären. Se omvandlingsstegen i figuren nedan.

Hydrolysen är en relativt snabb process, medan omvandlingen till nitratkväve kan ta lång tid beroende på markfukt och temperatur. Eftersom det inte finns något nitratkväve tillgängligt direkt, är urea ett mer långsamverkande gödselmedel än andra kväveprodukter.

Bredspridd urea har på grund av förluster och långsam verkan ofta 10-25 % sämre effektivitet än övriga gödselmedel. Generellt är N-effekten av urea mycket varierande och osäker.

Det är också förbjudet att sprida gödselmedel som innehåller ureakväve på obevuxen mark utan att mylla eller bruka ner den inom 4 timmar (SJVFS 2015:21 23§)



Effektiviteten sammanhänger med gödselmedlens innehåll av olika kväveformer.

Kvävegödsling

Gröda, skördenivå och kvalitetskrav påverkar det totala behovet av kväve. Detta behov kan tillfredsställas genom:

- Restkväve i marken på våren.
- Mineralisering under växtsäsongen.
- Tillförsel av kväve (som mineralgödsel, stallgödsel eller annat organiskt gödselmedel).

Hur mycket kväve som ska tillföras beror alltså på hur mycket marken kan leverera.

Ekonomiskt optimal kvävegiva

Ekonomiskt optimal kvävegiva kan definieras på följande sätt:

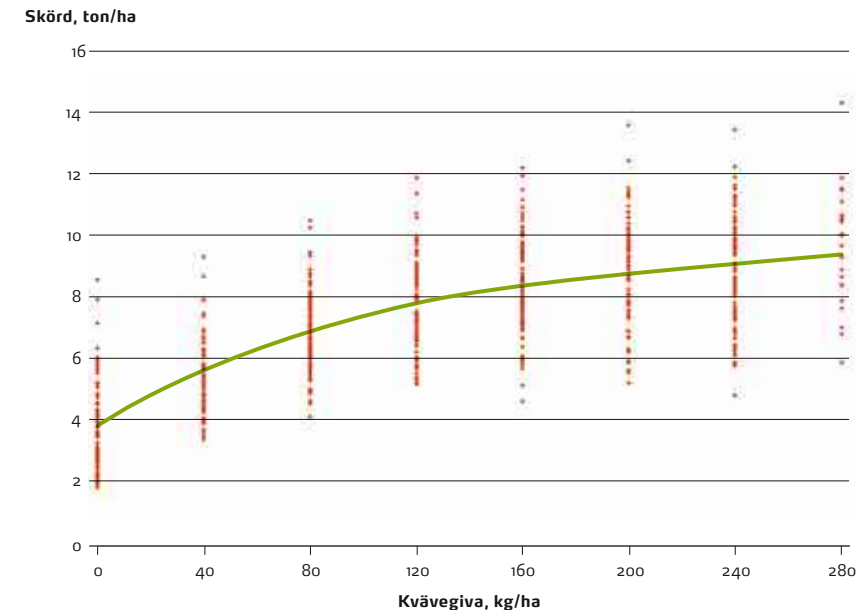
Den gödslingsinsats där skördevärdet för det sist insatta kilot kväve är lika stort som kostnaden för insatsen.

Anpassning efter fält och år

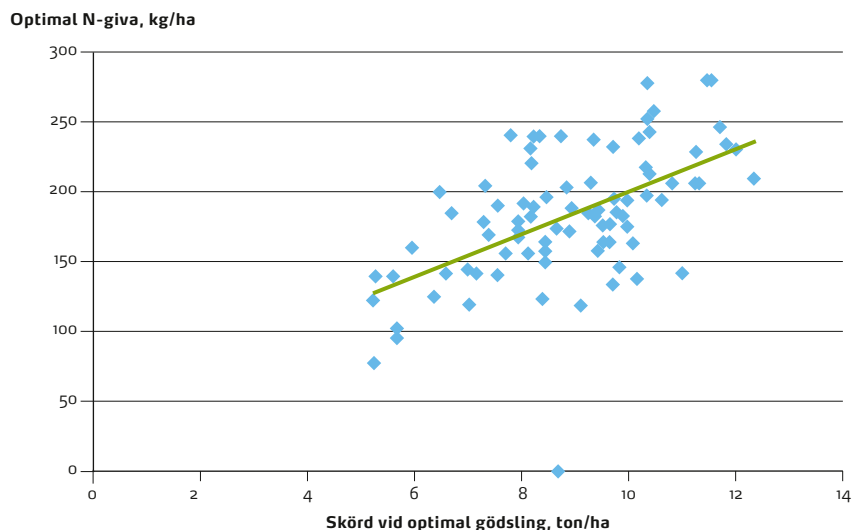
Ekonomiskt optimal kvävegiva påverkas endast marginellt av ändrade spannmåls- och kvävepriser. Den stora variationen i gödslingsoptimum beror främst på stora skillnader i markens kväveleverans mellan och inom olika fält samt mellan olika år.

Att gödslingsoptimum varierar så mycket betyder att tabeller med riktvärden för kvävegivor vid olika skördenivåer endast kan betraktas som vägledande. Dessa rekommendationer grundar sig på en utbyteskurva som är ett genomsnitt av ett stort antal försök gjorda under flera olika år.

I figur 1 syns hur stor variationen är bakom medelvärdet för rekommendationerna. I verkligheten har varje fält sin egen kurva. Det enskilda fältets kurva avviker nästan alltid från medeltalskurvan och avvikelserna kan vara mycket stora p.g.a. markens kväveleverande förmåga och fältets skördepotential det enskilda året. I diagrammet ser man att det på en plats endast behövdes 40 kg N/ha för att få 8 ton skörd medan det på ett annat fält



Figur 1. Den heldragna linjen visar genomsnittlig skörd i 90 försök med stigande kvävegivor i höstveten år 2008-2014. Detta samband används i gödslingsrådets tabellrekommendationer på sidan 29. I verkligheten har varje fält sin egen utbyteskurva som kan avvika väldigt mycket från genomsnittskurvan (se prickarna). Tabellrekommendationer för kväve ska därför bara användas som riktvärden.



Figur 2. Diagrammet visar att sambandet mellan skörd vid optimum och optimal gödsling är mycket svagt. Detta beror på att markens kväveleverans varierar. Skulle markleveransen läggas till den gödslade kvävemängden skulle punkterna komma att ligga närmre linjen. Varje punkt i diagrammet representerar en försöksplats. 64 försök i höstveten, 2008-2012.

behövdes 240 kg N. Därför måste kvävegödslingen alltid anpassas efter rådande förhållanden. Gödslar man med för lite kväve förlorar man skörd och pengar.

Vid överoptimal gödsling ökar risken för kväveförluster med negativa miljöeffekter som följd. Även liggsädesrisken ökar med allt för höga kvävegivor.

Sträva efter bästa kväveeffektivitet

Naturligtvis ska man vid gödning sträva efter bästa möjliga effektivitet av det kväve som tillförs. Ju mer effektivt man gödslar, desto mindre kväve behöver vi använda. Det är bra för både miljö och plånbok. Kväveeffektiviteten kan ökas om hänsyn tas till följande:

1. Tidpunkt för gödning

Kväve bör finnas tillgängligt för grödan när tillväxten startar på våren. Men inte för mycket och inte tidigare än så. Allt för kraftig gödning tidigt ökar liggsädesrisken och risken för kväveförluster.

2. Delade givor

Allt kväve bör inte läggas på en gång. Planera istället för att gödsla vid två eller flera tidpunkter. Då minskar risken för kväveförluster samtidigt som delningen möjliggör en årsmånsanpassning. Vid andra och tredje gödningstillfället kan Yara N-Prognos™, Yara N-Tester™ och Yara N-Sensor® vara till god hjälp för att bedöma behovet, se sidorna 23-25.

3. Radmyllning

Genom att använda kombisådd kan kväveeffektiviteten ökas. Kvävebehovet minskar med cirka 10 % när gödselmedlet placeras jämfört med bredspridning.

4. Kväveform

Om Kalksalpeter används vid övergödning i växande gröda, kan kvävegivan sänkas med cirka 10 %.

5. Balanserad gödning

Balanserad tillgång till övriga näringsämnen såsom P, K, S, Mg och mikro, ökar kväveupptaget.

Bestäm kvävegivans storlek

Använd följande arbetsgång när kvävegivans storlek ska bestämmas.

1. Använd tabellrekommendationerna enbart som riktvärde!

2. Anpassa gödningen till fältet

Olika fält – och även delar av ett fält – har olika förmåga att leverera kväve till grödan. Skillnaderna beror på odlingshistoria, jordens sammansättning, vattenhållande förmåga, mullhalt, temperaturförhållanden med mera.

Som nämnts, kan det skilja åtskilliga kilon i kväveoptimum vid en och samma skördenivå, se figur 1 och 2 på föregående sida. Det är därför viktigt att skaffa sig en uppfattning om ungefär hur mycket kväve de egna fälten kan och brukar leverera:

• Den egna erfarenheten är viktig.

Genom att titta på vilka spannmåls-skördar och proteinhalter man har fått vid olika gödningarnivåer tidigare år, kan man få en uppfattning om fältets kväveleverans och om hur väl optimum har prickats. Vid kväveoptimum i malkorn till öl och foderkorn är proteinhalten vid optimum oftast ca 10,5-11 %. I havre är det optimalt med ca 11,5-12 % protein. I vete till foder är ca 11-11,5 % protein optimalt. Om proteinhalterna avviker från dessa halter tyder det på att gödningen inte varit optimal. Vissa sortskillnader finns dock och höstvetesorten Mariboss har lägre proteinhalt vid ekonomiskt gödningsoptimum, ca 9,5 %. Mer information om sortanpassad gödning finns på yara.se. i Växtpressen nr 1. 2017 och nr 1. 2018

• Förfruktvärdet måste beaktas.

Se tabellen. Även förfruktseffekterna kan variera stort. Hur mycket kväve som frigörs efter olika förfrukter beror på årets temperatur och markfukt.

• Restkvävmängden på våren. N-min analys (se sidan 12) ger ingen säker information och är därför ett osäkert hjälpmedel.

• Använd mängd stallgödsel och kväveinnehållet i denna har stor betydelse, se sidan 15.

3. Anpassa till årsmånen

Årsmånen påverkar såväl skördenivå som markens kväveleverans. Även förluster genom utlakning, denitrifikation eller ammoniakavgång är beroende av årsmånen. Därför kan gödningens behov variera mycket över åren.

För att kunna ta hänsyn till hur året påverkar kvävebehovet måste man för det första planera för att lägga mer än en kvävegiva och för det andra noggrant följa utvecklingen under säsongen.

Om man håller nere första givan finns utrymme för anpassning av andra och tredje kvävegivan efter årets förhållanden. Genom att använda de hjälpmedel som finns, till exempel Yara N-Prognos™, Yara N-Sensor® och Yara N-Tester™, underlättas besluten om givornas storlek.

Riktvärden för olika gröders förfruktseffekter, kg N/ha (Efter: Lindén 2008)

Förfrukt	Årets gröda	
	Höstsådd	Vårsådd
Stråsäd	0	0
Våroljeväxter	20	20
Höstoljeväxter	40	-
Foderärter	35	25
Åkerböna	25	25
Potatis	10	10
Socketbetor	25	20
Blandvall	40	40
Gräsvall	15	15

Fosfor och fosforgödsling

Fosfor är ett av de viktigaste växtnäringsämnen. Gödsling med fosfor kan ge stora skördeökningar om markens leverans av fosfor inte räcker till.

Grödornas fosforbehov

Olika grödor har olika behov av fosforgödsling, delvis på grund av skillnader i upptagningsförmåga. Fosfor är ganska orörligt i marken, så det krävs att växternas rötter når fram till näringsämnet. Grödor med stora och djupa rotsystem klarar ofta försörjningen bättre än grödor med små och grunda rotsystem. Grödor med långsam utvecklingstakt på våren, såsom vall och höstsäd, klarar sig också bättre på jordar med lägre P-AL-tal och med lägre fosforgivor än vad exempelvis vårspannmål gör. På kalla jordar med högt eller lågt pH kan fosforgödsling dock ge positiv effekt även till dessa mindre krävande grödor.

Oljeväxterna svarar väl på fosfortillförsel både höst och vår. Majs, potatis och sockerbetor kan också klassas som fosfor-krävande.

Fosfor i överskott orsakar miljöproblem

Överskott av fosfor kan ställa till problem i våra vattendrag och sjöar. Problemen i Östersjön, med stora förekomster av så kallade blågröna alger (egentligen giftiga cyanobakterier), beror till stor del på alltför mycket fosfor. Ett överskott som byggts upp under många år, med bidrag från olika källor. Förluster av fosfor från lantbruksmark kan ske dels genom ytavrinning, dels som utlakning genom markprofilen.

Fosforeffektivitet – ett nyckelord

Med effektivitet menas att få tillbaka så mycket som möjligt av insatta medel. Genom att försöka uppnå största möjliga fosforeffektivitet sparar man pengar och undviker negativ miljöpåverkan.

Fosforeffektiviteten ökar vid:

- Kombisädd med lämplig YaraMila-produkt (NPK-produkt).
- Årlig gödsling, det vill säga inte förrådsgödsling.

Gödsla i balans

Om man gödslar ungefär lika mycket med fosfor som grödan för bort med skörden, bibehålls markens bördighet samtidigt som man uppnår en hög skörd.

Gödslingsekonomi på kort och lång sikt

Den **kortsiktiga** lönsamheten innebär att det ökade skördevärdet det enskilda året ska betala merkostnaden för gödslingen. Med skördevärde menas förutom en ökad skörd också den kvalitetsförbättring som fosforgödsling medför i många grödor. En balanserad fosfortillförsel ger också andra fördelar som kan ha stor betydelse för ekonomin, till exempel tidigare mognad i stråsäd och en ökad odlingssäkerhet.

Lönsamhet för fosforgödsling kan och bör räknas också **på lång sikt**. Skörden för varje år bort en viss mängd fosfor som måste ersättas för att jorden inte ska utarmas. Värdet av denna fosfor bör beaktas när gödslingen planeras.

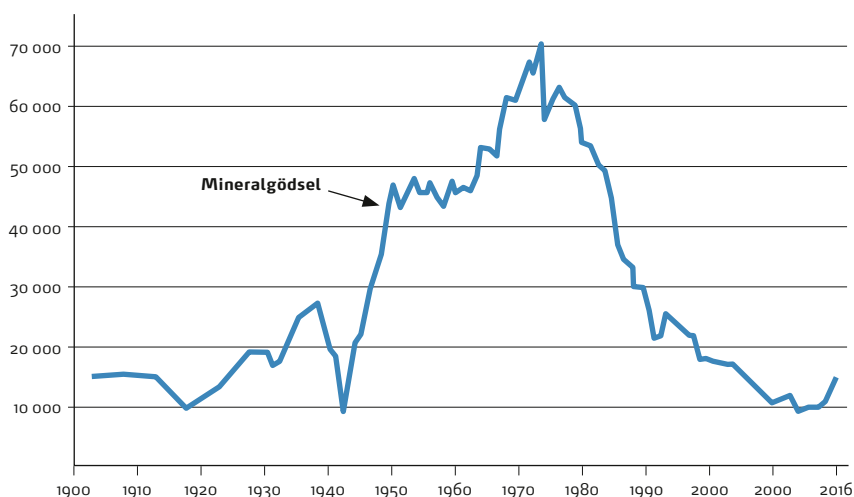
Våra odlingsjordar utarmas

Under flera år har fosforgödslingen minskat i svenskt lantbruk. Inte sedan världskriget har tillförseln varit så låg som nu, se diagrammet nedan.

På djurgårdar finns stallgödsel och dessa gårdar har ofta en god eller till och med alltför positiv fosforbalans. Men på de rena växtodlingsgårdarna är balansen ofta negativ. En normal stråsädesgröda för bort i storleksordningen 15-25 kg P/ha vid 5-7 tons skörd. På många växtodlingsgårdar märks det att markens fosforstatus, och därmed också bördigheten, börjar minska.

Användning av fosfor i form av mineralgödsel i Sverige 1900 – 2016

Ton fosfor



Användningen av fosfor från mineralgödsel är nu mindre än vid 1900-talets början, trots att skördarna och bortförseln är betydligt högre nu än då! I genomsnitt gödslar vi idag endast med 4 kg P/ha i form av mineralgödsel.

Vilket P-AL-värde ska man sträva efter?

Den gröda i växtföljden som har högst krav på fosfortillgång bör styra målet. Odla oljevaxter eller sockerbetor bör alltså fälten ligga i klass IVa. Odla enbart stråsäd och vall räcker det att styra gårdens fosforgödsling mot klass III.

Rekommendationer för fosforgödsling

De givor av fosfor som rekommenderas i detta gödslingsråd följer de ramar som överenskommit i Markkarteringsrådet, ett forum där branschens representanter från Jordbruksverket, SLU, handel med flera organ, enas om principer för mark-

kartering och lämpliga gödslingsnivåer utifrån vad marken kan leverera.

Fosforklass	I	II	III	IVa	IVb	V
P-AL-värde	0-2	2-4	4-8	8-12	12-16	16-
Färgmarkering	●	●	●	●	●	●

Vall, höstvetete (P-AL 5)

Vårsäd, höstkorn (P-AL 6-8)

Sockerbetor, oljevaxter

Kalium och kaliumgödsling

Kalium behövs framförallt i växten för att hålla uppe turgor i cellerna (plantans saftspänning). Vid underoptimal nivå blir vattenregleringen sämre och grödan blir mer torkkänslig. Skördeförstär blir därför större torra år än fuktiga även om förutsättningarna i övrigt är de samma. Kalium påverkar även köldhärdighet och därmed övervintring.

Kalium verkar så att säga i första hand i plantans vätskefas. Det är därför koncentrationen i växtsaften är intressant snarare än koncentration i torrsubstans.

Ersättningsprincipen fungerar inte fullt ut för gödsling med kalium.

Ofta brukar vi räkna med att det är lämpligt att gödsla med den mängd grödan tar bort i skörd för fosfor och kalium. För kalium är det en alltför stor förenkling i många fall. I figur 1 visar ungefär hur mycket kalium olika grödor tar upp när de innehåller som mest under säsongen och hur mycket som bortförs med skörden. Egentligen är det inte så stor skillnad på vall, stråsäd och oljevax-

ter när det gäller grödornas behov av att ta upp kalium. Det som skiljer är mängden som grödorna bortför i skörden. Det mesta av det kalium stråsäd och oljevaxter tar upp kommer att gå tillbaka till marken via skörderesterna. Det innebär att egentligen är det grödorna efter första årets vall som har det störst gödslingsbehovet medan efter vete är behovet lågt om man inte bortför halmen eller tar helsäd.

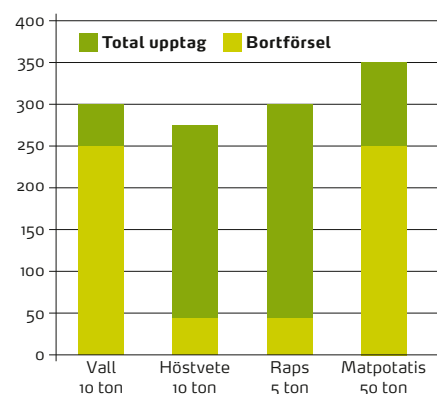
Markens kaliumbidrag

Markens grundmaterial kan också bidra med ganska stora mängder kalium i vissa fall men det är stor variation. Markens förmåga att bidra med kalium genom vittring av grundmaterialet varierar från ca 3 – 80 kg/ha och år.

Förrådskaliumvärdet i markkartan kan ge vägledning snarare än lerhalten. Lättare jordar och mulljordar har alltid låg vittringskapacitet medan lerjordar finns av olika slag. Styvare lerjordar i norra Götaland och Svealand har högt K-HCl-värde och kan vittra större mängder kalium medan lerjordar i Skåne ofta har lågt K-HCl och sannolikt bara kan bidra med mindre mängder.

Utlakning

Från lerjordar som binder kalium väl är utlakningen bara några få kg/år medan det på lätta jordar har uppmätts upp till ca 50 kg kalium per ha och år. På denna typ av jordar bidrar marken inte med kalium och utlakningen kan vara betydelsefull. På lätta jordar behöver tillförseln vara större än bortförseln för att på sikt undvika brist medan i en spannmålsväxtföljd på kaliumrik lerjord i Mellansverige kan marken stå för en del av kaliumbehovet.



Figur 1. Ungefärligt upptag och bortförsel av kalium i olika grödor.



Den tidigt utvecklade parcellen till vänster är gödslad med NPKS och den till höger med NS.

Gödsla lönsammare med NPK

För att få bästa resultat är det viktigt att se till lönsamheten över hela växtföljden och inte enbart till det enskilda året. Genom att årligen gödsla med YaraMila-produkter (Yaras NPK-produkter) som är anpassade efter grödans behov och näringstillståndet i marken, får man både ekonomiska och miljömässiga fördelar.

YaraMila-produkter ger inte bara kväve-, fosfor- och kaliumeffekter utan också positiva samspelseffekter mellan näringsämnen som gynnar grödan jämfört med att sprida enskilda näringsämnen var för sig. Dessa samspelseffekter är av betydelse för att uppnå kvalitetskrav och skördemål men även för att nå hög kväveeffektivitet.

Lönsamt med fosfor och kalium

NPK är i de allra flesta växtföljder mer lönsamt än en strategi med PK+N. Undantag är dock om P-AL-talet är riktigt lågt (klass I och II). Då är höstgödsling med P eller PK att föredra i höstsåden.

Fosforgödsling ger skördeökningar i de flesta grödor vid P-AL-värden under cirka 10.

1. Högre skörd

Nyttillförd ”färsk” fosfor och kalium har en hög effektivitet och ger en merskörd.

2. Högre skörd i kombisådd vårsäd

Vid kombisådd, då P-AL är under cirka 10, är YaraMila det självklara valet. Försöken har i kombisått vårkorn gett stora skördeökningar för ett underhåll som ändå måste göras.

3. Bättre kvalitet

I kombisådd vårsäd har YaraMila-produkter också gett högre tusenkornvikt, högre rymdvikt och lägre vattenhalt. Kväveutnyttjandet har varit bättre och proteinhalten den som eftersträvs. Dessa kvalitetsparametrar är viktiga inte minst vid odling av till exempel maltkorn.

4. Ökad odlingssäkerhet

Anpassad mängd P och K till varje gröda ger en ökad odlings säkerhet och därmed mindre skördevariationer.

5. Tidigare mognad

Både stråsäd och oljeväxter utvecklas snabbare om de gödglas balanserat med NPK jämfört med enbart NS. I försök har exempelvis korn mognat upp till en vecka tidigare. Tidigare mognad och skörd kan vara av största betydelse, speciellt om man planerar att så hösträps efter korn.

6. Låga kadmiumhalter

För Yaras NPK-produkter, YaraMila och Balans, garanteras en kadmiumhalt lägre än 12 mg Cd/kg P. Produkterna tillför betydligt mindre kadmium än om motsvarande mängd fosfor ges i form av P- eller PK-produkter.

Balanserad fosforgödsling

För att P-AL i marken ska bibehållas i önskad P-AL-klass är det nödvändigt att ersätta den mängd fosfor som förs bort med skörden under växtföljden.

I tabellen nedan ges exempel på hur mycket fosfor som bortförs under en växtföljd och hur mycket som tillförs vid två olika gödslingsalternativ.

Balanserad kaliumgödsling

Målet med kaliumgödsling är att upprätthålla en god kaliumstatus i marken. Detta sker bäst genom en årlig NPK-tillförsel anpassad efter aktuell gröda och K-AL-klass. På samma sätt som med fosfor nedan kan man räkna på tillförsel och bortförsel under en växtföljd.

Halm innehåller mycket kalium. Om halmen förs bort måste detta kompenseras genom en ökad gödsling med 20-30 kg K/ha.

En hög magnesiumhalt i förhållande till kaliumhalten kan leda till kaliumbrist och skördesänkning, även på K-haltiga jordar. Är K/Mg-kvoten lägre än 0,7 bör mer kalium tillföras än vad tabellrekommendationerna anger.

Att enbart titta på hur mycket kalium som bortförs med skörden kan vara vilseledande. I oljeväxter till exempel, bortförs bara 8 kg K/ton fröskörd, men det behövs ytterligare 30 kg K/ha för att bygga stjälkar och blad.

Exempel 1. Ej balanserad fosforgödsling.

Om en växtföljd gödglas med kväveprodukter och fosforsvaga NPK-produkter blir resultatet en negativ fosforbalans.

I detta exempel är balansen -56 kg P/ha under växtföljden. Tillförseln är mycket lägre än bortförseln vilket sänker skördenivån och tär på markens fosforbank.

Växtföljd	Skörd ton	Bortförsel med skörden kg P/ha	Gödsling	Tillförsel kg P/ha	Balans kg P/ha
Höstraps	3,5	26	60 kg N som YaraMila Raps (höst)	16	-10
Höstvete	7	21	Axan	0	- 21
Höstvete	7	21	Axan	0	-21
Korn	5	16	120 kg N som YaraMila 27-3-3	12	-4
					Obalans: -56 kg P

Exempel 2. Balanserad fosforgödsling.

Samma växtföljd som ovan, men här används anpassade NPK-produkter till alla grödor varje år under växtföljden.

Tillförsel och bortförsel under växtföljden är i balans.

Växtföljd	Skörd ton	Bortförsel med skörden kg P/ha	Gödsling	Tillförsel kg P/ha	Balans kg P/ha
Höstraps	3,5	26	60 kg N som YaraMila Raps (höst) + 60 kg N som YaraMila Raps (1:a giva vår)	16 16	+6
Höstvete	7	21	80 kg N som YaraMila 24-4-5	12	-9
Höstvete	7	21	80 kg N som YaraMila 24-4-5	12	-9
Korn	5	16	120 kg N som YaraMila 22-6-6	32	-16
					Balans: + 4 kg P

Hjälpmedel

Det finns en rad hjälpmedel för att växtnäringstillförseln ska bli bättre anpassad. Framförallt vid kväveoptimering är det en fördel att använda en kombination av flera hjälpmedel för att få ett så bra beslutsunderlag som möjligt. Det ger högre skörd och bättre odlingsekonomi samtidigt som näringsförlusterna minskar. På sidan 63 finns kontaktuppgifter och information om hur man får tag i de olika hjälpmedlen.

Yara Spridarbackar

En rätt inställd spridare är en förutsättning för bästa odlingsökonomi. Med Yara Spridarbackar kan spridarbilden för centrifugalspridare och rampspridare kontrolleras. Kontrollen bör utföras varje gång man byter gödselmedel samt regelbundet under spridningsarbetet.

Läs också om hantering och spridning av gödsel i vårt Hanteringsråd som finns på vår hemsida eller beställs från oss.

Yara N-Prognos™

Yara N-Prognos är ett kostnadsfritt hjälpmedel för att optimera kvävegödslingen till höstvet och från och med 2016 också till malkorn. Prognosen baseras på veckovisa kvävemätningar i gödslingsförsök (kvävestegar) på olika platser i landet. Prenumeranter på våra nyhetsbrev får Yara N-Prognos. Anmälan till nyhetsbrevet görs på vår hemsida där resultaten också publiceras.

Ett syfte med Yara N-Prognos är att se om markens egen mineralisering kommit igång. Ett annat är att se hur mycket av tillfört kväve som tagits upp av grödan.

Genom att jämföra mängden upptaget kväve i gödslade försöksled med hur mycket som tagits upp i ogödslade led nollruta får man en god vägledning om det gödslade kvävet är upptaget i grödan eller om mer finns kvar i marken. Detta är en viktig kunskap när man ska bedöma kompletteringsbehovet.

Mätningarna av kväveupptaget sker ungefär veckovis under april-juni i ett stort antal höstveteförsök runt om i landet. Som mätinstrument används Yara Handsensor. Den fungerar enligt samma princip som Yara N-Sensor men är handburen. Varje försöksplats redovisas för sig.

Yara N-Tester™

Yara N-Tester är ett hjälpmedel för att bedöma behovet av kvävekomplettering i framförallt spannmål, se bild till höger. Den är praktisk och enkel att använda då man önskar hitta ekonomiskt optimal kvävegiva.

Tack vare en kontinuerlig och omfattande försöksverksamhet kan Yara N-Tester användas i flera grödor och sorter.

Förenklat kan Yara N-Tester beskrivas som en klorofyllmätare. En fotocell skickar ljus genom bladet och en del av ljuset absorberas då. Ju mer ljus som hindras av bladet, desto större är bladets innehåll av klorofyll, vilket i sin tur är ett indirekt mått på grödans kväveinnehåll. För att få ytterligare vägledning om behovet av kvävekomplettering kan mätvärdet från N-Testern användas i Yara N-App. Mer information om Yara N-App finns på nästa sida.



Yara N-Sensor®

Markens kväveleverans varierar ofta lika mycket inom ett enskilt fält som mellan olika fält. Att anpassa näringstillförseln efter denna variation är till fördel för odlingsekonomi.

Med Yara N-Sensor kan kvävegivan varieras över fältet utifrån grödans skiftande behov. Detta medför en rad fördelar:

- Mindre risk för liggsäd.
- Ökad tröskkapacitet. I försök har uppmätts 12-20 % högre kapacitet.
- Högre skörd med bibehållen eller minskad kvävegiva, det vill säga högre kväveeffektivitet.
- Undersökningar på gårdar i Tyskland visar att Yara N-Sensor i kombination med Yara N-Tester ökar skörden med i genomsnitt 7 %, samtidigt som kvävegivan minskar med 13 %, jämfört med den av lantbrukaren föreslagna kvävegivan.
- Minskad utlakning med 1-6 kg N/ha.

Att variera kvävegivan är avsevärt bättre än att ge en enhetlig giva över fältet.

Mångårig erfarenhet visar att då en och samma giva ges till hela fältet får bara 20-30 % av arealen en ekonomiskt optimal kvävegiva. 30-40 % av fältet får för lite kväve. Både skörd och proteinhalt blir då lidande. Resterande del av fältet, 30-40 % av arealen, får för mycket kväve vilket kan leda till liggsäd, för höga proteinhalter och inte minst utlakningsförluster.

Yara N-Sensor fungerar genom att sensorer monterade på traktortaket mäter grödans färg. Det finns ett starkt samband mellan grödans färg (klorofyllinnehållet) och kväveinnehållet i växten. Förenklat kan man säga att gödseln fördelas enligt följande princip: Där det i grödan finns en liten mängd klorofyll tilldelas relativt sett mer kväve. Där det finns en stor mängd klorofyll reduceras gödselmängden.

Yara N-Sensor kan också användas till att variera gödslingen med andra näringsämnen än kväve. Då utgår man från fältets markkarta. Exempelvis kan stora variationer i P- eller K-AL i fältet utjämnas med hjälp av Yara N-Sensor.

Andra användningsområden är anpassad stråförkortning, svampbekämpning och blastdödning i potatis.

Yara N-Sensor® ALS

ALS-modellen har samma funktion och fördelar som Yara N-Sensor, men Yara N-Sensor ALS har eget aktivt ljus och är därmed oberoende av dagsljus. Den kan därför användas dygnet runt.

Megalab®

Megalab är en tjänst som består av växtanalys med gödslingsråd. Växtanalys är ett viktigt komplement till jordanalys när grödans gödslingsbehov ska bestämmas. Dessutom är det ett utmärkt sätt att öka kunskapen om sina fält. Läs mer på sidan 13.

Yara N-Sensor finns på Facebook

Detta är en sida för dig som är intresserad av precisionsodling och optimerad lönsamhet i växtodlingen. Här kan du diskutera Yara N-Sensor och utbyta erfarenheter kring teknik och odling.

Adressen är www.facebook.com/YaraNSensorScandinavia/. Gå gärna in och gilla den!



Yara N-Sensor är monterad på traktorns tak. På rampen sitter fyra kvävesensorer som tillsammans skannar 50 m² av fältet i sekunden. Yara N-Sensor ALS, se bilden, har en egen inbyggd ljuskälla som skickar ut blixtrar med infrarött ljus 20 gånger per sekund. Det gör att den kan användas dygnet runt.



Yara Spridarbackar består av 7 backar med tillbehör och levereras i 2 väskor av kraftig nylon.



Beställning av provpåsar, instruktioner och kuvert görs i vår webbshop som nås via vår hemsida. Analysresultaten skickas med e-post och visar grödans innehåll av alla viktiga växtnäringsämnen. Analysen ger information om hur grödan tagit upp växtnäring fram till provtagningstillfället och visar om det råder brist på något ämne eller ej. Utifrån informationen ges förslag till åtgärder.

Megalab omfattar för närvarande potatis, sockerbetor, oljeväxter och stråsäd.

TankmixIT™

TankmixIT är en app som ger information om det är fysikaliskt möjligt att tankblanda bladgödslingsprodukterna i YaraVita-sortimentet med olika växtskyddmedel. Appen är uppbyggd kring en databas med tusentals blandningar av två eller flera produkter. Saknas ett efterfrågat blandningstest, kan man beställa ett eget.

Databasen kan också nås via internet på www.tankmix.com.

CheckIT™

Med appen CheckIT kan man snabbt diagnostisera näringsbrister direkt i fält. En on-line-databas med en stor mängd fotografier på näringsbrister gör diagnosen enkel. Appen ger också rekommendationer för hur bristerna kan åtgärdas med bladgödsling.

För närvarande innehåller CheckIT bilder och rekommendationer för stråsäd, oljeväxter, sockerbetor, potatis, majs, gräs, jordgubbar, morot och blomkål.

Yara N-App

Yara N-App är framtagen för att underlätta arbetet med att bestämma storleken på tilläggs-givor av kväve. Du får med hjälp av appen möjlighet att på ett enkelt sätt avgöra i vilket utvecklingsstadium din gröda befinner sig samt en tydlig bild av behovsberäkningen baserat på ditt Yara N-Tester värde.

Appen kompletterar din Yara N-Tester genom att ge vägledning och hjälp med att justera kompletteringsgivan av kväve, allt för att givan skall bli så korrekt som möjlig. Det finns också möjlighet att samla mätvärden och rekommendationer under menyn "Historik".

Alla Yara appar hittar du på App store eller Google Play. Det enklaste är att använda Yara som sök ord och Yaras appar blir synliga.



Stråsäd – beståndsuppbyggnad och skördeparametrar

För att kunna planera och optimera gödslingen till stråsäd krävs kunskap om hur skörden byggs upp. Det är viktigt att veta när växtnäringen bör vara tillgänglig och vilka utvecklingsstadier som är kritiska vad gäller tillgång till framförallt kväve.

Tre faktorer styr avkastningen

Man brukar tala om tre viktiga skördeparametrar som tillsammans bestämmer avkastningen:

1. Skottantal – ax per m².
2. Antal kärnor per ax.
3. Tusenkornvikten.

För att få en riktigt hög skörd krävs många ax som består av ett stort antal välfyllda kärnor.

Växtnäring vid rätt tid

Tillgång till vatten och växtnäring är de faktorer som påverkar beståndsutvecklingen mest. För att få största möjliga kärnskörd är det viktigt att kvävetillgången är tillräckligt hög vid rätt tillfällen och under rätt perioder.

Att gödsla alltför tidigt medför risk för förluster och kan ge onödigt svagt strå och ibland också en onödigt tät gröda. Om kvävet däremot tillförs för sent riskerar man kvävebrist. Det gör att den skördepotential som anlagts i form av skottantal och/eller blomanlag tillbakabildas.

Anläggnings- och reduktionsfaser

I figuren på nästa sida visas stråsädens utveckling. Beståndet byggs upp i olika steg. Först kommer anläggningsfaserna när potentialen skapas. Därefter inträder reduktionsfaserna när skott, småax och blomanlag tillbakabildas.

Man kan aktivt påverka antal skott och ax, antal kärnor samt hur stora kärnorna blir, genom att fördela kvävegödslingen efter vad man vill uppnå. Generellt kan man säga att reduktionsfaserna är viktigare än anläggningsfaserna, eftersom växten oftast är generös med anlag från start.

Tre skördeparametrar under olika perioder

1. Skottantal

I höstsäd beror vårens tidiga skottantal på utsädesmängd, såtidpunkt, tillväxtperiod under höstmånaderna samt vinterns påfrestningar. För vårsäden är såtidpunkt och utsädesmängd viktiga för att skapa önskvärd beståndstäthet.

Under våren kan det slutliga antalet skott som går fram till ax påverkas med kvävegödslingen. Om höstsädesbeståndet är mycket glest brukar man tala om att lägga en tidig bestockningsgiva för att locka fram fler sidoskott som kan öka axantalet. Om man däremot har ett tätt bestånd med många skott (> 900 välutvecklade skott per m²) kan en tidig giva innebära risk för liggsäd och det kan finnas anledning att vänta med N-gödslingen.

Brist på kväve under skottreduktionsfasen innebär att sidoskotten tillbakabildas och att axantalet därför blir lägre.

2. Antal kärnor per ax – avgörs i blomreduktion

Redan under bestockningen börjar blommorna anläggas. Det slutliga antalet kärnor bestäms sedan under den känsliga period som kallas blomreduktion. Vid torka eller brist på kväve reduceras anlagen och det blir färre kärnor.

Blomreduktionen infaller sent, från slutet av stråskjutningen fram till blomning.

Därför är det helt naturligt att ganska sena kvävegivor kan ge stor skördeeffekt och att kvävebrist vid denna tid kan ge stor skördereduktion, även om beståndet varit tätt och sett bra ut tidigare.

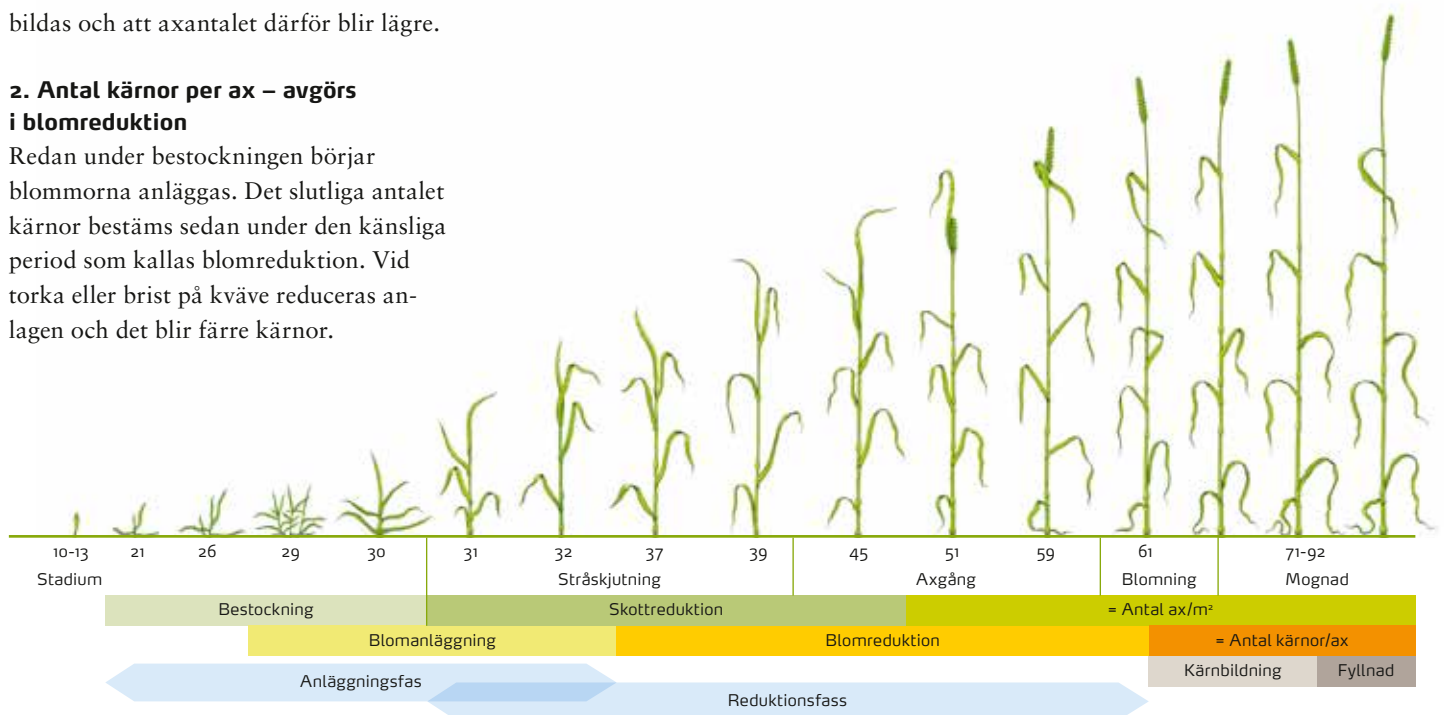
3. Tusenkornvikten – styrs av näring

Kärnstorleken anges ofta som tusenkornvikten. Hur mycket som lagras in i kärnorna beror på markfukt och tillgång på näring. En del av det kväve som återfinns i kärnorna kommer från plantan själv och har omfördelats inom växten. Men under förutsättning att kväve finns tillgängligt kan upptaget från marken fortsätta till långt efter blomning. Se också figur 1 på sidan 31.



Foto Jens Blomquist

Ett axanlag som skalats fram.



Stråsådens utvecklingsstadier från etablering till skörd enligt Zadocks skala. Tillgång till vatten och näring under anläggnings- och reduktionsfaserna bestämmer slutligt antal ax och kärnor. För att kärnorna ska bli stora och välfyllda krävs att det finns kväve kvar under kärnbildning och kärnfyllnad.



Stråsäd – riktvärden för N, P, K och S

Kväve

Ur både ekonomisk och miljömässig synpunkt är kväve det växtnäringsämne som det är viktigast att optimera varje enskilt år. Skördens storlek är en betydelsefull faktor för att hitta optimal kvävegiva och därför är våra generella riktvärden byggda på skördenivå.

Variationen i markens kväveleverans är dock mycket stor mellan olika fält och olika år. Man ska därför bara se våra tabeller som grova riktvärden. Gödslingsbehovet på den enskilda gården kan vara ända upp till 30-40 kg högre eller lägre än tabellens rekommendation utifrån skörd. Här är den egna erfarenheten av t.ex. liggsäd och proteinhalt viktiga redskap. Vår erfarenhet är att det också kan skilja mellan områden. Exempelvis har Skåne ofta ett något lägre behov medan Västra Götaland har ett högre behov, men variationen är stor även inom områdena. För anpassning av kvävegivan hänvisas till sidorna 17-18.

Svavel

Svavelbehovet i stråsäd är 1/10 av kvävebehovet. Det innebär att grödan oftast behöver mellan 10-20 kg S/ha. YaraMila-produkterna och Axan säkerställer rätt svaveltillförsel till stråsäd. Kalksalteter innehåller inte svavel och kan därför lämpligen kombineras med Sulfan.

Fosfor

Vid odling av stråsäd bör man långsiktigt sträva efter att ligga i klass III. Fosfor läggs med fördel som NPK på våren. I P-klass II bör höstsäd få en del av sin fosfor på hösten för att inte tappa i tidig tillväxt.

Vårsäd är mera känslig för svag fosfortillgång än höstsäd och det kan därför vara motiverat att i växtföljden lägga lite mera fosfor till vårsäden och på så sätt kompensera för en lite för låg tillförsel till höstsäden.

Vid pH-värde över 7,5 fastläggs fosfor starkt i marken. Man bör då använda rekommendationen för en fosforklass lägre än vad P-AL-analysen säger.

Kalium

Stråsäd har ett stort behov av kalium, ungefär lika stort som kvävebehovet. Det innebär att en bra spannmålsgröda tar upp cirka 250 kg K/ha. Bortförsel med kärnskörden är bara cirka 40 kg/ha. Det betyder att det mesta cirkulerar från skörderester till mark och åter till nästa gröda.

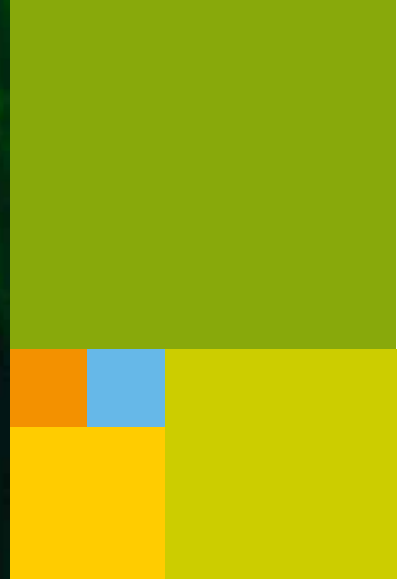
Strävan är oftast att underhålla en låg klass III i marken. Vid lägre kaliuminnehåll i marken är det särskilt viktigt att kalium tillförs grödan i tillräcklig mängd. Var särskilt noga om stråsäd odlas efter vallbrott eftersom vallen oftast har tömt marken på lättillgängligt kalium. Gödsla då minst som om marken ligger i klass I.

I vårkorn har vi också konstaterat att det krävs NPK istället för enbart NP för att få ut full skörderespons för tillförd fosfor. Detta gäller oavsett kaliumtal i marken.

Tabell 2. Riktvärden för fosforgödsling i vårsäd och höstkorn, kg P/ha

Skörd ton/ha	P-AL-klass				
	I	II	III	IVa	IVb-V
	P-AL-värde				
	0-2	2-4	4-8	8-12	>12
3	20	15	10	0	0
5	25	20	15	5	0
7	35	25	25	10	0
9	40	35	30	15	0

Spannmål bortför cirka 3,2 kg P per ton skörd.



Tabell 1. Riktvärden för totala kvävegivan i stråsäd med stråsäd som förfrukt, kg N/ha

OBS! Justera riktvärdet efter markens egen mineralisering, se sidorna 17-18.

Gröda	Gödselmedel	Skörd, ton/ha							
		4	5	6	7	8	9	10	11
Höstvete utan proteinbetalning. Kvarnvetesorter	YaraMila, Axan, Kalksalpeter*			135	155	175	195	215	235
Höstvete med proteinbetalning – kvarnvete och eget foder för gris. Kvarnvetesorter	YaraMila, Axan, Kalksalpeter*			150	172	194	216	238	260
Höstvete utan proteinvärdering. T.ex. Mariboss, Torp & Hereford, ca 9,5% protein.	YaraMila, Axan, Kalksalpeter*			125	140	155	170	185	200
Höstvete, Mariboss, Torp, Hereford, till eget foder.	YaraMila, Axan, Kalksalpeter*			140	162	184	206	228	250
Rågvete, höstkorn	YaraMila, Axan, Kalksalpeter*			130	150	170	190	210	
Råg	YaraMila, Axan, Kalksalpeter*		100	115	130	145	160		
Malkkorn för öl 10-11% protein	YaraMila, Axan - bredspridd YaraMila, Axan - kombisådd	75 70	95 85	110 100	125 115	145 130	160 145		
Malkkorn för whisky 12-12,5% protein	YaraMila, Axan - bredspridd YaraMila, Axan - kombisådd	100 90	120 110	145 130	165 150	185 170			
Foderkorn MED proteinbetalning för eget foder	YaraMila, Axan - bredspridd YaraMila, Axan - kombisådd	90 85	110 100	130 120	150 135	165 150	185 70		
Foderkorn UTAN proteinbetalning	YaraMila, Axan - bredspridd YaraMila, Axan - kombisådd	75 70	95 85	110 100	125 115	145 130	160 145		
Havre	YaraMila, Axan - bredspridd YaraMila, Axan - kombisådd	75 70	95 85	110 100	125 115	145 125			
Vårvete, 13-13,5% protein	N-givan fördelas mellan en kombisådd grundgiva YaraMila och en eller flera kompletteringar med Kalksalpeter eller Axan.		150	170	190	210			
Vårvete, 14-14,5% protein	Som ovan		170	190	210				

Rekommendationerna förutsätter genomsnittlig leverans av kväve från marken på gårdar med kreaturlös drift.

*Används Kalksalpeter kan givan sänkas med 10 %.

Tabell 3. Riktvärden för fosforgödsling i höstsäd utom höstkorn, kg P/ha

Skörd ton/ha	P-AL-klass					
	I	II	III	IVa	IVb-V	
	P-AL-värde					
	0-2	2-4	4-6	6-8	8-12	>12
6	30	25	20	10	0	0
8	35	30	25	15	5	0
10		35	30	20	15	0

Spannmål bortför cirka 3,2 kg P per ton skörd.

Tabell 4. Riktvärden för kaliumgödsling, kg K/ha

Vid K/Mg-kvot lägre än 0,7 gäller rekommendationen för klassen under aktuell K-AL-klass.

Skörd ton/ha	K-AL-klass					
	I	II	III	IV-V		
	K-AL-värde					
	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	>20
3	40	30	10	0	0	0
5	50	40	20	5	0	0
7		50	30	15	0	0
9		60	40	25	0	0

Spannmål bortför cirka 5 kg K/ton skörd.

Vid halmbärgning ökas kaliumgödslingen med 20-40 kg K/ha.



Höstsäd

Läs även kapitlet om beståndsuppbyggnad i strårsäd på föregående sidor. Där finns bland annat tabeller för N-, P- och K-givor.

Kvävegödsling

Markens kvävelevererande förmåga, skördenivå, förfrukt, kväveform och eventuell proteinbetalning påverkar behovet av kväve. Det enskilda året styrs grödans behov mer av tillväxtbetingelser än av spannmåls- och gödselpriser. Spridningen i gödslingsoptimum mellan år och platser är stor. Se diagrammen på sidan 17.

Markens egen förmåga att leverera kväve varierar mellan olika fält. Ett sätt att få grepp om man gödslat med rätt kvävemängd eller inte är att se på tidigare års proteinhalter. I försöken som ligger till grund för våra rekommendationer har proteinhalten vid ekonomiskt optimum legat på (% av ts):

- Cirka 11-11,5 % i höstvetete utan proteinvärdering (vissa sortskillnader förekommer, till exempel gäller 9,5 % i sorten Mariboss).
- Cirka 12 % i rågvete.
- Cirka 11,5-12,5 % i vete med proteinvärdering beroende på köparens villkor eller till vete för eget grisfoder.

Tidig giva

Den riktigt tidiga givan (bestockningsgivan) ger sällan någon skördeökning. Risken finns i stället att kvävet försvinner innan grödan kan ta upp det. Dock finns vissa undantag, tillfällen, platser och år, när en bestockningsgiva ger positiv effekt:

- Vid dåliga bestånd kan man öka bestockningen och förbättra möjligheterna till en god skörd.
- Vid torka i perioden före stråskjutningen hinner inte senare utlagt kväve bli tillgängligt när grödan behöver det. I områden med ofta förekommande försommartorka kan det därför vara befogat med en tidig gödsling.

Första kvävegivan kan man alltså oftast med fördel vänta med tills tillväxten kommit igång, ett par veckor före stråskjutningen.

Huvudgiva

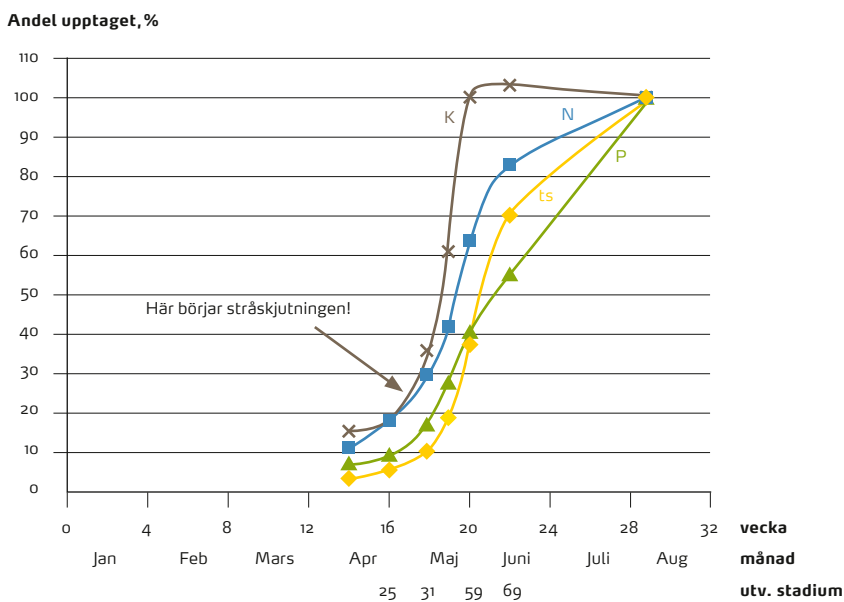
Det är viktigt att tillräckligt mycket kväve finns under stråskjutningen, se figur 1. Om totala mängden kväve som ska läggas är stor bör huvudgivan delas upp i två givor. Första givan kan då läggas ett par veckor före stråskjutning och andra givan vid stråskjutningens början. Om den planerade kvävemängden inte är så stor kan allt kväve läggas på en gång i tid före stråskjutningen.

Rekommendationer över totalmängden kväve baserade på förväntad skörd finns i tabell 1 på sidan 29. Bäst för plånbok och miljö är att planera för normalskörd och lägga sig i underkant av lämplig kvävemängd. Sämre år, då relativt lite kväve behövs, sparar man kväve och pengar. Normala år och år som är bättre än normalt kan man kompletteringsgödsla och härigenom få optimal skörd och proteinhalt. Startgivan plus huvudgivan bör i de flesta fall inte överstiga 160 kg N/ha.

Används Yara N-Sensor för tillförsel av huvudgivan ska man tänka på att det bör gå minst tre veckor mellan den tidiga givan och huvudgivan för att effekten av den första gödslingen ska kunna registreras av sensorn. Mängden vid första givan får heller inte vara för liten, cirka 60-80 kg N/ha rekommenderas. Lämpliga stadier för sensorgödsling är DC 31-37.



Figur 1. Höstsädens upptag av N, P och K



Kompletteringsgiva

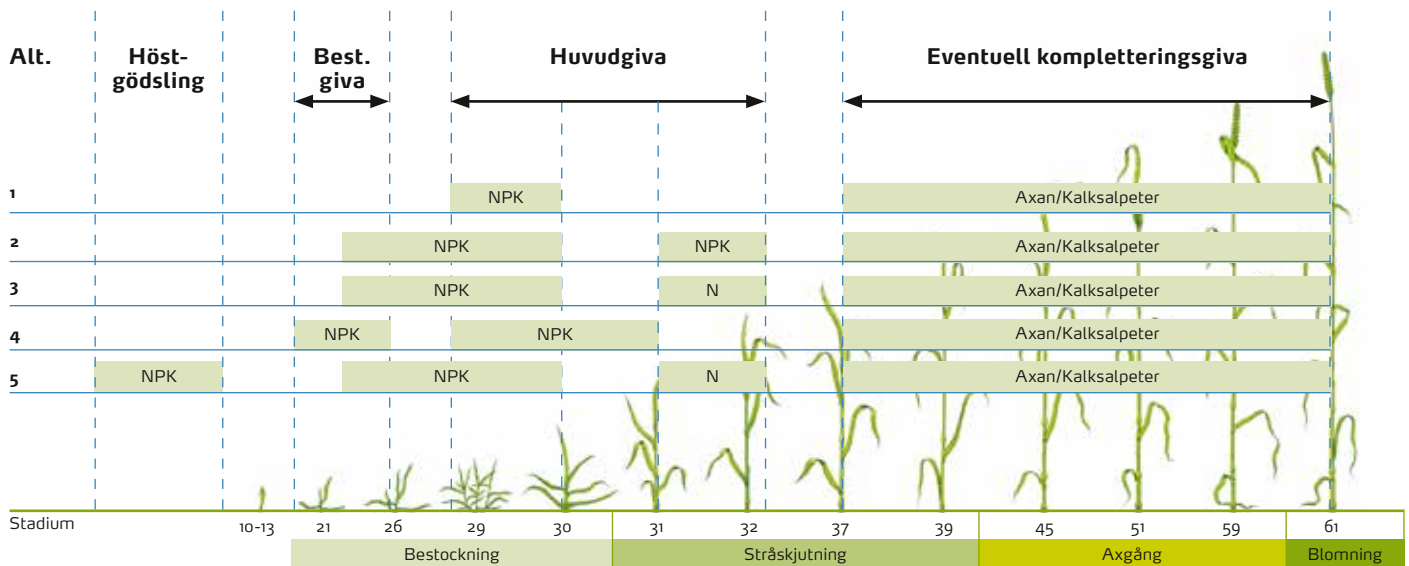
Vid behov gödulas höstsäden i stadium 37-55 med kompletterande kväve. Många års erfarenheter visar såväl stora skördeökningar som proteinhaltshöjningar om grödan har behov av mer kväve.

När man bedömer behovet av kompletterande kväve kan man ta hjälp av Yara N-Prognos, Yara N-Tester samt tidigare erfarenheter av höstveteodling på samma fält. För att anpassa givan till fältets variationer används Yara N-Sensor.

Kalksalpeter är den mest effektiva produkten vid tidpunkten för kompletteringsgödsling. Eftersom produkten i år har ett konkurrenskraftigt pris är den dessutom ett lönsamt alternativ.

Om Axan eller N27 används ska man tänka på att dessa produkter inte är lika snabbverkande och därför bör tillföras tidigare än Kalksalpeter.





Figur 2. Exempel på gödslingsstrategier med NPK som grundgiva. I alternativ 1, 2 och 4 passar oftast NPK-produkten även till vårsädens huvudgiva. I alternativ 3 används en NPK med högre innehåll av P och K. I alternativ 5 Används YaraMila Höst på hösten och vid behov även NPK på våren, annars N.

Val av gödslingsstrategi i höstsäd

I figur 2 visas olika gödslingsalternativ för höstsäd. Vid en NPK-strategi i höstsäd läggs oftast NPK både som första giva och som huvudgiva (alternativ 2 och 4 i figuren). En annan möjlighet är att lägga en P- och K-stark NPK som första giva och Axan (NS) som huvudgiva (alternativ 3).

Höstgödning

YaraMila Höst är ett alternativ främst på lättare jordar, och på jordar med låga fosfor och kalium-värden. Beroende på skördenivå och markvärden kan man behöva ytterligare NPK på våren, alternativt Axan (NS) (alternativ 5)

Vårgödning

I figur 1 på föregående sida finns upptagskurvor för N, P och K i höstsäd. Kurvorna liknar varandra, med en viss förskjutning i tiden. Tillsammans med försöksresultaten stärks teorin att det fungerar bra att tillföra fosfor och kalium som NPK inte bara i första utan även i andra givan.

Även av praktiska skäl är ofta alternativet med NPK till både första och andra gödningen på våren att föredra. Samma YaraMila-produkt kan då oftast användas till både höst- och vårsäd. Detta innebär färre produkter att lagerhålla och enklare hantering hemma på gården. En anpassad YaraMila-produkt samt Kalksalpeter eller Axan är det enda som behövs.

Axan eller Kalksalpeter vid höga fosforvärden

Finns det inget behov av fosfor och kalium på grund av höga markvärden rekommenderas i första hand Axan till huvudgivan. Vid torra förhållanden eller på lerjordar med ammoniumfixering är Kalksalpeter ett bra alternativ. Tänk då på att grödans svavelbehov måste tillfredsställas med annan produkt.

Sulfan i kombination med Kalksalpeter

Om större delen av kvävebehovet ska ges som Kalksalpeter läggs Sulfan som första giva. Då tillfredsställs höstsädens svavelbehov.

PK vid låga fosforvärden

Vid P-AL-tal under 5 rekommenderas P eller PK på hösten och Axan på våren till höstsäd. Observera dock att P- och PK-produkterna inte omfattas av Yaras kadmiumgaranti.

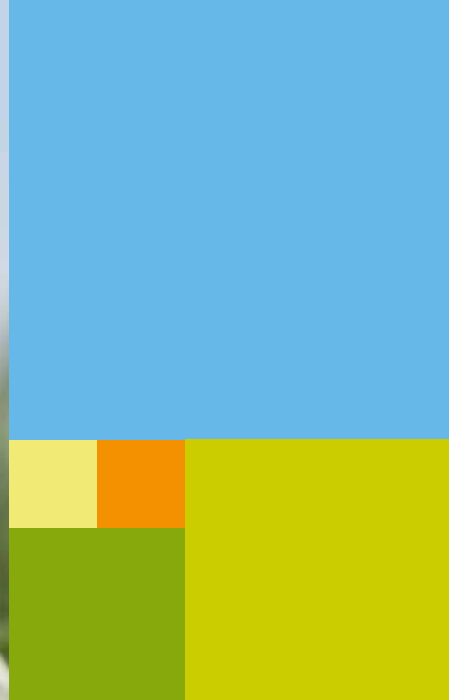
Komplettera med bladgödning

Vid ogynnsamma tillväxtbetingelser, när grödan är stressad eller när strå-säden är inne i en tillväxtfas uppstår lätt en obalans i växtnäringstillförseln. Då kan det vara motiverat med en eller flera bladgödningar med YaraVita Gramitrel eller YaraVita Mancozin. Produkterna är speciellt utvecklade för motverka de vanligaste bristerna i strå-säd. Produkternas näringsinnehåll redovisas på sidan 62.

I strå-säd är manganbrist den vanligaste bristsjukdomen. Brist uppträder framförallt på lätta, porösa jordar och vid höga pH-värden. Det är viktigt att vara uppmärksam på att manganbrist även kan uppträda på hösten i höstsäd och medföra dåligt övervintrande bestånd. Bladgödning på hösten kan behövas på lätta jordar men också på lerjord vid torr väderlek där såbädden är kokig.

Bladgödning utförs med Mantrac Pro, YaraVita Gramitrel eller YaraVita Mancozin. Se näringsinnehåll på sidan 62.

Läs mer om bladgödning och rekommendationer på sidorna 13-14.



Foderkorn och havre

Vid odling av vårsäd till foder är målet att producera en hög skörd. Om vårsäden skall användas till egen fodertillverkning är det också viktigt att uppnå en bra proteinhalt, eftersom det minskar behovet av inköpt protein. Jämfört med Axan ger YaraMila-produkter redan första året skördeökningar som normalt betalar merkostnaden (under förutsättning att P-AL-värdet är under cirka 10).

Vårsäd är ofta känsligare än höstsäd för låg tillgång på P, K och S på grund av vårsädens snabba utveckling i kombination med en vanligtvis torr såbädd och en svagare rotutveckling. Kombisådd NPK ger bäst växtnäringseffekt och skörd. Bästa totalekonomi innebär därför oftast just en årlig tillförsel av den växtnäring som skörden bortför. Då utnyttjas den intäktsmöjlighet som en årlig gödsling ger.

Tabeller med rekommendationer för N- P- och K-givor finns på sidorna 28-29.

Proteinhalt för styrning av kväve

Proteinhalt vid ekonomiskt optimal kvävegiva varierar något beroende på sort, men i allmänhet är en proteinhalt kring 10,5 % i korn och 11,5 % i havre ett bra riktmärke.

Om proteinhalten i genomsnitt över ett antal år avviker från detta värde säger erfarenheten att den totala givan kan höjas eller sänkas med cirka 20 kg N/ha per 0,5 % avvikelse. Se N-givor för foderkorn och havre i tabell 1 på sidan 29.

Delning av kvävegivan

Vid odling av fodersäd har det tidigare varit vanligt att lägga allt kväve vid sådd. Flera års försök visar dock stora fördelar med att dela kvävegivan, särskilt vid medel- och höga skördenivåer. Det ger möjlighet att anpassa givan till årsmånen och

därmed optimera både skörd och kvalitet. Genom att tillämpa en strategi med delning minskar även risken för kväveförluster och liggsäd. Vid delad kvävegiva är det lämpligt att välja en YaraMila-produkt som ger hela P- och K-behovet och ca 70-80% av kvävebehovet. Resten av kvävet läggs senare som Axan eller Kalksalpeter och anpassas efter säsongens förutsättningar.

Bladgödsling

En bladgödsling med YaraVita Gramitrel eller YaraVita Mancozin är ofta motiverad. Produkterna innehåller en blandning av flera näringsämnen som ofta är skördebegränsande i stråsäd. Produkternas näringsinnehåll finns på sidan 62.

Den vanligaste bristsjukdomen i stråsäd är manganbrist. Brist uppträder framförallt på lätta porösa jordar och vid höga pH-värden. Bladgödsling utförs med Mantrac Pro. Beroende på hur svår bristen är kan även YaraVita Gramitrel eller YaraVita Mancozin användas.

Kopparbrist är vanlig på lätta jordar och mulljordar. Speciellt i havre och korn har bladgödsling gett stora skördeökningar i försök. Om jordanalysen visar på låga koppartal kan en uppgödsling av marken utföras, se sidan 12. Såväl uppgödsling som årlig bladgödsling görs med Coptrac. Även YaraVita Gramitrel och YaraVita Mancozin innehåller koppar.



Malkorn

Både avkastningsnivå och kvalitet är avgörande för det ekonomiska nettot vid odling av malkorn. Sortval i kombination med gödslingsstrategi har stor betydelse, men även odlingsplats, såtidpunkt och en frisk gröda utan inblandning av främmande sorter eller arter är av betydelse för slutresultatet.

Kombisådd + YaraMila

Malkorn är ofta känsligare än höstsäd för låg tillgång på P, K och S på grund av växtens snabba utveckling i kombination med en vanligtvis torr såbädd och en svagare rotutveckling.

Fastställ P- och K-behovet med hjälp av tillförlitlig markkarta och tabell 2 sidan 28. Bestäm sedan totalt kvävebehov (tabell 1 sidan 29) genom att uppskatta förväntad skördenivå. Välj en YaraMila-produkt (NPK) som ger hela P- och K-behovet och ungefär 70-80% av kvävebehovet. Resten av kvävet läggs senare och anpassas efter säsongens förutsättningar.

Kombisådd med en anpassad YaraMila-produkt (NPK) ger inte bara den bästa växtnäringseffekten av kväve, fosfor och kalium, utan även samspelseffekter som gynnar grödan. Dessa är av betydelse för att uppnå kvalitetskrav och skördemål. I försök har kombisådd av YaraMila gett bäst malkvalitet med högre skörd och tusenkornvikt. Dessutom ger YaraMila tidigare och jämnare mognad.

Svavel och malkorn

Vid odling av malkorn är svavelbrister mer negativa än vid foderkornodling eftersom svavelbrist kan försena plantans utveckling och kväveupptag. Kväveupptagningen blir mer utdragen, vilket kan medföra lägre skörd och högre proteinhalt.

Proteinhalt för styrning av kväve till malkorn för öl

Proteinhalten kan man i normala fall betrakta som ett kvitto på om man gödslar rätt. Den bör ligga i intervallet 10-11 % i malkorn för öl.

Vid proteinhalter över 11 % har man gödslat med för mycket kväve, vilket minskar möjligheterna att få skörden klassad som malkorn.

För låga proteinhalter betyder å andra sidan att man gödslar med för lite kväve, vilket resulterar i en lägre skörd. Risken finns också för att skörden inte klassas som malkorn. I de flesta fall sker nedklassning till foderkorn vid proteinhalter under 9 % och över 12 %. En nedklassning medför en stor ekonomisk förlust, varför kvävestyrning och anpassning till det enskilda året är extra viktig i malkorn.

Malkorn för whisky

I whiskymalt är målet att komma över 12 % i proteinhalt. Det innebär att kvävebehovet är ca 25-35 kg högre än i malkorn för öl. Se tabell 1 på sidan 29.

Erfarenheter från foderkornodling kan användas

Om malkorn inte odlats tidigare kan de proteinhalter som uppnåtts vid foderkornodling användas som utgångspunkt. Den normala gödslingen till foderkorn nedjusteras så att rätt proteinhalt säkras. En nedjustering av kvävegivan med cirka 20 kg N/ha medför en sänkning av proteinhalten med cirka 0,5 procentenheter.

I allmänhet innebär en väl avvägd kvävegiva till malkorn att skörden blir några hundra kilo lägre än vid normal gödsling till foderkorn. Detta ska dock uppvägas av merbetalningen till malkorn.

Tidig kväveeffekt betydelsefull

Korn har en snabb utveckling på våren och så stor del som möjligt av kvävet bör därför vara tillgängligt tidigt på säsongen. Ju senare kvävet tas upp i plantan, desto större är risken att skörden minskar och att proteinhalten blir för hög.

Vid bredspridning av ett ammoniumhaltigt gödselmedel före sådd riskeras en utdragen och försenad kväveeffekt om det blir torrt i början av växtsäsongen. Tillämpas däremot kombisådd säkerställs önskad gödslings effekt eftersom växtnäringen placeras lätt åtkomlig för rötterna i fuktig jord.

Lika viktigt som tidig kvävetillgång vid odling av ölmalt, är att det inte frigörs för mycket kväve sent under säsongen. Detta innebär att odling bör undvikas på:

- På jordar med höga mullhalter.
- På fält där kväverika förfrukter har odlats.
- På fält med stor stallgödseltillförsel. På dessa jordar kan med fördel malkorn för whisky odlas i stället.

Optimal kvävegiva kräver delning

Många års försök har visat att en delning av kvävegivan, där andra givan läggs i början av stråskjutningen, kan fungera mycket bra. Eftersom effekten måste vara snabb rekommenderas Kalksalpeter.

En delningsstrategi ger möjlighet att årsmånsanpassa kvävegivan, vilket ökar möjligheten till optimerad skörd och kvalitet och minskar risken för liggsäd. Dessutom minskar risken för förluster. Erfarenheter från säsongen 2015 visar att omfattande kväveförluster uppstod på flera platser i landet på grund av för mycket vatten i markprofilen. På de fält som kompletteringsgödslades med kväve kunde skördebortfall och kvalitetsförsämringar undvikas. Justera därför alltid kvävegivan efter årsmånen, markens mineraliseringsförmåga och egna erfarenheter.

Som hjälp för att årsmånsanpassa senare givor rekommenderas Yaras hjälpmedel: Yara N-Prognos, Yara N-sensor och Yara N-tester, i kombination med egna noll- och maxrutor i fält.

Bladgödsling

Läs om hur malkornet kan optimeras med bladgödsling under kapitlet Foderkorn och havre, sidan 33.



Genom att komplettera med kväve under stråskjutningen kan en anpassning till årsmånen göras.

Vårvete

Odling av vårvete innebär ofta en konflikt mellan två mål:

- Att undvika liggsäd.
- Att uppnå tillräckligt hög proteinhalt.

Denna konflikt löses genom att vid kombisådd lägga en måttligt stor kvävegiva och sedan komplettera under stråskjutningen och kring axgång då kvävetillförsel inte påverkar strå längd och stråstyrka lika mycket.

Gödselmedel och gödslingsmetod till huvudgivan
Skillnaderna i effekt mellan olika gödslingstekniker och olika gödselmedel är större i vårsäd än i höstsäd på grund av vårsädens snabba utveckling i kombination med en vanligtvis torr såbädd och en svagare rotutveckling. Vårsäden är ofta känsligare än höstsäden för låg tillgång på P, K och S.

En allsidig växtnäringstillförsel har stor betydelse för att grödans tillväxt inte ska bli begränsad. Gödselgivan vid sådd bör därför innehålla all fosfor och kalium som grödan behöver. Svavel ska också tillföras eftersom svavel är nödvändigt för proteinbildningen och inte får vara en begränsande faktor. YaraMila-produkterna är väl anpassade för vårvetets huvudgiva.

Kvävestrategi

För att den skördade varan ska klassas som vårvete bör den åtminstone hålla 13 % protein.

Proteinbetalningen i vårvete innebär ofta att det är lönsamt att gödsla upp till den högsta betalningsgrundande proteinhalt man tror sig kunna uppnå. Givetvis ska detta inte innebära att man överstiger liggsädesgränsen med kvävegödslingen.

Generella kväverekommendationer för totala kvävegivan framgår av tabell 1 på sidan 29. Den totala kvävegivans bör alltid delas på flera givor eftersom detta minskar risken för liggsäd och möjliggör att önskad proteinhalt uppnås. Av stor betydelse är också att en delning minskar risken för en negativ miljöpåverkan eftersom mer kväve tas upp av grödan.

I samband med sådd läggs en huvudgiva som är ungefär lika stor som till korn och havre, se tabell 1 sidan 29. Resterande kväve läggs som komplettering senare. Justera huvudgivan om det finns anledning att tro att tillgången på kväve skiljer sig markant från normalfallet.

Planera för kompletteringsgödsling

Man bör alltid planera för en eller två kompletteringsgivor eftersom proteinhalten är en viktig betalningsgrundande parameter. Dessutom har vårvete ett något vekt strå. Kompletteringen underlättar också en årsmånsanpassning av kvävegivan, se sidorna 17-18.

Kompletteringsgivan kan läggas i slutet av stråskjutningen när flaggbladet börjar titta fram. Alternativt kan den delas upp på två givor runt denna tidpunkt. Ju senare kvävet tillförs, desto större blir påverkan på proteinhalten och desto mindre blir inverkan på skördens storlek

Allt kväve bör komma rötterna tillgodo åtminstone före begynnande blomning. Lämplig kompletteringsgiva är upp till 60 kg N/ha.

Kalksalpeter är den mest effektiva kväveprodukten vid komplettering. För närvarande är priset på Kalksalpeter konkurrenskraftigt och bör därför vara det mest lönsamma alternativet.

Om kompletteringen görs med Axan eller N27 får givan inte läggas för sent eftersom dessa produkter inte tas upp lika snabbt som Kalksalpeter.

Yara N-Tester™ och Yara N-Sensor®

Både skörd och markens kväveleverans kan variera från år till år, vilket gör det svårt att i förväg beräkna det totala kvävebehovet. Yara N-Tester är ett bra hjälpmedel då kompletteringsbehovet ska fastställas och Yara N-Sensor kan användas för att variera givan utifrån grödans skiftande behov i fältet.

Bladgödsling

Läs om hur vårvetet kan optimeras med bladgödsling under kapitlet Foderkorn och havre på sidan 33.





Oljeväxter

En bra och högavkastande rapsgröda är mycket lönsam. Men oljeväxter ställer höga krav på växtnäringstillgången och är känsligare än stråsäd för brister. En välbalanserad och tidsmässigt korrekt tillförsel av N, P, K, S, B och Mg betalar sig i allmänhet bra.

Kväve

Kvävegivans storlek är beroende av förväntad skördenivå och markens egen förmåga att leverera kväve. Generella rekommendationer för vår- och höstoljeväxter finns i tabell 1 och 2 på nästa uppslag.

Man bör hålla i minnet att ett antal kvalitetsparametrar påverkas av kvävegödsling. Vid högre givor sjunker oljehalten något. Samtidigt ökar skörden och proteinhalten, vilket resulterar i en högre råfettskörd per hektar.

Stort svavelbehov

Oljeväxter har ett stort svavelbehov och är en av de grödor som är känsligast för svavelbrist. Tillför därför alltid svavel i samband med kvävegödslingen.



Rekommendationen är att tillföra kväve och svavel i relationen 5:1. För vart 5:e kg N bör alltså 1 kg S läggas. Höstoljeväxter behöver svavel både höst och vår. Försök har visat att för låg svaveltillförsel minskar skörden väsentligt.

Om höstoljeväxterna gödglas med svavelhaltiga N- eller NPK-gödselmedel avsedda för stråsäd kan man tappa några hundra kg i skörd. YaraMila Raps och Sulfan innehåller tillräckligt med svavel för oljeväxternas behov.

Fosfor och kalium

Oljeväxter är betydligt känsligare än stråsäd för dålig fosfor- och kaliumtillgång. Det är därför viktigt att ge oljeväxterna god tillgång till P och K för säker övervintring, jämn mognad och god skörd. Utgå ifrån markens analysvärden, P-AL och K-AL och fastställ behovet med hjälp av tabell 3 och 4.

Bor

Även bor är viktigt, bland annat för övervintringen. Dessutom ökar bor motståndskraften mot jordburna patogener såsom klumprotsjuka. Borinnehållet i YaraMila Raps är tillräckligt för raps på normala jordar.

Vid låga bortal rekommenderas dessutom sprutning med Bor Super. Även YaraVita Brassitrel Pro, som är ett grödspecifikt bladgödselmedel för oljeväxter, innehåller bor.

Bladgödsling

Oljeväxter har ibland svårt att hinna ta upp all nödvändig växt-näring under den starka tillväxtfasen mellan 4-bladsstadiet och blomningen. Bladgödsling ger därför ofta skördeökningar. YaraVita Brassitrel Pro kan användas förebyggande. Det är speciellt utvecklat för oljeväxter och ger en balanserad tillförsel av Mg, Ca, B, Mn och Mo.

På lätta porösa jordar och vid höga pH-värden kan manganbrist förekomma. Denna kan avhjälpas med Mantrac Pro.

Höstoljeväxter

Kväve- och svavelgödsling på hösten

Höstoljeväxter tar upp mycket kväve. En höstrapsgröda som avkastar 4 ton/ha har ett behov av 250 kg N/ha. Av detta tas mycket upp redan på hösten. Det är mycket viktigt att oljeväxterna hinner bilda kraftiga och välutvecklade plantor under hösttillväxten för att klara påfrestningarna under vintern. Därför bör man ge en kvävegiva redan på hösten. Efter stråsäd som förfrukt rekommenderas 60 kg N/ha. Efter kväverika förfrukter kan höstgivan minskas.

Av stor betydelse för utvecklingen på hösten är också att svavel finns tillgängligt.

Det gäller alltid att vara uppmärksam på hur oljeväxterna utvecklas under hösten. Skulle det visa sig att tillväxten har avstannat eller går långsamt bör man överväga att komplettera med mer kväve. För snabb effekt rekommenderas Kalksalpeter. Totalt tillåts dock max 60 kg N på hösten.

Fosfor- och kaliumgödsling på hösten

På hösten bör gödslingen vara inriktad på att uppnå en god etablering och övervintring. Om markkartan visar att PK-behov finns, det vill säga vid P-AL-klass IVa eller därunder, tillfredsställes detta bäst med en NPK-produkt.

YaraMila Raps är en borhaltig NPK-produkt som är speciellt anpassad efter oljeväxternas behov. Vid P-klass hög III eller IVa läggs produkten på hösten i samband med sådd. Höstrapsens hela behov av P och K är då täckt. Om markens fosforstatus är lägre kan produkten läggas både på hösten och som första vårgiva, se tabell 5.

Gödsling på våren

På våren startar tillväxten tidigt och under en kort tid fram till blomningen sker en kraftig tillväxt. Under denna period tar rapsen upp stora mängder växtnäring. Då är det viktigt att näringsämnen finns i lättillgänglig form.

Första kvävegivan till höstoljevaxter på våren är beroende av beståndets utseende efter vintern. Ett bestånd med kraftiga plantor, speciellt efter förfrukter som vall, träda och konservärter, har ett lägre kvävebehov än ett bestånd som består av små och svaga plantor.

Tabell 1. Riktvärden för kvävegödsling på våren till höstoljevaxter

Ungefär halva kvävegivan ges vid första gödslingstillfället.

Skörd ton/ha (9% v h)	3	4	5
Kg N/ha	140	160	180

Tabell 2. Riktvärden för kvävegödsling på våren till våroljevaxter

Skörd ton/ha (9% v h)	2	3
Kg N/ha	115	135

Tabell 3. Riktvärden för fosforgödsling, kg P/ha

Skörd ton/ha	P-AL-klass					
	I	II	III	IVa	IVb	V
	P-AL-värde					
	0-2	2-4	4-8	8-12	12-16	>16
2	35	25	15	10	0	0
3		30	25	15	0	0
4		35	30	20	0	0
5		40	35	25	0	0

Oljevaxter bortför cirka 8 kg P/ton skörd.

Tabell 4. Riktvärden för kaliumgödsling, kg K/ha

Skörd ton/ha	K-AL-klass					
	I	II	III	IV-V		
	K-AL-värde					
	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	>20
2	60	40	20	0	0	0
3		50	30	10	0	0
4		60	40	20	0	0
5		70	50	30	0	0

Oljevaxter bortför cirka 10 kg K/ton skörd. Upptaget i stjälk och blad är cirka 30 kg K/ton skörd.

Tabell 5. Gödslingsförslag till höstoljevaxter

Om våren är sen läggs allt kväve som en enda giva.

Förutsättningar	Höst 50-60 kg N	Vår 1:a giva 70-90 kg N	Vår 2:a giva 70-90 kg N
P-klass IVb och V eller i kombination med stallgödsel	Sulfan	Sulfan	Sulfan
P-klass IVa och hög klass III (optimalt näringstillstånd för oljevaxter)	YaraMila Raps	Sulfan	Sulfan
P-klass II och låg klass III	YaraMila Raps	YaraMila Raps	Sulfan

Tabell 6. Gödslingsförslag till våroljevaxter

Förutsättningar	Grundgiva	Komplettering
P-klass IVb-V eller i kombination med stallgödsel	Sulfan	Sulfan
P-klass III och IVa	YaraMila Raps	Sulfan
P-klass I och II	YaraMila Raps	YaraMila Raps

Det totala kvävebehovet på våren beror på skördenivå, markens kväveleverans, förfrukt med mera, se tabell 1.

Bästa gödslingsstrategin är att ge halva den planerade kvävegivan innan tillväxten börjar, i Sydsverige i början till mitten av mars och i Mellansverige vid månadsskiftet mars/april under förutsättning att eventuell snö försvunnit.

Resten av kvävet tillförs cirka fyra veckor senare då bestånd och kvävebehov bättre kan bedömas. Om grödan är frodigare än normalt på våren kan kvävegivan reduceras något. Val av produkt framgår av tabell 5.

En ny metod att bedöma kvävebehovet på våren genom att ta hänsyn till hur frodig rapsen är på hösten beskrivs på Svensk Raps hemsida www.svenskraps.se. Denna metod har visat sig fungera i försök, men det krävs att man är uppmärksam och tar hänsyn till eventuella kväveförluster under vinter och vår, till exempel denitrifikationsförluster.

Yara N-Sensor kan också användas i raps. Använd den som hjälpmedel för att styra kvävegivan, framförallt till andra givan på våren.

Våroljeväxter

Våroljeväxter är, liksom höstoljeväxter, känsliga för låg fosfor- och kaliumtillgång. Därför är det ofta lönsamt att gödsla med dessa näringsämnen. Dessutom ska alltid svavel tillföras i samband med kvävegödslingen. Ett NPK-gödselmedel med hög svavelhalt är idealiskt, inte minst vid kombisådd.

Använd YaraMila Raps i samband med sådd och komplettera med Sulfan då en bedömning av årets bestånd kan göras, se tabell 6. Utför inte kompletteringen alltför sent, framförallt om det finns risk för försommartorka.

Riktvärden för N- P- och K-gödsling finns i tabellerna 2, 3 och 4.





Vall

Odlingsmålen för vallen varierar beroende på gårdens inriktning och förutsättningar.

För att få en optimal totalfoderstat måste man ta hänsyn till olika kvalitetsparametrar. Gödningen har i detta sammanhang en avgörande betydelse. Följande faktorer är viktiga vid planering av gödningstrategin:

- Botanisk sammansättning (andel gräs, baljväxter).
- Förväntad skördenivå.
- Kvalitetsmålsättning.
- Antal delskördar och skördetidpunkter.
- Vallålder.
- Tillgång till och fördelning av stallgödsel.

Gödningstrategier för olika växtnäringsämnen i vall

I första hand är det kväve, kalium och svavel som har stor effekt på det enskilda vallårets avkastning och kvalitet. Dessa näringsämnen kan inte förädlas över växtföljden utan ska tillföras årligen. För kväve och kalium gäller även att totala årgivan måste fördelas mellan skördarna.

Det årliga svavelbehovet kan antingen ges till första skörden eller fördelas på de olika delskördarna.

Lathund – fördelning av växtnäringsämnen till vall

Rätt mängd	Växtnäringsämne
... till varje skörd	N K
... varje år	S
... i växtföljden	P Mg Cu

Fosfor, magnesium och koppar kan däremot förädlas och justeras över växtföljden. Vid gödningstrategi bör man tänka på hur de olika växtnäringsämnena prioriteras, se "Lathunden" ovan.

Kväve

De faktorer som har störst betydelse för skördenivå och grovfoderkvalitet är kvävegödningstrategi, art- och sortval samt skördetidpunkt.

Gräsvallar

I rena gräsvallar kan man genom fördelning av relativt höga kvävegivor uppnå hög skörd och relativt jämn kvalitet mellan delskördarna.

Tabell 1. Riktvärden för kvävegödsling, kg N/ha

Valltyp	Antal skördar	Skörd ton ts/ha	Total N-giva kg/ha	Justering/ton skörd +/-	Fördelning/skörd
Slåttervall gräs					
Timotej/ängsvingel	2	8	180	25	100+80
Timotej/ängsvingel/rajgräs	3	10	240	25	100+80+60
Slåttervall klöver/gräs					
Klöver/gräs, ca 30/70 %	2	8	130	15	70+60
Klöver/gräs, ca 20/80 %	3	10	190	20	80+60+50
Rajgräs/rajsvingel/klöver	4	12	290	20	90+80+70+50
Rajsvingel/hybridrajgräs/klöver	4	13	310	20	90+80+75+65
Betesvall	Antal avbetningar				
Gräs	4	-	200	-	50/avbetning
Vitklöver/gräs	3	-	120	-	40/avbetning

Notera att givorna är riktvärden och bör justeras efter vallsammansättning, skördesystem och det enskilda årets förutsättningar.

Blandvallar

I blandvallar är kvävegödslingen det viktigaste instrumentet för att balansera klöverandelen i vallen. För låg kvävetillförsel medför en stor andel klöver. Detta resulterar oftast i en lägre skörd, men även i en svårhanterlig kvalitet med hög råproteinhalt och lågt fiberinnehåll samt ensileringsproblem. Speciellt i återväxten kan innehållet av klöver bli för högt, vilket ger kvalitetskillnader mellan de olika delskördarna. En för hög kvävegiva däremot gör att klöver konkurreras ut av gräset.

Ett bra riktmärke är ett klöverinnehåll på 20-30 %. Detta ger vid rätt skördetidpunkt ett grovfoder som fungerar i de flesta foderstater. En grov tumregel är att reducera kvävegivan i en blandvall jämfört med en gräsvall med 1 kg N, i varje delskörd, för varje procentenhet baljväxtinnehåll.

I tabell 1 finns riktvärden för kvävegödsling till vall. Notera att givorna är riktvärden som bör justeras efter vallsammansättning, skördesystem och det enskilda årets förutsättningar.

Kalium

Stora överskott av kalium kan ge problem med djurhälsan, eftersom kalium lyxkonsumeras och sänker halten av kalcium och magnesium i vallfodret. Brist kan å andra sidan ge kraftiga skördesänkningar och även påverka vallens övervintringsförmåga negativt.

På gårdar med vallodling kan markens kaliuminnehåll ändras snabbt beroende på vallens stora bortförsel. Det ställer extra stort krav på att jordanalysen är färsk om man skall kunna gödsla rätt.

Normal bortförsel är cirka 200-250 kg K/ha. Samtidigt kan tillförseln via stallgödseln vara betydande. Det kan därför vara svårt att på det enskilda fältet och till varje delskörd hitta rätt balans mellan tillförsel och bortförsel. Vid gödslingsplaneringen anpassas kaliumgivan efter:

- Aktuell kaliumklass.
- Skördenivå.
- Delskörd (1:a, 2:a eller 3:e skörd).
- Vallens ålder.



Tabell 2. Riktvärden för kaliumgödning, kg K/ha

I tabellen förutsätts att en jordanalys görs i samband med vallens anläggning.

Om en årlig jordanalys görs, vilket är att föredra, följs alltid rekommendationerna för vallår 1.

	Skörd ton/ha	K-AL-klass					
		I	II	III		IV-V	
		K-AL-värde					
		0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	>20
Vallår 1 eller vid årlig jordanalys	6	180	120	50	0	0	0
	8	220	160	80	0	0	0
	10	260	200	110	20	0	0
	12		240	140	50	20	0
Vallår 2	6	180	130	100	50	0	0
	8	220	180	140	80	0	0
	10		230	180	110	20	0
	12		280	220	140	50	0
Vallår 3	6	180	150	130	100	50	0
	8	220	200	180	140	80	0
	10		250	230	180	110	0
Betesvall		90	60	30	0	0	0

Vallen bortför cirka 25 kg K per ton skördad ts. Vid 8 ton ts bortförs alltså cirka 200-240 kg K.

God vägledning kan man få genom att som facit studera vallfoderanalysen:

- <20 gram kalium per kg ts: Skördebortfall på grund av av för låg kaliumtillgång.
- >30 gram kalium per kg ts: Risk för problem med djurhälsan på grund av för hög kaliumtillgång (läs om K/Mg-kvoten längre ned på denna sida).

Optimalt kaliuminnehåll ligger alltså mellan 20 och 30 gram K/kg ts (2-3 % K/kg ts). I tabell 2 visas rekommenderade kaliumgivor till slåttervall. Värdena i tabellen förutsätter att en jordanalys görs i samband med vallens anläggning. Om en årlig jordanalys görs följs alltid rekommendationen för första vallåret. För att kaliumhalten ska bli jämn i fodret bör kaliumgivan delas mellan första skörd och återväxter:

- Är totala behovet av kalium 60 kg eller mindre läggs allt till återväxten.
- Vid högre behov läggs överskjutande del till första skörden.

En tumregel är att vid K-AL-tal under 10 får man en positiv effekt av kaliumgödningen redan till första skörden och vid K-AL-tal under 12 får man en positiv effekt till återväxten.

K/Mg-kvot

Balansen mellan kalium och magnesium är av betydelse för upptaget i marken. För stor mängd kalium i förhållande till magnesium kan leda till att magnesium konkurreras ut, vilket leder till magnesiumbrist. Detta kan ge skördesänkning och framförallt problem med djurhälsan på grund av för lågt innehåll av magnesium i vallfodret.

Förhållandet i marken mellan K-AL och Mg-AL bör inte vara högre än vad som anges i tabell 3. Om kvoten är hög beroende på gott kaliumtillstånd i marken bör i första hand kaliumgivan minskas eller omfördelas. Är detta inte möjligt eller om magnesiuminnehållet i marken är lågt bör magnesiumhaltiga gödsel- eller kalkningsmedel användas.

Fosfor

Gödning med fosfor behöver inte följa gödslingsbehovet för varje enskilt vallår. Det viktiga är att tillförsel och bortförsel överensstämmer över hela växtföljden. Vallen är mindre fosforkrävande än de flesta andra grödor. För gödslingsrekommendationer, se tabell 4.

Svavel

Vallens svavelbehov är relativt stort och svavelgödning är oftast en mycket lönsam åtgärd. I försök har konstaterats en merskörd på i genomsnitt 590 kg ts/ha.

En vall behöver gödglas med 15-30 kg svavel/hektar. Den lägre givan används vid regelbunden tillförsel av stallgödsel. Hela svavelgivan kan ges till första skörden alternativt delas upp mellan de olika delskördarna eftersom svavel inte lyxkonsumeras av grödan.

Stallgödselns låga mängd växttillgängligt svavel medför att den behöver kompletteras med extra svavel, se sidan 15.

I blandvallar fixerar klöver en del kväve men svaveltillskottet från mineralgödsel behöver vara lika stort som i gräsvallar. När givan mineralgödsel är låg på grund av användning av flytgödsel eller högre baljväxtandelar rekommenderas ofta Sulfan som kompletterande gödselmedel på grund av sin högre svavelhalt.

Tabell 4. Riktvärden för fosforgödning, kg P/ha

	Skörd ton/ha	P-AL-klass					
		I	II	III	IVa	IVb	V
		P-AL-värde					
		0-2	2-4	4-8	8-12	12-16	>16
Slåttervall	6	25	20	10	0	0	0
	8	30	25	15	0	0	0
	10	35	30	20	0	0	0
	12	40	35	25	0	0	0
Betesvall		20	10	0	0	0	0

Vallen bortför cirka 3 kg P per ton ts.

Tabell 3. Riktvärden för K/Mg-kvoten
Kvoten mellan K-AL och Mg-AL bör inte vara högre än i tabellen.

K-AL-klass	I-II	III	IV-V
K/Mg-kvot	2,5	2	1,5

Tabell 5. Generella gödslingsrekommendationer för vall

Rekommendationerna utgår från grödans kväve- och kaliumbehov. Notera! Om Kalksalpeter används som återväxtgödsel bör Sulfan (NS 24-6) ges till första skörd för att tillräckligt med svavel ska finnas till återväxten.

Kaliumbehov	Gödselmedel	
	Första skörd 80-100 kg N/ha	Återväxt 60-80 kg N/ha
Under 60 kg K/ha	Axan/Sulfan	Axan/Kalksalpeter eller YaraMila 22-0-12/YaraMila 21-3-10
Över 60 kg K/ha	Flytgödsel + Axan/Sulfan eller YaraMila 21-3-10	Flytgödsel + Axan/Kalksalpeter eller YaraMila 22-0-12/YaraMila 21-3-10

Stallgödsel en växtnäringsresurs till vallen

På de flesta gårdar som odlar vall finns även tillgång till stallgödsel. Innehållet av växtnäring i stallgödsel från nötkreatur och vallens växtnäringsbehov passar bra ihop.

Det finns riktvärden för växtnäringsinnehållet i stallgödsel men variationen är stor. En aktuell analys rekommenderas därför. Läs mer om stallgödsel på sidan 15.

Gödslingsrekommendationer

Utgångspunkten är att man vid gödslingsplaneringen i första hand tar hänsyn till kväve- och kaliumbehoven. Gödslingsråden i tabell 5 är generella och ska ses som exempel. Om intensivare odling bedrivs med tre till fem skördar per år och höga skördenivåer måste givetvis kvävenivåerna justeras uppåt.

Om kaliumvärdena är höga bör man i största möjliga mån försöka undvika stallgödsel till förstaårsvallarna och istället styra stallgödseln till andra- och tredjeårsvallarna. Vid begränsade mängder stallgödsel prioriteras spridningen till återväxt och äldre vallar.

Första skörd

När kaliumbehovet är litet (mindre än 60 kg/ha) behöver man inte tillföra något kalium till första skörden. Gödsling med Axan eller Sulfan räcker för att täcka vallens kväve- och svavelbehov. Vid högre kaliumbehov och om det finns behov av fosfor väljs YaraMila 21-3-10. Stallgödsel till första skörden kombineras lämpligen med Sulfan.

Återväxt

Vid låga eller måttliga behov av kalium tillförs inget kalium till första skörd. I stället gödglas återväxten med kalium, och då passar YaraMila 22-0-12 eller YaraMila 21-3-10.

Ett annat alternativ är att kombinera flytgödsel/urin med Axan eller Kalksalpeter.

Vid torra eller kalla förhållanden samt när man vill ha en extra snabb effekt är Kalksalpeter det bästa alternativet till återväxten. Men då bör svavelbehovet vara tillfredsställt till första skörden med hjälp av Sulfan.



Potatis

Gödsling till potatis måste planeras noga eftersom växtnärings-tillgången liksom balansen mellan de olika växtnäringsämnen inverkar både på avkastning och på kvalitet. Är tillförseln för liten utnyttjas inte potatisens avkastningspotential fullt ut. En för hög tillförsel av ett eller flera växtnäringsämnen kan å andra sidan äventyra kvaliteten, men även ge oönskade förluster.

Odlingsmål

Gödslingen styrs av målet med odlingen men även av sort, jordart, näringsstatus, stallgödselanvändning, tillgång till bevattning och om placeringsteknik används vid sättning. Jordanalys är en nödvändig utgångspunkt vid gödslingsplaneringen eftersom växtnäringsinnehållet på jordar där potatis odlas ofta förändras snabbt.

Matpotatis

Det är viktigt att anpassa gödslingen efter sort, jordanalys, avkastning och odlingsområde för att styra odlingen mot bästa kokkvalitet och storleksfördelning. Viktigast är dock att använda sin egen erfarenhet av tidigare odlingsresultat.

Potatis för livsmedelsindustrin

Ungefär samma krav som vid odling av matpotatis gäller, men en extra viktig kvalitetsparameter är rätt ts-halt. Särskilt viktigt är det därför att finna rätta kväve- och kaliumgivor.

Färsipotatis

Färsipotatis måste snabbt komma upp i så stor avkastning som möjligt. Eftersom kväve fördröjer knölbildning och knöltillväxt måste givorna hållas avsevärt lägre än för matpotatis.

Stärkelsepotatis

Vid stärkelseproduktion gäller det att få en hög stärkelseskörd per hektar. Detta får man genom att förena en hög stärkelsehalt i knölna med en hög knölskörd. Vid för låga givor av kväve och kalium utnyttjas inte avkastningspotentialen fullt ut. Samtidigt kan för hög gödsling påverka stärkelsehalten negativt. Största skillnaden jämfört med matpotatis är kaliumtillförseln, se tabell 3 på nästa uppslag, sid 48.



Gödslingsstrategier

Potatisen har en lång växtperiod och därmed en utdragen förbrukning av växtnäring. Det är en fördel att dela kväve och kaliumgivorna eftersom kalium och kväve är lättroliga i marken. Dels minskar risken för förluster vid nederbördsöverskott, dels ger delning av kvävet enligt försök lugnare blastutveckling och högre skörd. Tillgång till bevattning är dock en förutsättning för att kunna fördela kvävet på flera givor.

Givetvis måste det även med hänsyn till exempelvis stensträngläggning vara möjligt att kompletteringsgödsla. Ofta är det nämligen lämpligt att kupa in gödseln efter kompletteringsgödslingen.

Vid delad kvävegiva sprids resten av behovet som en eller ett par givor mellan uppkomst och slutkupning. Kalksalpeter är det säkraste alternativet för kvävekomplettering. Genom, att använda NK-gödselmedlen Unika Kali eller Unika Calcium kompletteras även kalium. Kalksalpeter och Unika Calcium tillför även kalcium.

Om en delning av gödselgivorna inte är lämplig läggs i stället all växtnäring vid sättnings.

Bestämning av växtnäingsbehovet

Utgå från en aktuell markkarta vid planering av fosfor- och kaliumtillförseln. Ur tabellerna 2-3 hämtas riktvärdena för fosfor respektive kalium. Följ upp odlingen med växtanalys för att kunna justera gödslingen efter rådande förhållanden. Riktvärden för kvävegödsling finns i tabell 1. Mängden kväve justeras efter fältets egenskaper och årsmånen.

Val av gödselmedel vid sättnings

Om delning inte är aktuell välj ProMagna 8-5-19 eller ProMagna 11-5-18 beroende på vilken som bäst passar för att tillföra totalbehovet av N, P och K. Enklarest är att först räkna efter att hela fosforbehovet täcks, därefter kväve och kalium. Det kalium som fattas kompletteras före sättnings genom en extra körning med Polysulphate.

Vid delning av kvävegivan är det lämpligt att tillföra 1/2 till 2/3 delar av kvävebehovet vid sättnings. Välj den ProMagna NPK som bäst täcker lämplig del av kvävebehovet samt hela fosforbehovet. Resterande kväve, kalium och kalcium kompletteras under säsong, se tabell 4.

Kompletteringsgödsling

Kompletteringsgödslingen kan bestå av en eller flera givor av främst Kalksalpeter eller en Unika-produkt, se exempel i tabell 4. Flera körningar innebär en merkostnad, men försök visar att en

uppdelning på flera N-givor höjer skörden och är därför lönsam. Vid flera kompletteringsgivor kan en kombination av olika gödselmedel, till exempel Unika Kali, Unika Calcium, Kalksalpeter eller Nitrabor användas. Kvävemängden per giva med dessa snabbverkande nitrathaltiga gödselmedel bör begränsas till cirka 30-50 kg för att minska risken för negativa effekter på grund av kraftig tillväxtökning.

Om risk finns för rostfläckar på grund av lågt kalciuminnehåll i marken är Kalksalpeter, Nitrabor eller Unika Calcium att föredra eftersom de innehåller lösligt, växttillgängligt kalcium.

Axan är endast lämpligt där en stor kompletteringsgiva av kväve läggs, eftersom produkten till hälften innehåller långsamverkande ammoniumkväve.

Justering vid höga skördenivåer

Vissa år är växtnäingsbehovet större än under en normal-säsong. Oavsett om orsaken är att en större skörd än normalt förväntas, eller om stora nederbörds mängder fört ned kväve och kalium nedanför rotzonen, bör en komplettering ske för att upprätthålla skördens kvalitet. Använd Unika Calcium för att behålla balansen mellan kväve och kalium samt för att tillföra kalcium.

Bladgödsling

ProMagna innehåller mikronäingsämnen för att ge den krävande potatisplantan bästa möjliga start.

Det uppstår lätt en obalans i växtnäingsstillförseln vid ogynnsamma tillväxtbetingelser, då grödan är stressad eller då potatisen är inne i stark tillväxtfas (knölbildning – knöltillväxt). Då kan en eller flera förebyggande bladgödslingar med YaraVita Solatrel vara motiverade. Solatrel är speciellt utvecklad för potatis och innehåller de för potatisen viktiga näingsämnen P, K, Mg, Ca, Mn och Zn.

Vid behov kan även bladgödsling med enskilda växtnäingsämnen såsom P, Ca, Mg, Mn, B och Zn behövas. Beslutet bör grundas på en växtanalys eller på synliga bristsymptom.

Guide till en bra gödslingsstrategi

- Fastställ N-, P- och K-behovet utifrån tabell 1, 2 och 3 på sidan 48.
- Fastställ strategi för en eventuell delning av N- och K-givan.
- Beräkna lämpligaste gödselmedel vid sättnings.
- Bestäm fördelning av kompletteringsgivor och gödselmedel, se tabell 4 på sidan 48.

Tabell 1. Riktvärden för kvävegödning, kg N/ha

Den lägre siffran i intervallen är främst aktuell för norra Sverige. (Källa: Odlas Potatis - en handbok. Ingemar Nilsson, m.fl.)

Potatissort eller användningsområde	Skörd, ton/ha				
	20	30	40	50	60
Färskpotatis	60	80			
Mycket lågt kvävebehov, t ex Ditta		40-50	60-70	80-90	100-110
Lågt kvävebehov, t ex Fakse, Inova, Princess		60-70	80-90	100-110	120-130
Måttligt kvävebehov, t ex King Edward, Asterix, Melody		90-100	120-130	150-160	170-180
Högt kvävebehov, Bintje, Fontane, Superb		100-110	130-140	160-170	180-190

Tabell 2. Riktvärden för fosforgödning, kg P/ha

Fosforgivan täcker även nästa grödas behov.

	Skörd ton/ha	P-AL-klass ¹					
		I	II	III	IVa	IVb	V
		P-AL-värde ¹					
		0-2	2-4	4-8	8-12	12-16	>16
Mat- och industripotatis	30	100	80	60	40	25	15
	40	105	85	65	45	30	20
	50	110	90	70	50	35	25
	60	115	95	75	55	40	30
Stärkelsepotatis	40	70	60	40	20	15	10
	50	75	65	45	25	20	15
	60	80	70	50	30	25	20

Potatis bortför cirka 0,5 kg P per ton skörd. Ogymsamt höga eller låga pH-värden försämrar tillgängligheten för fosfor och kan kräva ytterligare högre P-givor och bladgödning även i högre klasser.

¹) Rekommendationerna förutsätter radmyllning. Bladgödning vid begynnande knölbildning med YaraVita Solatrel eller Seniphos rekommenderas vid P-AL klass III eller lägre och vid högt pH-värde i marken.

Tabell 3. Riktvärden för kaliumgödning, kg K/ha

	Skörd ton/ha	K-AL-klass					
		I	II	III		IV-V	
		K-AL-värde					
		0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	>20
Mat- och industripotatis	30	280	240	170	100	30	0
	40	320	280	200	120	40	0
	50	365	325	230	140	50	0
	60		370	265	160	60	0
Stärkelsepotatis	40	230	190	110	30	0	0
	50	260	220	130	50	0	0
	60		255	150	70	0	0

Potatis bortför cirka 5 kg K per ton skörd.

Tabell 4. Gödslingsrekommendationer vid delad kväve- och kaliumgiva

Med Unika Calcium och Unika Kali kan komplettering med kalium göras samtidigt med kvävekompletteringen.

Näringsinnehållet i produkterna kan du se i växtnärings Sortimentet på sidorna 60-62.

Tidpunkt	Lätta jordar och/eller höga N-givor	Tyngre jordar och/eller låga N-givor
Grundgödning vid sättning: ProMagna 8-5-19 eller 11-5-18 samt Polysulphate vid högt kaliumbehov	1/3-1/2 av kvävebehovet, dock minst 50-60 kg N/ha.	2/3 av kvävebehovet, dock minst 50-60 kg N/ha.
4 veckor efter uppkomst: Kalksalpeter eller Unika Kali/Unika Calcium	1/4-1/3 av kvävebehovet. Eventuellt del av kaliumbehovet.	
5 veckor efter uppkomst: Kalksalpeter eller Unika Kali/Unika Calcium		1/3 av kvävebehovet. Resterande kaliumbehov.
7 veckor efter uppkomst: Kalksalpeter eller Unika Kali/Unika Calcium	1/4-1/3 av kvävebehovet. Resterande kaliumbehov.	

Enskilda växtnäringsämnenas inverkan på skörd och kvalitet

Kväve

Kväve är starkt skördepåverkande men har också kraftig inverkan på knölens kvalitet. För lite kväve ger, förutom en låg skörd, ökad risk för sönderkokning. För mycket kväve ökar risken för blötkokning och mörkfärgning. Ju längre norrut odlingen ligger, desto lägre är ofta behovet av kväve. Kvävebehovet påverkas även av beståndstäthet med mera. Vid högre beståndstäthet bör kvävegivan ökas.

Fosfor

Fosfor förbättrar kvaliteten genom minskad benägenhet för blötkokning och mörkfärgning och kan till viss del balansera de negativa effekter som följer av en felaktig tillförsel av kväve och kalium. Skörden påverkas främst vid låga fosforhalter i marken. Fosfor tillförs huvudsakligen med ProMagna, men bladgödsling kan komplettera tillförseln.

Kalium

Kalium ger minskad risk för både mörkfärgning efter kokning och enzymatisk mörkfärgning (stötblått). För mycket kalium kan sänka ts-halten och medföra blötkokning. På grund av höga kvalitetskrav är kaliumbehovet stort i matpotatis. Potatis till stärkelseproduktion har däremot ett lägre behov, se tabell 3. För en säker bedömning av kaliumbehovet bör alltid en ”färsk” jordanalys ligga till grund. Endast klorfria kaliumgödselmedel ska användas.

Magnesium

Magnesium har en stabiliserande effekt på cellväggarna. Stabila cellväggar gör knölna mindre känsliga för yttre påverkan. Magnesium kan vid brist ge skördesänkningar samt medföra minskad motståndskraft mot lagringsrötter. Normalbehovet för en potatisgröda är 20-30 kg/ha Mg.

Svavel

Svavel är nödvändigt i en potatisgröda. Behovet är 20-30 kg S/ha. YaraMila ProMagna innehåller tillräckligt mycket svavel.

Kalcium

Kalcium liksom magnesium stärker cellväggarna vilket ger större motståndskraft mot svampar, bakterier och lagringsför-luster. Kalciumbrist kan ge inre nekros i knölen (rostfläckar). Detta är mycket sortbundet, till exempel King Edward är ganska känslig. Kalciumupptaget påverkas positivt av att kalcium finns i anslutning till de tillväxande knölna eftersom kalcium inte transporteras från rötterna till knölna utan tas upp direkt av stolonerna och knölar. Kalksalpeter, Nitrabor och Unika Calcium, som innehåller lättlösligt kalcium och nitratkväve, är därför att föredra vid kompletteringsgödsling. Kalciumupptaget gynnas i kombination med nitrat och bor. Kalcium tillförs också vid kaliumgödsling med Polysulphate i samband med sättnings.

Mangan

Mangan är nödvändigt för fotosyntesen och för plantans sundhet. Manganbrister kan uppstå i en potatisgröda bland annat på grund av den kraftiga jordbearbetningen före sättnings. YaraMila ProMagna tillför mangan och säkerställer behovet under den tidiga utvecklingen. Då bladutvecklingen är tillräckligt stor bör man dock överväga att tillföra extra mangan via bladgödsling.

Bor

Bor är positivt för cellernas styrka och gynnar växternas upptag av kalcium. Skalkvalitet och lagringsegenskaper förbättras och enzymatisk missfärgning minskar. Borbrist är vanligast på lätta mullfattiga jordar. Tillförsel sker lämpligen genom användning av YaraMila ProMagna och om behovet är stort även via bladgödsling med bor eller vid delad kvävegiva med Nitrabor.





Sockerbetor

Sockerbetor ställer höga krav på växtnäringsstillgången. För bästa möjliga tillväxtstart och höga jämna skördar bör ett specialanpassat gödselmedel användas och då gärna radmyllas.

Kväve

Kvävebehovet i sockerbetor är stort, betan tar upp 200-250 kg N/ha. En lång växtsäsong och ett djupt rotsystem gör att betan effektivt kan utnyttja kvävet från markens organiska pool. Det innebär att kvävegödslingen kan hållas avsevärt lägre än behovet. Genomsnittliga riktvärden för kvävegödsling framgår av tabell 1.

Den allmänna rekommendationen bör dock justeras efter erfarenheter av fältets kvävelevererande förmåga och tidigare års betodling på samma fält. Det verkliga behovet kan vara både högre och lägre än genomsnittet.

För mycket kväve, speciellt sent på säsongen, medför risk för försämrad betkvalitet (högt blåtal och låg sockerhalt). Används stallgödsel bör därför minst hälften av kvävet komma från mineralgödsel. Observera att låg sockerhalt kan bero på många andra faktorer än kvävegödslingen.

Enligt MBO (Miljöledning betodling) får den totala kvävegivan inte överstiga 130 kg N/ha. Högst 30 kg N får tillföras efter 1 juni och inget kväve alls får läggas efter 1 juli.

Fosfor

Sockerbetor är fosforkrävande och bör alltid odlas på jordar med bra fosfortillstånd och bra pH. Eftersträva att hålla jordens fosfortillstånd i klass IVa (P-AL 8-12). Ekonomiska och

praktiska fördelar talar för en strategi över växtföljden med årlig tillförsel av fosfor genom NPK till alla grödor, så även till sockerbetorna. Se fosforrekommendationerna i tabell 2.

Kalium och natrium

Trots att upp mot 100 kg K/ha bortförs med betskörden är rekommendationerna ändå ganska låga. Anledningen är att effekter av ökad kaliumgödsling inte har hittats i försöken. Detta kan bero på att försöken legat på kaliumstarka jordar. I praktiken har dock kaliumbrister konstaterats i fält, så det är viktigt att tillföra kalium till betorna.

Natrium har också visat sig bidra till högre sockerskörd. Rekommenderad natriumgiva är 60 kg/ha. Natrium kompenserar i viss mån för eventuell kaliumbrist. Kalium och natrium kan lyxkonsumeras. Därför finns det risk för att jordar med årlig tillförsel av höga stallgödselgivor kan ge för höga K+Na-tal.

Magnesium och bor

Sockerbetans behov av magnesium och bor måste alltid täckas för att få optimal skörd. Många betfält lider brist på antingen bor eller magnesium eller på båda näringsämnen. Därför är det viktigt att ha aktuella markkarteringsvärden och att använda bor- och magnesiumhaltiga gödselmedel eller kalk då det behövs.

Mangan

Risken för manganbrist är störst på lätta, torra jordar samt vid höga pH-värden. Om YaraMila ProBeta radmyllas vid sädd kan den första mangansprutningen med Mantrac Pro utslutas.



Tabell 1. Riktvärden för kvävegödsling

Bredspridning	100-120 kg N/ha
Radmyllning	80-100 kg N/ha

Svavel

Under senare år har svavelbrister med skördebortfall som följd noterats i många fält samt i försök. Svavel bör därför alltid tillföras, vilket enklast görs med YaraMila ProBeta.

YaraMila ProBeta för sockerbetor

YaraMila ProBeta är ett gödselmedel speciellt framtaget för sockerbetans näringsbehov och för att passa svenska jordar. Med en enda giva tillförs alla ovannämnda näringsämnen. Det ger en hög och jämn skörd över hela fältet.

Extra mikronäring vid behov

Ibland behöver sockerbetorna extra tillskott av mikronäring under tillväxtsäsongen. Då är bladgödsling ett bra komplement till de fasta gödselmedel som används i samband med sådd.

Tabell 2. Riktvärden för fosforgödsling, kg P/ha

Skörd ton/ha	P-AL-klass					
	I	II	III	IVa	IVb	V
	P-AL-värde					
	0-2	2-4	4-8	8-12	12-16	>16
50	50	40	25	20	5	0
60		45	30	25	10	0
70			35	30	15	0

Sockerbetor bortför cirka 5 kg P per 10 ton skörd.

Tabell 3. Riktvärden för kaliumgödsling, kg K/ha

Skörd ton/ha	K-AL-klass					
	I	II	III		IV- V	
	K-AL-värde					
	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	>20
50	90	65	40	25	10	0
60	110	80	55	40	20	0
70		95	70	55	40	0

Sockerbetor bortför cirka 15 kg K per 10 ton skörd.

Om blasten bortförs gödglas efterföljande gröda med 75 kg extra kalium.

I YaraVita sortimentet finns några produkter lämpliga för att förebygga eller häva brister. Mantrac Pro kan användas en eller flera gånger vid behov av extra mangan. (Om man använder YaraMila

ProBeta kan ofta första Mn-sprutningen utelämnas). Bor Super används vid behov av ytterligare bor. Om ytterligare magnesium behövs används Magtrac.

Fodermajs

Majsen är ett bra grovfoder och en värdefull gröda inom djurhållning. Arealen har ökat successivt i landet och ensilage-majs ingår ofta som komplement i foderstaten för att förbättra fodervärdena.

Stallgödsel

Vid odling av majs är det vanligt att en stor andel av växtnäringsbehovet täcks av stallgödsel. Det är därför grundläggande att en aktuell stallgödseleanalys finns för bästa näringsplanering. Majsens kaliumbehov täcks ofta av tillförd stallgödsel, medan kväve- och fosforbehovet ofta behöver kompletteras.

Eftersom majsen utvecklas långsamt i början av odlingssäsongen och därmed har ett lågt växtnäringsupptag är det viktigt att inte överdosera stallgödselelivan på våren. Risken för växtnäringsläckage är stor om mer stallgödsel tillförs än vad grödan kan utnyttja. Se majsens näringsupptag i figuren.

Bäst växtnärings effektivitet får man om stallgödselelvan myllas ner. Dessutom ger myllning en varmare såbädd.

Kväve

Det totala kvävebehovet för majs varierar mellan 120 och 170 kg N/ha beroende på växtföljd och markens kväveleverans. För bästa möjliga kväveeffektivitet bör kväveelvan delas. Det ger ökad skörd och mindre risk för oönskade miljöeffekter. En måttlig stallgödselelva vid odlings-säsongens början följd av en kompletterande kväveelva under växtsäsong rekommenderas.

En behovsanpassad kompletteringsgödsling kan göras genom att mylla ner kväve i samband med radhackningen.



Kvävekomplettering kan också göras genom bredspridning, men risken för brännskador i växande majs är stor eftersom kvävet lätt hamnar i bladstrutarna.

Fosfor

Majs är på grund av sitt grunda rotsystem fosforkrävande. Även vid goda fosfortillstånd krävs en startgiva för att tillväxten ska komma igång. Fosfor myllas i samband med sådd.

Kombinationen av stallgödsel och nedmyllad startgiva kan leda till att tillgången till fosfor i marken blir stor. Ofta täcks därför fosforbehovet även för kommande gröda.

Mikronäring

Förutom makronäring behöver majs även mikronäring och då främst bor, mangan och zink. Bladgödsla med YaraVita Gramitrel eller YaraVita Mancozin, vid behov i kombination med Bor Super. Mer information hittar du på sidan 14.



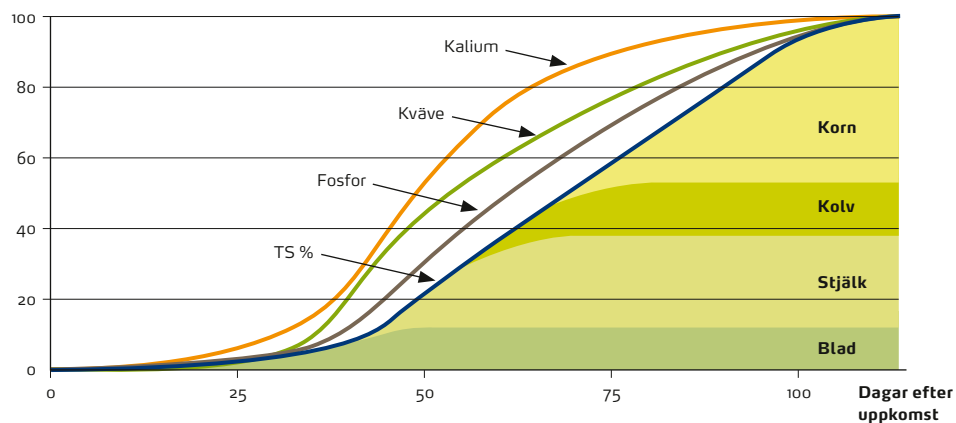
Tabell 1. Riktvärden för fosforgödning, kg P/ha

Skörd ton/ha	P-AL-klass					
	I	II	III	IVa	IVb	V
	P-AL-värde					
	0-2	2-4	4-8	8-12	12-16	>16
10	35	30	25	20	15	15
12	40	35	30	25	20	20
14	50	45	40	30	25	25

Tabell 2. Riktvärden för kaliumgödning, kg K/ha

Skörd ton/ha	K-AL-klass				
	I	II	III	IV-V	
	K-AL-värde				
	0-4	4-8	8-16	16-20	>20
10	160	140	120	80	0
12	175	155	135	95	15
14	190	170	150	110	30

Tillväxt och växtnäringsupptag (% av totala)



Ärter och åkerbönor

Ärt- och bönväxter behöver inte kvävegödsas eftersom kvävefixerande bakterier finns på rötterna.

Fosfor och kalium

Jämfört med spannmål tar ärter och bönor upp relativt mycket kalium. Ärtar bortför cirka 10 kg kalium och cirka 4 kg fosfor och bönor cirka 14 kg kalium och 6 kg fosfor per ton skörd. I tabell 1 och 2 finns rekommendationer för fosfor och kaliumgödsling till ärter och bönor. Fosfor och kalium tillförs som P- eller PK-gödselmedel beroende på behovet.

Svavel

Bortförselein av kväve och svavel i ärter och åkerbönor är idag i nivå med vad en hög veteskörd för bort. Tillförsel av svavel bör uppmärksammas på lättare jordar där rotdjupet är litet och risken för svavelbrist kan vara extra stor. Svavel kan tillföras genom exempelvis Polysulphate eller genom sprutning med YaraVita Thiotrac.

pH

Ärtar och bönor trivs på kalkhaltiga jordar. Vid pH under 6 minskar de sin kvävefixering. Samtidigt är de mycket känsliga för dålig jordstruktur. Därför är det vid ett pH-värde under 6 befogat att kalka. pH-värdet bör ligga mellan 6 och 7.

Övriga näringsämnen

Brist på molybden, mangan och magnesium kan förekomma i ärter och bönor. Vid brist kan dessa näringsämnen tillföras genom bladgödsling. Läs mer om bladgödsling och rekommendationer på sidorna 13-14.



Tabell 1. Riktvärden för fosforgödsling, kg P/ha

Skörd ton/ha	P-AL-klass					
	I	II	III	IVa	IVb	V
	P-AL-värde					
0-2	2-4	4-8	8-12	12-16	>16	
3	30	25	15	5	0	0
4	35	30	20	10	0	0
5	40	35	25	15	0	0

Ärtar och åkerbönor bortför cirka 4 resp 6 kg P per ton skörd.

Tabell 2. Riktvärden för kaliumgödsling, kg K/ha

Skörd ton/ha	K-AL-klass					
	I	II	III	IV- V		
	K-AL-värde					
0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	>20	
3	60	40	30	10	0	0
4	70	50	40	20	0	0
5	80	60	50	30	10	0

Ärtar och åkerbönor bortför cirka 10 resp 14 kg K per ton skörd.

Frilandsodling av grönsaker

En balanserad näringstillförsel och en jämn vattentillgång är avgörande för skördeutbyte och kvalitet. Det minskar också risken för näringsförluster till miljön.

Gödning vid sådd

En för stor engångsgiva av gödselmedel vid sådd och plantering kan leda till för höga saltkoncentrationer och ökad risk för utlakning. Höga saltkoncentrationer leder också till höga ledningstal (LT), vilket påverkar groningen och rotbildning negativt.

Normalt rekommenderas en tredjedel till halva kvävebehovet som YaraMila ProMagna 8-5-19 eller 11-5-18. Det kan ibland vara en fördel att använda 8-5-19 istället för 11-5-18 och istället öka mängden kväve längre fram på säsongen. På lätta jordar kan det vara en fördel att dela på grundgödslingen.

YaraMila ProMagna är anpassad till odling av grönsaker och potatis och innehåller förutom N, P och K även vattenlösligt magnesium samt svavel, bor, mangan och koppar. ProMagna 11-5-18 innehåller även järn, molybden och zink. Båda produkterna har låg klorhalt, vilket är viktigt eftersom de flesta grönsaker är klorkänsliga.

Radmyllning i samband med sådd

Vid sådd och plantering använder man ofta en fosforrik startgödsel. 100-200 kg/ha ProMagna myllas 5 cm under och 5 cm vid sidan av fröet i samband med sådd. På tyngre jordar kan halva eller upp till 2/3 av gödselgivan ges i samband med sådd som placerad gödsel.

Radgödning under tillväxten

Särskilt i början, när plantorna inte har växt ihop eller om man har stora radavstånd, kan det vara en fördel att radgödsla grönsaker. Man kan då minska gödselgivan med 1/3.

Senare under säsongen eller när plantornas blad har vuxit ihop är det oftast ingen idé att radgödsla eftersom rötterna då täcker hela jordytan.

Kompletteringsgödning

Hos de flesta grönsaker tas den mesta näringen upp när halva kulturtiden har förflutit, alltså då den stora vikt- och volymtillväxten sker. Det gäller då att växterna har tillgång till alla näringsämnen. Delade givor av kväve och kalium ger därför en jämnare näringstillförsel och ett ökat näringsutnyttjande.

Som kompletteringsgödning till grönsaker kan Kalksalpeter, Nitabor, Unika Calcium eller Unika Kali användas beroende av analysvärdena. Användning av Axan och Sulfan, som inte innehåller vattenlösligt kalcium och dessutom mycket ammonium som konkurrerar med kalciumupptaget, leder till att grönsaker får generellt lägre kalciuminnehåll, lös växt, sämre hållbarhet, sämre lagringsduglighet och kantbränna på främst bladgrönsaker. På jordar med högt pH kan dock Axan eller Sulfan rekommenderas.

Kväve

Kompletteringsgödning bör ske med 30-50 kg kväve per gång med efterföljande vattning. I växande gröda är snabbverkande nitratkväve att föredra. Kalksalpeter och Nitabor innehåller förutom nitrat även en hög halt lättupptagligt kalcium.

Kväve och kalium

Önskas samtidig gödning med både kväve och kalium kan Unika Calcium eller Unika Kali användas. Båda innehåller snabbverkande nitratkväve och kalium. Unika Calcium innehåller dessutom en hög halt kalcium. Läs mer om näringsinnehållet i produkterna på sidan 62.

Kalcium

Kalcium är viktigt för fasthet, hållbarhet och lagringsduglighet hos alla grönsaker. Kalcium kan tillföras som Kalksalpeter, Nitabor och Unika Calcium. Kalcium kan också tillföras med näringsbevattning eller bladgödning. 6-10 kg Calcinit (N: 15,5 %, Ca: 19 %) löses då i 400 liter vatten.



Gödslingsförslag till frilandsgroänsaker. Normvärden för N, P och K under kulturtiden.

Rekommendationerna gäller för jordar i P-AL – och K-AL klass III. Se tabell på motsatt sida för omräkning till andra AL-klasser.

Utgå alltid från AL-analys och jordtyp (sand- eller lerjord) för att beräkna gödslingen.

Gröda	Skörd ton/ha	N	P	K	kg/ha	Gödselmedel
Blomkål ^{b, c, k}	15-25	220-280	20-40	160-220	1200 500-800	ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter/Unika ^a
Broccoli ^{b, c, k} Brysselkål ^{b, c, k}	10	180-250	20-40	140-200	1000 500	ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter/Unika ^a
Grönkål	10	80-100	30-40	100-130		
Bruna bönor, bryt- och vaxbönor m fl ^{f, m}	10	30-40	20-40	60-100	400 100	ProMagna 8-5-19 + PK 11-21
Dill	5-10	80-120	30-40	120-150	700 200	ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter
Gurka ^f Pumpa, Zucchini	50-80	90-170	30-50	100-140	500 150 600	ProMagna 11-5-18 + P20 + Kalksalpeter/Unika ^a
Kålrot ^{b, k} Rova	60-80	60-120	20-40	120-170	600 (200)	ProMagna 11-5-18 + Nitrabor)
Kepalök ^{h, k} Gräslök ^e	30-50	100-150	30-80	140-160	600 250	ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter/Unika ^a
Morot ^{b, d, g} Palsternacka ^b	35-100	60-150	30-60	180-400	250 800 500	P20 + ProMagna 8-5-19 + Nitrabor/Unika ^a
Blad-, krus- och rotpersilja ^e		100-140	30-40	120-160	900 300	ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter ^e
Purjolök ^k	30	180-220	40-80	130-180	200 800 250	P20 + ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter/Unika ^a
Rättika ^{b, k}		70-90	20-40	80-120	600 100	ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter/Unika ^a
Rödbeta ^b	40	110-160	25-40	60-90	800 400	ProBeta + Unika Calcium
Vitkål ^{b, c, k} Rödkål ^{b, c, k} Rosenkål ^{b, c, k} Sommarkål, lägre giva Vinterkål, högre giva	30-70	180-300	30-50	180-260	1000 600-900	ProMagna 11-5-18 + Nitrabor/Unika ^a
Salladskål ^{b, c} Kinakål	40	100-180	20-40	120-160	700 400	ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter/Unika ^a
Sallad, isberg ⁱ	20-35	100-150	20-60	120-160	100 800 2 X 200 250	P20 + ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter/Nitrabor/Unika ^a eller Sulfan
Selleri - knöl/rot ^b		150-200	40-60	160-200 + 2-2,5 Bor	1100 400	ProMagna 11-5-18 + Nitrabor/Unika
Selleri - stjälk ^b		140	40	160 + 2-2,5 Bor	900 300	ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter
Sockermajs ^j	5-10	120-180	40-60	80-120	700 500	ProMagna 11-5-18 + Kalksalpeter/Unika ^a
Socket- och spritärter ^{l, m}	3-5	30-40	20-40	60-100	400 100	ProMagna 8-5-19 + PK 11-21

Bladgödning med mikronäring

Vid odling av grönsaker på jordar med höga pH-värden måste framförallt mikronäringsämnen ofta tillföras genom bladgödning eftersom de fastläggs vid pH-värden över 6,5 (med undantag av molybden). Många grönsaker behöver god tillgång till bor, särskilt rotgrönsaker och kålväxter eftersom dessa gödslas med höga kvävegivor. Kålväxter är mycket känsliga för molybdenbrist. Lämpliga produkter för bladgödning finns på sidan 62. Se också fotnoter till tabellen här nedan.

Jord- och bladanalys

Det är av största vikt att man inför varje ny säsong eller varje ny gröda tar en AL-analys under sen höst eller tidig vår. Denna bör sedan följas upp med en eller flera Spurway-analyser i kombination med bladanalyser under sommaren. Bladanalyser görs lämpligast som TS-analyser. Analyser är det enda sättet att få reda på hur mycket man ska gödsla och vad som saknas eller finns i överskott under kulturtiden.

Vid gödning med P, K och Mg gäller principen att tillförseln ska motsvara bortförseln med skörden vid AL-klass III. Rekommendationerna i tabellen avser P- och K-AL-klass III. För omräkning till andra klasser gäller följande:

Många grödor utnyttjar och ger en skördeökning vid tillförsel av färsk fosfor, även om P-AL-talet ligger i klass IV och V. För fosfor bör man därför sträva efter en svag P-AL-klass IV. Som en tumregel kan man räkna med att 5 kg fosfor bortförs med 10 ton skörd.

AL-klass	multiplifiera behovet med
V	ingen tillförsel
IV	0,5
III	tillförseln motsvarar behovet
II	1,5
I	2,0



^{a)} Välj Kalksalpeter om endast N och Ca behövs. Önskas N, K och Ca används Unika Calcium. Önskas även bor byts Kalksalpeter ut mot Nitrabor. Det går även att kombinera Kalksalpeter och Unika Kali. Kontrollera med din Spurway-analys.

^{b)} Extra bor bör tillföras via bladgödning med Brassitrel Pro när 4:e till 9:e örtbladet utvecklats (upprepas vid behov). Bor tillförs också med Nitrabor.

^{c)} Extra molybden kan behöva tillföras via bladgödning som 0,25 l Molytrac när 4:e till 9:e örtbladet är utvecklat. Även Brassitrel Pro innehåller Mo.

^{d)} Morot: Bladgödsla tidigt med Molytrac. Bladgödsla även vid behov med Mn och Cu som Mantrac Pro och Coptrac.

^{e)} Krus- och bladpersilja samt gräslök gödslas med 300-500 kg Kalksalpeter eller Nitrabor efter varje skärning.

^{f)} Gurka och bönor är borkänsliga.

^{g)} Kalcium har en positiv effekt på fasthet (ts) och mot sprickbildning, minskar "cavity spot" samt minskar upptagningen av kadmium. Bortförsel av näring hos morötter per 10 ton skörd: N 15 kg, P 4 kg och K 30 kg.

^{h)} Bor Super, Zintrac, Mantrac Pro och Coptrac bör tillföras när 6:e bladet är utvecklat. Upprepas vid behov. Svavel är viktigt i lökodling och kan tillföras med ProMagna, Axan eller Sulfan.

ⁱ⁾ Brist på Ca, Mg, Mn kan uppstå. Bladgödning med Calcinit, Magtrac, Mantrac Pro.

^{j)} Zink bör tillföras som Zintrac när plantan är 10-15 cm hög.

^{k)} Extra tillförsel av svavel kan ge skördeökningar, använd Sulfan.

^{l)} Bladgödning med 4 l/ha Magtrac och 1 l/ha Mantrac Pro när 4-9 örtblad utvecklats.

^{m)} Ärtor och bönor behöver ofta bladgödsas med Mg, Mn och Mo.

Skog

Skogsgödsling ger stora fördelar för både den enskilde skogsägaren och samhället i stort.

Gödsling är en av de absolut lönsammaste åtgärderna man kan göra i skogen. Dessutom är en bättre produktion i våra svenska skogar positivt då det ger bättre möjligheter att ersätta produkter av fossilt ursprung med produkter av förnyelsebar råvara. Snabbare tillväxt i skogen ger också större kolbindning, vilket kan vara ett sätt att bromsa växthuseffekten.

Aktuella bestånd

Forskning och försök visar att framförallt medelålders eller äldre barrbestånd på fastmark bör gödglas. Ståndortsindex ska vara i intervallet T16 till G30. Minst en gallring ska ha gjorts och beståndet ska stå minst 10 år innan nästa avverkning görs. Gödslingen kan göras under hela barmarksperioden med samma resultat.

Det går även bra att gödsla skog på dikad torvmark där humuslagret är tjockare än 30 cm. På näringsrikare torvmarker är det normalt inte kväve som begränsar tillväxten utan istället kalium och fosfor. På torvmarker som räknas till de näringsfattigare, kan även tillförsel av kväve behövas. Gödsling med 40 kg fosfor och 80 kg kalium per hektar kan ge en ökad tillväxt på 1-2 kubikmeter per hektar och år som varar i 10-12 år.

Gödsel

Tillväxten i de flesta barrskogar på fastmark begränsas av tillgången på upptagbart kväve i marken. Gödslingen ska alltså göras med kväve.

Efter kvävegödsling ökar trädens upptag även av andra växtnäringssämnen, och det har visat sig att markens förråd av mikronäringssämnet bor då ofta inte räcker. Den ökade tillväxten efter kvävegödslingen leder också till att träden avger försurande ämnen till marken. Yara har därför utvecklat Skog-CAN, ett specialgödselmedel för skog. Det innehåller 27 % kväve, 0,2 % bor och 20 % dolomitkalk.

Resultaten från försöken visar att man med fördel kan använda en giva på 150 kg kväve per hektar vid all skogsgödsling. Det motsvarar 555 kg Skog-CAN per hektar.

Spridning

De stora skogsbolagen gödslar sina skogar delvis med helikopter, delvis med traktor. För mindre skogsägare passar traktor bäst, men även handgödsling förekommer på små skogsskiften. Enklast och vanligast är att skogsägaren anlitar Skogens Gödslings AB (SGAB), som är ett dotterbolag till Yara, för en professionell gödslingstjänst (SG-systemet).

SGAB har 40 års erfarenhet av skogsgödsling och samarbetar med skogsägareföreningar och virkesköpsföretag för att samordna och effektivisera gödsling hos stora och mindre skogsägare.



Skogsgödsling lönar sig

Under 8-12 år efter en skogsgödsling ökar tillväxten totalt med cirka 15-20 kubikmeter per hektar. På Yaras och SGAB:s hemsidor finns hjälpmedel där man själv noggrannare kan beräkna förväntad tillväxtökning i det egna beståndet.

Värdet av den mertillväxt som följer efter skogsgödsling är ofta i intervallet 7 000 till 10 000 kronor per hektar. Att gödsla med SG-systemet kostar ungefär 2 500-3 000 kronor per hektar. Det ger en årlig förräntning på gödslingskostnaden på 10-20 % under den tid tillväxtökningen varar.

Miljön och skogsgödsling

Liksom i jordbruket ska gödsling i skogen utföras på rätt sätt för att inte näringen ska hamna där den inte gör nytta eller kan påverka miljön negativt.

Skogforsk har gjort en omfattande sammanställning av forskning om skogsgödslingens påverkan på miljön. Där visas klart att skogsgödsling, rätt utförd, inte är negativ för miljön.

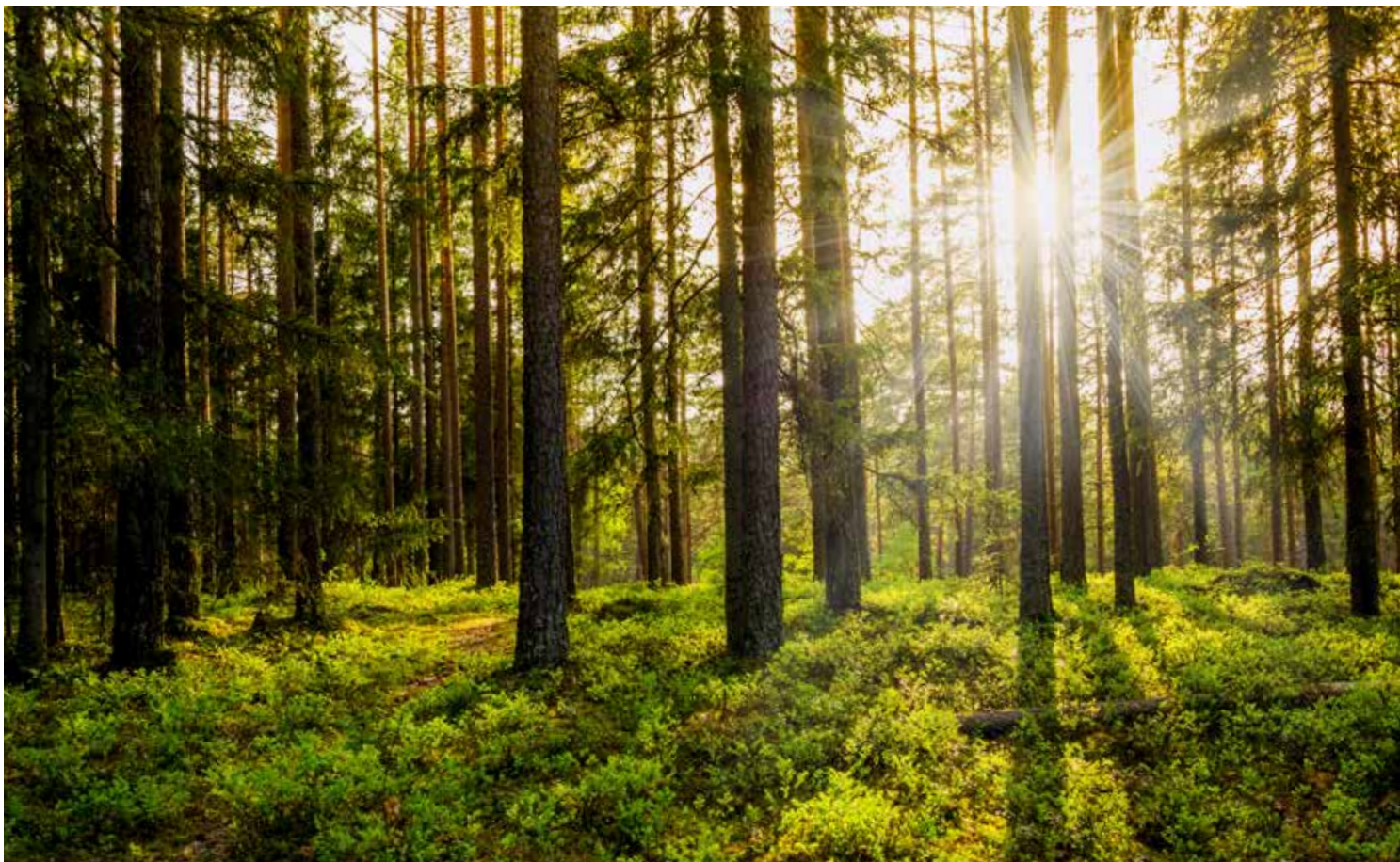
Ökad skogsproduktion genom gödsling ger istället positiva miljöeffekter. Till exempel möjlighet att ersätta olja som energikälla med biomassa, binda koldioxid i växande skog, ökad produktion på vissa marker för att kunna avsätta andra för miljön.



Gödslingseffekten syns som bredare årsringar.

Energiinnehållet i framgödslat virke är cirka 15 gånger större än den energi som åtgår för att tillverka och sprida gödseln.

Mer information om skogsgödsling finns på www.yara.se och www.sg-systemet.com.



Jordbruk, ordinarie sortiment

I sortimentet ingår även produkter för frilandsgrönsaker, frukt och bär (viktprocent)

Gödselmedel	NPK						Övriga makronärings-			
	Totalkväve (N)	Totalkvävet består av		Fosfor (P)		Kalium (K)	Magnesium (Mg)		Natrium	
		Nitrat	Ammonium	Citratlöslig	Vattenlöslig	Vattenlöslig	Total	Vattenlöslig	(Na)	

N-Produkter

Kalksalpeter™ (YaraLiva®)	15,5	14,4	1,1						
Sulfan™ (YaraBela®)	24,0	12,0	12,0				0,5		
Axan® (YaraBela®)	27,0	13,5	13,5				0,6		
Suprasalpeter N27 (YaraBela®)	27,0	13,5	13,5				2,4		

P-, K- och PK-produkter

Yara Superfosfat P20				20,0	19,3				
Polysulphate™						11,6		3,6	
Yara PK 11-21				11,0	10,3	21,0			

Spannmål och vall

YaraMila® 22-0-12	22,0	10,0	12,0			11,6	0,7	0,7	
YaraMila® 20-5-10	19,6	7,7	11,9	4,6	2,8	9,6			
YaraMila® 21-3-10	20,6	9,0	11,6	2,6	1,9	9,6	1,0	0,2	
YaraMila® 21-4-7	20,6	7,9	12,7	3,6	2,2	6,6	0,9		
YaraMila® 22-6-6	21,6	8,4	13,2	5,9	5,0	5,8	0,6		
YaraMila® 24-4-5	23,6	10,3	13,3	3,6	2,6	4,6	0,5		
YaraMila® 26-3-5	25,6	11,4	14,2	2,6	1,6	4,6			
YaraMila® 27-2-3	27,0	12,2	14,8	2,0	1,2	3,0			
YaraMila® 27-3-3	26,6	11,9	14,7	2,6	1,8	2,6	0,5		
YaraMila® Höst 8-10.5-20 Mn	8	0,8	7,2	10,5	9,2	19,9			
Balans® 22-4-7	21,6	9,1	12,5	4,0	2,6	6,6			
Balans® 26-3-4	25,6	11,3	14,3	2,6	1,8	3,6	0,6		

Oljev växter

YaraMila® Raps	17,0	6,8	10,2	4,6	3,3	10,0	1,2	1,0	
----------------	------	-----	------	-----	-----	------	-----	-----	--

Sockerbetor

YaraMila® ProBeta®	15,0	6,3	8,7	3,6	3,1	8,0	0,9	0,8	8,0
--------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Potatis, frilandsgrönsaker, frukt och bär

YaraMila® ProMagna® 8-5-19	8,0	2,6	5,4	5,0	4,0	19,0	2,5	2,3	
YaraMila® ProMagna® 11-5-18	11,0	4,4	6,6	4,6	3,5	17,6	1,6	1,1	

¹ Gödselmedlets inverkan på markreaktionen vid övervägande stråsädesodling.

² Volymvikten kan variera beroende på tillverkningsort, transport och lagring.

Yara garanterar att produkt som lagras och hanteras efter våra anvisningar (Hanteringsråd från Yara) har god spridbarhet 1 år efter leveransdagen från Yara.

Yara följer gällande EU-regler (Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 2003/2003, bilaga 2) beträffande toleransgränser för växtnäringsinnehåll.

ämnen		Mikronäringsämnen							Basverkan ¹	Volymvikt kg/l ²	Fysikalisk form	Emballage
Svavel (S)	Kalcium (Ca)	Bor (B)	Järn (Fe)	Koppar (Cu)	Mangan (Mn)	Molybden (Mo)	Zink (Zn)					
	18,8								Svagt basisk	1,1	Granulerad	Säck 25, 750 kg
6,0									Svagt sur	1,05	Granulerad	Säck 750 kg
3,7									Svagt sur	1,0	Granulerad	Säck 750 kg
									Neutral	1,0	Granulerad	Säck 750 kg
1,2									Neutral	1,0	Granulerad	Säck 750 kg
19,2	12,2								Neutral	1,5	Kornad	Säck 750 kg
1,5									Neutral	1,1	Granulerad	Säck 750 kg
3,0		0,05					0,1		Svagt sur	1,05	Granulerad	Säck 750 kg
3,0									Svagt sur	1,1	Granulerad	Säck 750 kg
3,6		0,02							Svagt sur	1,1	Granulerad	Säck 750 kg
3,0									Svagt sur	1,1	Granulerad	Säck 25 kg
3,0		0,02							Svagt sur	1,1	Granulerad	Säck 750 kg
3,0									Svagt sur	1,1	Granulerad	Säck 750 kg
2,0									Svagt sur	1,1	Granulerad	Säck 750 kg
2,5									Svagt sur	1,05	Granulerad	Säck 750 kg
3,0									Svagt sur	1,05	Granulerad	Säck 750 kg
2,0		0,01	0,1		0,5		0,01		Svagt sur	1,1	Granulerad	Säck 750 kg
3,0									Svagt sur	1,1	Granulerad	Säck 750 kg
3,6									Svagt sur	1,1	Granulerad	Säck 750 kg
4,0		0,15							Svagt sur	1,1	Granulerad	Säck 750 kg
2,0		0,10			0,6				Svagt sur	1,15	Granulerad	Säck 750 kg
11,7		0,05		0,05	0,25				Svagt sur	1,2	Granulerad	Säck 750 kg
10,0		0,05	0,08	0,03	0,25	0,002	0,04		Svagt sur	1,2	Granulerad	Säck 25, 750 kg

Innehåll av klor (Cl)

- YaraMila® ProMagna® är klorfattiga, <1% Cl.
- Polysulphate är klorfattig, <3% Cl.
- YaraMila® ProBeta® innehåller ca 20% Cl.
- Riktvärde för klorinnehållet i övriga YaraMila®- och Balans®-produkter samt PK 11-21 fås genom att multiplicera kaliumhalten med 0,9.
- Produkter som inte innehåller kalium är klorfria.

Dessa produkter omfattas av



Kompletterande sortiment för jordbruk, frilandsgrönsaker, frukt och bär

Produkter för spridning som fasta gödselmedel (viktprocent)

Gödselmedel	Totalkväve (N)	Totalkvävet består av		Fosfor (P)	Kalium (K)	Magnesium (Mg)	Svavel (S)	Kalcium (Ca)	Bor (B)	Koppar (Cu)	Fysikalisk form	Emballage
		Nitrat	Ammonium									
YaraLiva® Kalksalpeter™	15,5	14,4	1,1					18,8			Granulerad	Säck 25, 750 kg
YaraLiva® Nitrabor™	15,4	14,1	1,3					18,3	0,3		Granulerad	Säck 600 kg
Urea	46,2 ²										Prillad	Säck 25, 600 kg
Unika® Calcium ¹	14,2	13,7	0,5		19,9			8,6			Granulerad	Säck 600 kg
Unika® Kali ¹	13,6	13,6			37,3						Prillad	Säck 600 kg
Unika® Plus ¹	12,8	12,8			38,4						Prillad	Säck 600 kg

¹ Klorfattig, < 0,6% klor.

² 46,2% ureakväve.

Gödselmedel	Kiselsyra, organiskt stabiliserad		Kolinklorid	Kalcium (Ca)	Volymvikt kg/l	Fysikalisk form	Emballage
		varav kisel (Si)					
Actisil™	2,0	0,6	52,0	2,0	1,12	Flytande	1 liter (12 liter/kartong)

YaraVita®, bladgödsling i alla jordbruksgrödor och frilandskulturer

Sortiment för bladgödsling med innehåll av vattenlöslig växtnäring (gram/liter)

Gödselmedel	NPK			Övriga makro-näringsämnen			Mikronäringsämnen					Fysikalisk form	Förpackningsstorlek
	Kväve (N)	Fosfor (P)	Kalium (K)	Magnesium (Mg)	Svavel (S)	Kalcium (Ca)	Bor (B)	Järn (Fe)	Koppar (Cu)	Mangan (Mn)	Molybden (Mo)		

YaraVita®-produkter med huvudsakligen ett näringsämne

Coptrac® ⁵								500					Suspension	5 liter
Ferritrac®							100						Lösning	1 liter
Magtrac®				300									Suspension	10 liter
Mantrac® Pro	69								500				Suspension	5 liter
Molytrac®										250			Lösning	1 liter
Stopit®						160							Lösning	10 liter
Thiotrac®	200				300								Lösning	10 liter
Zintrac® ⁵												700	Suspension	5 liter

Grödanpassade YaraVita®-produkter

Brassitrel® Pro ¹	69			71		89	60			71	4,6		Suspension	10 liter
Gramitrel® ^{2,5}	64			150					50	150		80	Suspension	10 liter
Mancozin™ ^{2,5}	61								110	330		84	Suspension	5 liter
Seniphos® ^{3,5}	39	135				40							Lösning	10, 210 liter
Solatrel® ^{4,5}		192	62	40		10				10		5	Lösning	10 liter

¹ Oljevaxter, kålvaxter.

² Stråsåd.

³ Potatis, jordgubbar, fruktträd.

⁴ Potatis.

⁵ Produkten klassas som farligt gods vid transport.



Hjälpmiddel för att öka skörden och minska förlusterna

Yara N-Tester™

En anpassning av kvävegivans storlek efter årets förutsättningar ger bättre lönsamhet och lägre förluster. Yara N-Tester används för att bedöma behovet av kvävekomplettering i framförallt stråsåd. Mjukvaran uppdateras årligen utifrån årets priser, nya försöksresultat med mera.

Beställning & information: Knud Nissen, Yara. Beställningen kan också göras i vår webbshop som nås via vår hemsida.

Yara N-Prognos™

Yara N-Prognos är ett hjälpmedel för att optimera kvävegödslingen. Prognosen baseras på veckovisa kvävemätningar i gödslingsförsök på olika platser i landet. Resultaten ger information om kväveupptag, tillväxt och markens mineralisering.

Beställning & information: Prenumeranter på våra nyhetsbrev får Yara N-Prognos veckovis under april – juni. Anmälan till nyhetsbrevet görs på vår hemsida där också resultaten publiceras.

Yara N-Sensor®

Markens kväveleverans varierar alltid i olika delar av ett fält. Yara N-Sensor behovsanpassar kvävegivan genom att styra gödselspridaren så att rätt giva ges till fältets olika delar. Andra användningsområden är varierad spridning efter markkarta samt varierad tillförsel av medel för tillväxtreglering och växtskydd efter biomassa.

Beställning & information: Knud Nissen, Yara.
Återförsäljare: Dataväxt AB, tel 0514-650 200.
www.datavaxt.se

Yara N-Sensor® ALS

Som föregående, men Yara N-Sensor ALS har aktivt ljus och kan därmed användas dygnet runt.

Beställning & information: Knud Nissen, Yara.
Återförsäljare: Dataväxt AB, tel 0514-650 200.
www.datavaxt.se

Yara Spridarbackar

En rätt inställd spridare är en förutsättning för bästa odlingsekonomi. Med Yara Spridarbackar kan spridarbilden för centrifugalspridare och rampspridare kontrolleras.

Beställning & information: Yara kundservice eller i vår webbshop som nås via vår hemsida.

Megalab®

Växtanalys är ett viktigt komplement till jordanalys när grödans gödslingsbehov ska bestämmas. Megalab är en tjänst som består av växtanalys med gödslingsråd och omfattar för närvarande potatis, sockerbetor, oljeväxter och stråsåd.

Beställning & information: Beställning görs i vår webbshop som nås via vår hemsida, där du söker på Megalab.

CheckIT™

En app för snabb identifiering av växt-näringsbrister i olika grödor samt råd för att åtgärda bristerna.

Beställning & information: Finns för både iPad och iPhone, Android och Windows.



TankmixIT™

En app som ger information om blandbarheten mellan YaraVita-bladgödslingsprodukter och 1000-tals växtskyddsmedel.

Beställning & information: Finns för iPhone, Android och Windows.



Yara N-App™

Appen hjälper dig att enkelt avgöra vilket utvecklingsstadium din gröda befinner sig i.

Den fungerar som ett komplement till Yara N-Tester och är tänkt att användas vid mätningstillfället för att hjälpa dig att justera kompletteringsgivan av kväve så korrekt som möjligt. Den ger också en guide över viktiga faktorer som skall beaktas vid bestämning av kompletteringsgiva och en tydlig bild av N-behovsberäkningen som baseras på ditt mätvärde i Yara N-Tester. **Beställning & information:** Finns för iPhone, Android och Windows.





Knowledge grows

Yara AB
Box 4505
203 20 Malmö

Telefon: 010-139 60 00
www.yara.se

Kontaktpersoner

	Namn	Telefon	Mobil	E-post
Försäljning				
Affärsregion Norden	Tero Hemmilä		+358 400 522 012	tero.hemmila@yara.com
Marknadschef Sverige	Hans Larsson		070 956 26 98	hans.larsson@yara.com
Lantmännen	Anders Anderson	010-139 61 52	070-588 79 28	anders.anderson@yara.com
Svenska Foder, DLA, BM Agri	Johnny Andersson	010-139 61 48	070-786 55 35	johnny.andersson@yara.com
Skog, hortikultur	Magnus Huss	010-139 61 46	070-321 65 03	magnus.huss@yara.com
Rådgivning, utveckling, marknadskommunikation				
Utveckling, miljö samt rådgivning lantbruk	Katarina Elfström	010-139 61 21	072-146 34 62	katarina.elfstrom@yara.com
Utveckling, miljö samt rådgivning lantbruk och frilandsgrönsaker	Ingemar Gruvaeus	010-139 61 29	070-886 04 01	ingemar.gruvaeus@yara.com
Rådgivning och försök lantbruk	Carl-Magnus Olsson	010-139 61 28	070-300 46 69	carl-magnus.olsson@yara.com
Precisionsodling, Yara N-Sensor® med flera hjälpmedel	Knud Nissen	010-139 61 49	070-537 46 99	knud.nissen@yara.com
Rådgivning hortikultur	Niels Holmenlund		+45 2221 9305	niels.holmenlund@yara.com
Rådgivning skog	Karolina Erikers	010-139 61 41	070-527 79 06	karolina.erikers@yara.com
Rådgivning skog	Lars Wirén	010-139 60 00	076-496 46 45	lars.wiren@yara.com
Marknadskommunikation	Magnus Jeppsson	010-139 61 93	076-496 46 45	magnus.jeppsson@yara.com
Digital marknadskommunikation	Birgitta Persson	010-139 61 43	070-682 45 00	birgitta.persson@yara.com
Affärsutveckling Norden	Mogens Erlingsson	010-139 61 15	070-670 30 30	mogens.erlingsson@yara.com
Utveckling, miljö Norden samt rådgivning lantbruk i Norden	Gunilla Frostgård	010-139 61 42	070-682 37 84	gunilla.frostgard@yara.com
Kundservice för återförsäljare				
Order, avrop samt frågor om tillgänglighet och leverans		020-761000		yara.kundservice@yara.com