



Foto: Ylva Andersson

# Växtnäringsbalans och gödslingsplan

Vad är en växtnäringsbalans, hur kan du nyttja den i din odling och hur hänger den ihop med en gödslingsplan? Detta faktablad handlar om grunderna i din gödslingsplanering och är ett komplement till Hortohubbens växtnäringsverktyg.

## Innehåll

Växtnäringsbalans och gödslingsplan

Kom igång med en växtnäringsbalans med hjälp av Hortohubbens växtnäringsverktyg

Tolka din växtnäringsbalans

Gödslingsplan

## Ett faktablad från Hushållnings­sällskapet

Faktabladen är producerade med stöd av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling.

Fler publikationer i samma serie finns på [hortohubben.se](http://hortohubben.se)

© Hushållnings­sällskapet, 2024

Författare:

Benjamin Bollhöner, Ylva Andersson



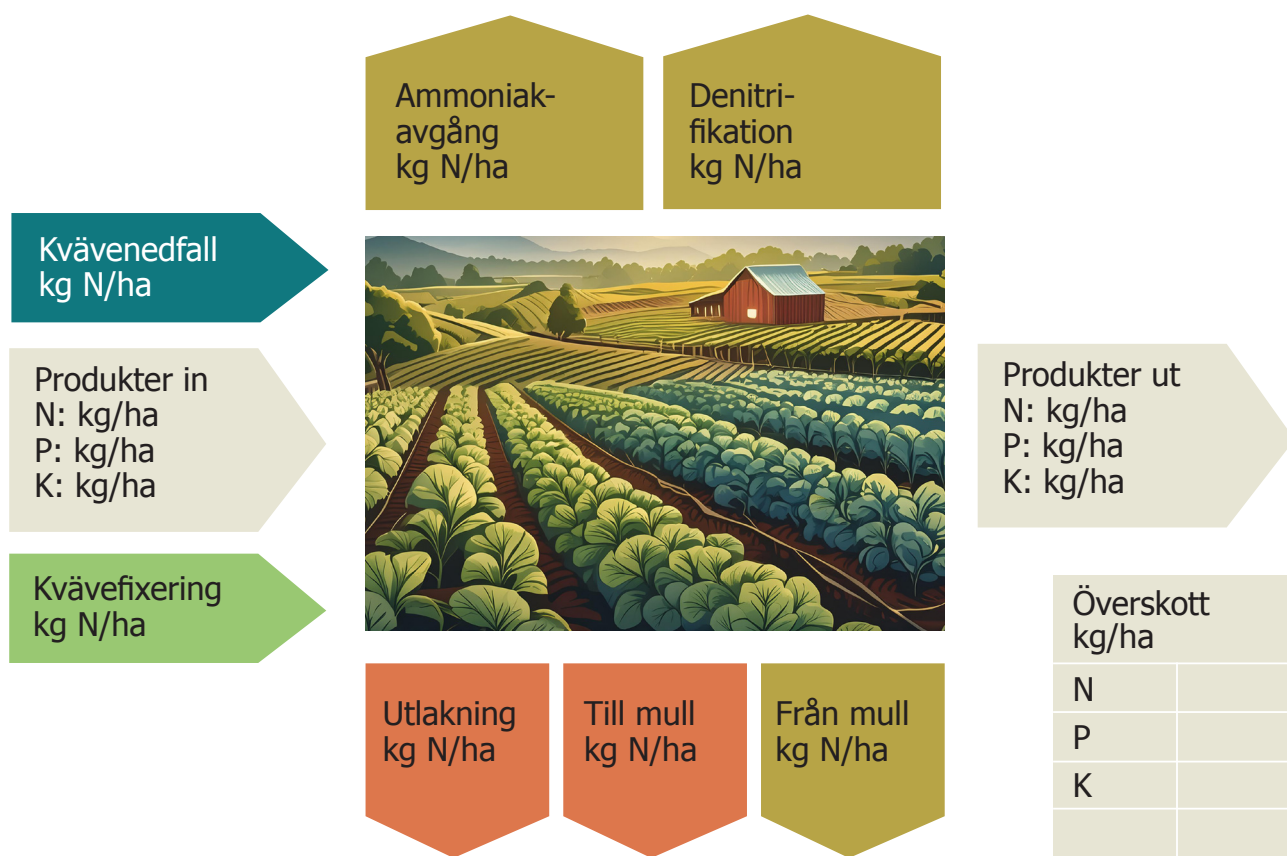
# Växtnäringsbalans och gödslingsplan

## Växtnäringsbalans

Vad är en växtnäringsbalans, hur kan du nyttja den i din odling och hur hänger den ihop med en gödslingsplan? Detta faktablad handlar om grunderna i din gödslingsplanering och är ett komplement till hortohubbens växtnäringsverktyg.

Att göra en växtnäringsbalans är ett bra verktyg för att säkerställa att gödslingsnivåerna är rimliga i relation till den skörd man tar ut. I ekologisk odling ställs krav på regelbundna växtnäringsbalanser. En växtnäringsbalans görs oftast på gårdsnivå men kan även göras

för enskilda fält, skiften eller bäddar. Balansen visar skillnaden mellan den växtnärings som tillförs och den som förs bort med skörden och fokuserar vanligtvis på kväve, fosfor och kalium. Det är bra att göra en växtnäringsbalans för hela odlingen/gården innan man gör en gödslingsplan eftersom den ger en helhetsbild som man sedan kan utgå ifrån när man tittar på detaljerna. Växtnäringsbalansen görs oftast efter säsongens slut baserat på de den föregående säsongens gödslings- och skördenivåer men det går givetvis även att uppskatta skördarna och göra en prognos för kommande säsong.



## Gödslingsplan

En gödslingsplan visar hur mycket man gödslar med olika gödselmedel till respektive gröda eller skifte i växtföljden. När man gör en gödslingsplan ligger fokus på att tillgodose de enskilda grödornas behov av växtnärings. Man kan behöva gödsla betydligt mer kväve, fosfor och kalium än vad som förs bort med skörden till vissa grödor medan andra kan leva på den näring som finns kvar i jorden från föregående säsong. Man måste förlita sig på forskning, försök, egna erfarenheter och analyser. Det finns inget enkelt samband mellan näringsinnehållet i den del av grödan som skördas och hela plantans näringsbehov. Vissa grödor som till exempel olika sorters kål lämnar stora mängder skör-

derester efter sig medan lök knappt lämnar något alls. Och man behöver ofta gödsla för att täcka behovet för såväl skörd som skörderester. Man kan också behöva övergödsla grödor som har ett stort behov av kväve tidigt på säsongen och grödor med grunda rotsystem. När man gör en gödslingsplan är det också viktigt att ta hänsyn till förfruktseffekter, kvävetills tillgänglighet i olika gödselmedel, förluster som uppstår vid spridning och den långsiktiga effekten av organiska gödselmedel. Växtnäringsverktyget tar inte hänsyn till alla dessa aspekter. Det går att använda för gödslingsplanering men det kräver en hel del förkunskaper av användaren och risken är beräkningarna snabbt blir väldigt komplicerade.

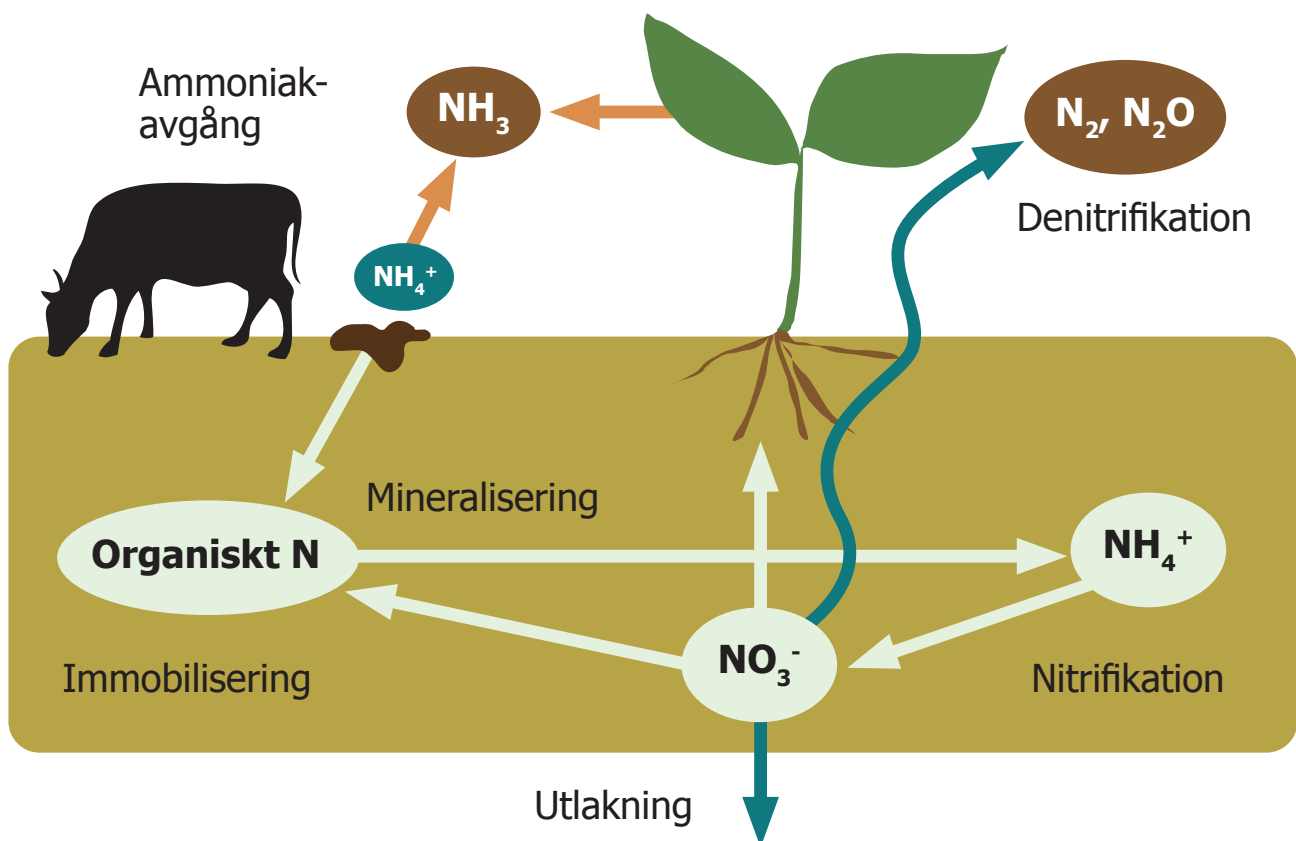
# Kom igång med en växtnäringsbalans med hjälp av hortohubbens växtnäringsverktyg

För att kunna göra en bra växtnäringsbalans behöver du veta skördenivåerna för respektive gröda och hur mycket du spridit av olika gödselmedel. Om du inte vet skördenivåerna kan du använda schablonvärden som finns i växtnäringsverktyget men skördenivåerna kan variera väldigt mycket mellan olika delar av landet, mellan år och mellan odlingar. På sikt bör du därför dokumentera dina skördar. Det är dessutom ett bra sätt att följa upp alla de insatser som görs i odlingen.

När det gäller fosfor och kalium är det relativt lätt att beräkna balansen. Den stora utmaningen är att uppskatta innehållet av fosfor och kalium i olika stallgödsel

och komposter. De värden som finns i Jordbruksverkets tabeller och i växtnäringsverktyget är schablonvärden som kan avvika starkt från det faktiska innehållet. Ibland kan det därför vara värt att göra en egen analys.

Kvävebalansen är mer komplex och osäker, förlusterna under gödsellagring och -spridning är betydligt större än fosfor- och kaliumförlusterna vilket skapar större felmarginal i schablonvärdena. Även beräkningen av kvävefixeringen görs med nödvändighet schablonmässigt och speglar kanske inte just förhållandena i din odling. Kvävets egenskaper gör det också svårare att tolka resultatet.



# Tolka din växtnäringsbalans

När du tolkar din växtnäringsbalans tar du hänsyn till förutsättningar i din odling, dina marker och jämför med resultat från andra odlingar, för att få en uppfattning om vad just dina värden betyder. Det finns inte några enkla gränser eller regler för rätt eller fel, utan det är med hjälp av tolkningen som du kommer fram till om dina värden är hållbara på längre sikt. Tolkningen fungerar också lite olika för olika näringsämnen.

## Fosfor och kalium

För att kunna tolka fosfor- och kaliumbalansen behöver du känna till halterna i din jord. Det finns en rad olika analyser och i faktabladet om växtnäringsanalyser kan du läsa mer om dessa och hur de kan nyttjas. Analysresultaten behövs för att kunna tolka växtnäringsbalansen och anpassa gödslingen. Innehåller jorden till exempel redan mycket fosfor bör man gödsla mindre än vad som förs bort med skörden och vice versa. Många grönsaksodlare har stora fosforöverskott år efter år vilket dels beror på en hög tillförsel av stallgödsel eller kompost, dels på att många pelleterade gödselmedel baseras på animaliska restprodukter ofta har en betydligt högre andel fosfor än vad grönsakerna tar upp.

## Kväve

När det gäller kväve är det betydligt svårare att avgöra vad som är ett rimligt resultat. Man bör nästan alltid sträva efter ett överskott i balansen. Anledningen är att kväveförlusterna via utlakning och denitrifikation är relativt stora liksom ammoniakförlusterna vid spridning av stallgödsel. Därtill är det i många fall svårt att veta hur snabbt kvävet i organiska gödselmedel frigörs. Hur stort överskottet bör vara beror alltså på många olika faktorer och det är värdefullt att jämföra med värden från andra odlingar. I ett projekt som följde ett antal ekologiska odlare i Mellansverige under flera år låg överskottet på 34 kg kväve per hektar i genomsnitt<sup>1</sup>.

En av de viktigaste faktorerna att ta hänsyn till är hur mycket kväve jorden levererar. Från markens organis-

ka substans, mull, kan relativt stora mängder kväve frigöras och ett kväveöverskott kan även lagras in genom uppbyggnad av mull. Mulljordar (mullhalt över 40 %) frigör mycket kväve vilket innebär att man ska minska gödslingen. Det finns studier som tyder på att jordar med en mullhalt på över 40 % levererar 50-70 kg mer kväve än en mineraljord med 4 % mullhalt men det varierar mycket beroende på vilken typ av mulljord det är. En tumregel är att varje procentenhet mull över 4 % bidrar med två kilo kväve per hektar<sup>2</sup> men man får prova sig fram för att lära känna sin jord.

Mindre mängder kväve regnar också ner på åkermarken via atmosfäriskt nedfall, från ett par kilo per hektar i norra Sverige upp till 10 kg per hektar och år i sydligaste Sverige.

## Vart tar överskottet vägen?

Kväve, fosfor och kalium binds olika hårt till jordens partiklar vilket påverkar risken för utlakning. *Kalium* utlakas lätt med regn- eller bevattningsvatten, i synnerhet på lätta jordar, men påverkas inte av komposteringsprocesser och kan i lerhaltiga jordar levereras genom vittring av mineraljorden. De flesta grönsaker behöver mycket kalium och det finns mycket i växtmaterial som halm och gräsklipp och i flytgödsel. *Fosfor* är till största delen partikelbunden, vilket gör att den inte lakas ut lika lätt. Förluster sker framför allt genom erosion och varierar mycket, mellan 0,05–4 kg per hektar med ett genomsnitt på 0,4 kg per hektar. Det är alltså relativt lite i relation till de 10–15 kg fosfor som tas upp av grönsakerna. På leriga jordar sker förlusterna via yterrosion på sluttande marker men även via inre erosion i sprickor, rot- eller maskgångar. Risken för förluster är störst vid höga flöden, vid kraftiga regn eller snösmältning tidigt på våren. *Kvävet* har det mest komplexa kretsloppet. Det utlakas lätt och i relativt stora mängder (15–30 kg per hektar och år), i synnerhet på lätta jordar, men kan även gå förlorad i gasform, som ammoniak, lustgas och kvävgas.

<sup>1</sup> Ögren E. och Rölin Å. 2013. Utnyttja växtnäringsbättre i ekologisk odling av vitkål och morot. Jordbruksverket.

<sup>2</sup> Rekommendationer för gödsling och kalkning 2024 (jordbruksverket.se)

# Gödslingsplan

Det är inte alldeles enkelt att göra en bra gödslingsplan endast i växtnäringsverket. Beräkningarna i verket baseras alltid på det totala näringsinnehållet. För att tillgodose en grödas kvävebehov behöver man även ta hänsyn till kvävet tillgänglighet i olika gödselmedel, till spridningsförluster samt kväveefterverkan från olika grödor och eventuell markleverans. Avsnittet nedan är ett försök att sammanfatta en del av den kunskap som finns kring detta. När det gäller gödning med fosfor och kalium i ekologisk odling handlar det i de flesta fall om att hitta en balans i växtföljden som helhet snarare än att ligga på exakt rätt nivåer till varje enskild gröda. I det här avsnittet ligger fokus därför på kväve.

Hur mycket kväve en jord kan leverera kan variera väldigt mycket beroende på ursprungsmaterial och odlingshistoria. Genom att lämna mindre bitar ogödslade, så kallade nollrutor, kan man med tiden få en känsla för detta.

## Kvävet tillgänglighet i olika gödselmedel

Hur mycket av det kväve som tillförs som faktiskt tas upp av grödan beror av en rad olika faktorer. Några viktiga faktorer är förhållandet mellan kol och kväve i gödseln, om och i så fall när gödseln myllas ner i jorden och jordens temperatur och fuktighet. Kväveeffekten av olika organiska gödselmedel beräknas ofta genom att analysera hur mycket kväve som tagits upp i den skördade grödan vid spridning av en viss mängd av ett gödselmedel. Detta relateras sedan till kväveupptaget i den ogödslade rutan (nollruta) samt till kväveupptaget vid gödning med mineralgödsel.

## Gröngödning

En gröngödning kan vara ettårig eller flerårig och kan brukas ner på samma bädd som den odlas på eller flyttas till andra kulturer, så kallad mobil gröngödning. Täckodling är en form av mobil gröngödning. Som gröngödning använder man ofta blandningar med baljväxter då dessa fixerar luftens kväve och på så sätt tillför kväve till odlingen. Begreppet understödjande grödor innefattar rena gröngödslingsgrödor men även mellangrödor, fånggrödor och bottengrödor. Alla dessa kan även ta upp och förbättra tillgängligheten av andra näringsämnen än kväve men det är inget man räknar med i växtnäringsbalanser eller gödslingsplaner.

Hur mycket kväve som fixeras av en gröngödning beror på artsammansättning, utveckling och tillväxten och även skötsel och skörd. Kvävefixeringen i en ren klövervall med en skörd på 6 ton torrsbstans (ts) per hektar beräknas vara omkring 250-300 kg kväve per hektar och år. Om vallen i stället innehåller hälften klöver och hälften gräs så blir kvävefixeringen ca hälften så stor vid samma skörd men normalt sett får man högre skördar i en blandvall än en ren klövervall. Skillnaden mellan en vall och en gröngödning är att vallen skördas. Slås en gröngödning bara av och får ligga kvar minskar kvävefixeringen med 25-30 % på grund av gödningseffekten av det avslagna materialet. Årter och bönor fixerar också kväve ca 50-100 kg per hektar beroende på skördenivå.

Det är viktigt att skilja på fixerat kväve och förfruktseffekten till nästa års gröda. Den del av förfruktseffekten som handlar om kväveeffekten brukar kallas för kväveefterverkan. En två- eller flerårig gröngödning kommer att leverera kväve i flera år efter att den brukats ner. Ungefär 20-50 % av kvävet mineraliseras första året efter nedbrukning. Ett grovt mått på kväveeffekten första året efter en ett- eller tvåårig gröngödning är 100 kg kväve per hektar. Andraårseffekten för en tvåårig gröngödning uppskattas till 50 kg per hektar<sup>3</sup>. Kväveefterverkan av skördade årter och åkerbönor (bondbönor) är relativt liten, omkring 20 kg per hektar vid nedbrukning på hösten inför vårspannmål<sup>4,5</sup>. Det kan troligen vara något mer i en grönsakskultur med lång säsong.

## Mobil gröngödning och marktäckning

Mobil gröngödning innebär att gröngödslingen skördas och används som gödsel i en annan del av odlingen. I en studie brukades grönmassa ner inför sådd av höstvetete vilket gav en kväveeffektivitet på 11-15 % och i enstaka fall upp till 30-40 %<sup>6</sup>.

Samma studie tyder på att man kan förvänta sig ungefär samma effekt av ensilerat som färskt material. Det verkar också som att vitklöver och lusern har något högre kväveeffektivitet än rödklöver. En förklaring skulle kunna vara skillnader i kol-kväveknot men det fanns inget tydligt sådant samband. Ts-halten i grönmassan varierade mycket, mellan 25-65 %, och kväveinnehåll per kg ts låg på 3-4 %<sup>7</sup>.

<sup>3</sup> Hansson A. 2004. Gröngödning i ekologisk odling.

<sup>4</sup> Nyberg, A & Lindén, B. 2008. Åkerbönor som förfrukt till vårsäd i ekologisk odling. Rapport 15. Sveriges Lantbruksuniversitet.

<sup>5</sup> Lindén B. 2008. Efterverkan av olika förfrukter: inverkan på stråsådesgröders avkastning och kvävetillgång - en litteraturoversikt. Rapport 14. Sveriges Lantbruksuniversitet.

<sup>6</sup> Ståhl P. m.fl. 2024. Slutrapport Mobil gröngödning till höstgrödor i ekologisk odling.

<sup>7</sup> Ståhl P. m.fl. 2024. Slutrapport Mobil gröngödning till höstgrödor i ekologisk odling.

Liknande försök gjordes i slutet av 90-talet och början av 2000-talet då man bland annat gödslade purjolök med grönmassa. Samma mängd totalkväve tillfördes med direkt nedbrukning av grön gödsling, gödsling med komposterad och rötad grönmassa samt täckodling med grönmassa. Dessa försök visade på en kväveeffektivitet på 13 % vid direkt nedbrukning innan plantering<sup>8</sup>. Samma försök visade på 3 % kväveeffektivitet när grönmassan användes som täckmaterial. Ett fyra gånger så tjockt lager med täckmaterial gav i den studien dubbelt så hög kväveeffektivitet, troligen eftersom ammoniakavgången för de undre lagren minskar. Purjolök har ett väldigt grunt rotsystem och försök med andra grödor har visat ett högre kväveutnyttjande.

### Stallgödsel och kompost

Tillgängligheten av kväve varierar mycket mellan olika typer av stallgödsel. Har man tillgång till urin, flytgödsel, höns- eller kycklinggödsel så kan man klara grönsakernas kvävebehov med stallgödsel i kombination med grön gödsling. Fast gödsel och djupströgödsel innehåller mycket fosfor, kalium, mikronäringsämnen och en hel del organiskt bundet kväve. Den är dessutom bra för att förbättra jorden men behöver oftast kompletteras med något mer snabbverkande kväverikt gödselmedel för att få ihop balansen.

När man sprider djupströgödsel anpassas givan ofta efter fosforbehovet under de närmaste 2–5 åren vilket innebär att man även tillför en hel del kväve det året. Hur mycket av det kvävet som frigörs det första året är svårt att uppskatta och beror delvis på strömaterial och hur väl komposterad gödseln är.

En studie visar att djupströbädd från nöt har en kol-kväveknot på 15–20 medan okomposterad hästgödsel ligger på 40–60<sup>9</sup>. Kol/kväve-kvoten minskar efter kompostering. I en annan studie hade den okomposterade hästgödseln en kol/kväve-kvot runt 40 och den komposterade och lagrade gödseln en kvot strax under 15<sup>10</sup>. Om man sprider gödsel med en hög kol/kväve-kvot kan man få en negativ kväveeffekt på kort sikt men vid kvoter under 15 går mineraliseringen relativt fort.

Kväveeffekten påverkas av temperatur, fuktighet och grödans kulturtid. Mycket forskning är gjord i obevattnade spannmålsgrödor som skördas i augusti. I en lång, bevattnad grönsakskultur bör man kunna räkna med att en större andel av kvävet blir tillgängligt, omkring 10–40 %. Man bör också alltid räkna med den långsiktiga effekten, i synnerhet om man sprider gödsel regelbundet och har gjort det i många år. Den långsiktiga effekten vid regelbunden spridning kan uppskattas till 15–20 kg kväve per hektar<sup>11</sup>. All stallgödsel bör brukas ner så fort som möjligt efter spridning för att minimera kväveförlusterna.

Jordbruksverkets skrift Rekommendationer för gödsling och kalkning finns schablonvärden som visar hur mycket totalkväve respektive ammoniumkväve olika gödselslag innehåller. Ammoniumkvävet är lättillgängligt och kan tas upp av grödan direkt men det säger inte allt om hur mycket av den totala mängden kväve som gröda kan ta upp under en säsong. Innehållet i stallgödsel kan variera mycket beroende på var den kommer ifrån. Det kan därför vara värt att göra en egen analys.

När det gäller grönkompost finns inga riktiga schablonvärden. I vissa fall gör leverantörerna egna analyser men man bör vara lite uppmärksam och kolla så att det är en analys som visar det totala innehållet av kväve, fosfor och kalium och inte en AL-analys.

### Påsgödselmedel/pellets

Innehållet i pelleterade gödselmedel varierar mycket men det kan exempelvis vara blodmjöl, benmjöl, köttmjöl, vinass, höns- eller kycklinggödsel eller lucern. Innehållet av ammoniumkväve är väldigt lågt i exempelvis blodmjöl men eftersom kol/kväve-kvoten är så låg omsätts detta inom några veckor till en månad<sup>12</sup>. Kväveeffekten (i relation till mineralgödsel) är 50–90 % för blodmjöl, benmjöl och köttmjöl, 50–80 % för vinass och ca 30–50 % för kyckling- och höns gödsel<sup>13</sup> och 30 % för lusernpellets. Kycklinggödsel och lusernpellets har högre kol/kväve-kvot vilket gör att de omsätts långsammare<sup>14</sup>. Det är viktigt att mylla ner pelletsen och att det finns fukt i jorden för att kvävet ska bli tillgängligt för grödorna<sup>15</sup>.

<sup>8</sup> Rämert B. m.fl. 2001. Odlingssystemets Ekologi Grön gödsling som mångfunktionellt "redskap" i grönsaksodlingen, Slutrapportering. Formas diarienummer 22.9/2001-1835

<sup>9</sup> Steineck S. m.fl. 2001. Miljöanpassad hantering av hästgödsel.

<sup>10</sup> Karlsson S. och Torstensson G. 2003. Strängkompostering av hästgödsel.

<sup>11</sup> Så använder du hästgödsel i växtodlingen – Praktiska råd, nr. 31 (greppa.nu)

<sup>12</sup> Delin S och Engström L. 2010 Timing of organic fertilizer application to synchronise nitrogen supply with crop demand.

<sup>13</sup> Delin S. 2008. Kvävemineraliseringsförlopp och inverkan på skörd efter gödsling med fjäderfägödsel Microsoft Word - pop2008\_4a.doc (slu.se)

<sup>14</sup> Delin S. m.fl. 2012 Potential methods for estimating nitrogen fertilizer value of organic residues.

<sup>15</sup> Jordbruksverket 2021. Att sprida organiska gödselmedel.