

GOD MARKKARTERINGSSSED (GMS) ENLIGT MARKKARTERINGSRÅDET**SEPTEMBER 2008**

Syftet med markkartering är att ge lantbrukaren ett verktyg för att behovsanpassa gödsling och kalkning. God markkarteringssed (GMS) är ett dokument som ett antal organisationer och företag gemensamt har utarbetat (se nedan). Dokumentet fastställer vad som anses vara bästa möjliga tillämpning av markkarteringen efter en avvägning mellan vetenskaplig noggrannhet, lantbrukarnytta och miljöhänsyn. GMS förutsätter att jordprov tas vid samma tid under året vid återkommande provtagning. Dessutom förutsätter GMS att proven inte tas förrän tidigast en månad efter tillförsel av stall- eller mineralgödsel och tidigast ett år efter kalkning.

Markkarteringsrådet är en frivillig sammanslutning av företrädare för företag och organisationer som arbetar med frågor kring markkartering och gödslingsrådgivning. De rekommendationer i dokumentet som inte åtföljs av en källhänvisning utgör en samlad bedömning av Markkarteringsrådets medlemmar.

Följande organisationer, myndigheter, universitet och företag var representerade i Markkarteringsrådet i september 2008:

Agrilab AB
Eurofins Food & Agro
Hushållningssällskapen
Jordbruksverket
Länsstyrelserna
Odling i Balans
Svenska Lantmännen
Svenska Kalkföreningen
Sveriges lantbruksuniversitet
Yara AB

MARKKARTERING

Standardkartering	Provtagningsintervall	Provtagnings teknik	Provtäthet	Provhantering
<p><i>Punkt kartering</i> Provpunkterna fördelas systematiskt över fältet, eller anpassat efter jordarts- och mullhaltsskillnader.</p> <p>Används vid grundkartering och därefter med ca 10 års intervall (se vidare text). Under perioden mellan två punktkarteringar kan någon form av uppföljningskartering användas.</p>	<p><i>Normalt vart 10:e år.</i> <i>Kortare intervall till omkartering (7-9 år) kan vara befogat på fält med:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • varierande jordarter • stort kalkningsbehov • intensiv vallodling (1) • lätta jordar (1) • stor eller ändrad stallgödsel användning <p><i>Längre intervall (11-15 år) kan vara befogat på fält med:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jämna jordartsförhållanden • inget behov av kalkning • beräknad PK-balans en gång i växtföljden, dock minst vart 5:e år • uppföljningskartering minst en gång i växtföljden (se nedan) • ingen eller måttlig stallg. tillförsel 	<p>Ett jordprov ska innehålla minst 10 borrstick (2) till 20 cm djup (2), tagna inom en cirkel med 3-5 m radie.</p> <p>Det är viktigt att borrsticken fördelas väl inom provtagningsytan så att ojämnheter utjämnas.</p> <p>På fält med en areal om 3 ha eller därunder och med enhetlig jordart och samma brukningshistoria kan borrsticken fördelas över hela fältet enligt ytkarteringsmetoden (2).</p> <p>En kartering av markens ledningsförmåga kan tjäna som underlag för fördelning av prover över ett fält. (se vidare i avsnittet GPS-kartering)</p>	<p>Standard är 1 prov/ha. Vid denna provtäthet är avståndet mellan provpunkterna ca 100 m.</p> <p><i>Glesare</i> provtagning (0,5-1 prov per ha) kan tillämpas på fält:</p> <ul style="list-style-type: none"> • med jämna jordarts- och mullhaltsförhållanden • utan kalkningsbehov <p><i>OBS! För deltagande i miljöstödet miljöskyddsåtgärder krävs minst 1 prov/ha.</i></p> <p><i>Tätare</i> provtagning (1-2 prov per ha) kan tillämpas på fält:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vid första karteringen • med varierande jordarter och mullhalter • med precisionsodling • vid kartering med GPS-metod 	<p>All jord som provtas ska tillföras provkartongen. Kartongen ska vara full. Minst 2,5 dl jord krävs för att möjliggöra alla analyser som är önskvärda vid markkartering.</p> <p>Det finns jordborrar med olika diameter, men en förutsättning för korrekt provtagning är att kartonger avsedda för respektive borrhyp används.</p> <p>Provtagning utförs under perioden augusti till vårbruk, helst på hösten. Omkartering sker vid samma tidpunkt som grundkarteringen. Provtagning får tidigast ske en månad efter tillförsel av stall- och mineralgödsel, och tidigast ett år efter kalkning .</p>
<p><i>Ytkartering</i> Ett representativt prov tas ut på ett mindre skifte.</p>	<p><i>Minst vart 10:e år</i> Ett alternativ till punktkartering på fält mindre än 3 ha med jämna jordartsförhållanden och utan kalkningsbehov.</p>	<p>Ett jordprov ska innehålla 15-20 borrstick till 20 cm djup, tagna så att hela ytan väl representeras.</p>	<p>1 prov per skifte, dock får ett prov maximalt representera 3 ha.</p>	<p>Se ovan.</p>

Standardkartering med GPS-positionering	Provtagningsintervall	Provtagningsteknik	Provtäthet	Provhantering
<p>Punktkartering Provpunkterna fördelas systematiskt över fältet eller anpassat efter jordarts- och mullhaltsskillnader.</p> <p>Punkterna märks ut genom GPS-positionering och möjliggör att man kan återkomma till exakt samma punkt vid om- och uppföljningskartering.</p> <p>Används vid grundkartering och därefter med ca 10 års intervall (se vidare text). Under perioden mellan två punktkarteringar kan någon form av uppföljningskartering användas.</p> <p>Komplettering med Jordartskartering genom mätning av ledningsförmåga Ex kan EM 38 användas för att ge en säkrare placering av provpunkterna. Mätningen identifierar jordartskillnader i fält och minimerar risken att hamma i gränzoner mellan olika jordarter i fältet. Denna mätning kan ev ge underlag för en glesare provtagning.</p>	<p><i>Normalt vart 10:e år.</i> <i>Kortare intervall till omkartering (7-9 år) kan vara befogat på fält med:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • varierande jordarter • stort kalkningsbehov • intensiv vallodling (1) • lätta jordar (1) • stor eller ändrad stallgödselanvändning <p><i>Längre intervall (11-15 år) kan vara befogat på fält med:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jämna jordartsförhållanden • inget behov av kalkning • beräknad PK-balans en gång i växtföljden, dock minst vart 5:e år • uppföljningskartering minst en gång i växtföljden (se nedan) • ingen eller måttlig stallg.tillförsel 	<p>Ett jordprov ska innehålla minst 10 borrhstick (2) till 20 cm djup (2), tagna inom en cirkel med 3-5 m radie.</p> <p>Centrum för cirkeln utmätts med GPS.</p> <p>Det är viktigt att borrhsticken fördelas väl inom provtagningsytan så att ojämnheter utjämnas.</p> <p>På fält med en areal om 3 ha eller därunder och med enhetlig jordart och samma brukningshistoria kan borrhsticken fördelas över hela fältet enligt ytkarteringsmetoden (2).</p> <p>En kartering av markens ledningsförmåga kan tjäna som underlag för fördelning av prover över ett fält.</p>	<p>Standard är 1 prov/ha. Vid denna provtäthet är avståndet mellan provpunkterna ca 100 m. Vid kartering efter EM 38 eller "mullvaden" sker provtagning utifrån den framtagna kartan.</p> <p><i>Glesare</i> provtagning (0,5-1 prov per ha) kan tillämpas på fält:</p> <ul style="list-style-type: none"> • med jämna jordarts- och mullhaltsförhållanden • utan kalkningsbehov • när översiktlig jordartskartering genomförts. <p><i>OBS! För deltagande i miljöstödet miljöskyddsåtgärder krävs minst 1 prov/ha.</i></p> <p><i>Tätare</i> provtagning (1-2 prov per ha) kan tillämpas på fält:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vid första karteringen • med varierande jordarter och mullhalter • med precisionsodling 	<p>All jord som provtas ska tillföras provkartongen. Kartongen ska vara full. Minst 2,5 dl jord krävs för att möjliggöra alla analyser som är önskvärda vid markkartering.</p> <p>Det finns jordborrar med olika diameter, men en förutsättning för korrekt provtagning är att kartonger avsedda för respektive borrhyp används.</p> <p>Provtagning utförs under perioden augusti till vårbruk, helst på hösten. Omkartering sker vid samma tidpunkt som grundkarteringen. Provtagning får tidigast ske en månad efter tillförsel av stall- och mineralgödsel, och tidigast ett år efter kalkning .</p>
<p>Ytkartering Ett representativt prov tas ut på ett mindre skifte.</p>	<p><i>Minst vart 10:e år</i> Ett alternativ till punktkartering på fält mindre än 3 ha med jämna jordartsförhållanden och utan kalkningsbehov.</p>	<p>Ett jordprov ska innehålla 15-20 borrhstick till 20 cm djup, tagna så att hela ytan väl representeras.</p>	<p>1 prov per skifte, dock får ett prov maximalt representera 3 ha.</p>	<p>Se ovan.</p>

Uppföljningskartering	Provtagningsintervall	Provtagnings teknik	Provtäthet	Provhantering
<p><i>Positionerad punktkartering</i> Med hjälp av tidigare punktkartering tas intressanta provpunkter ut med hjälp av GPS-positionering eller annat hjälpmedel för att fastställa provplatsens läge.</p>	<p><i>Minst vart tredje år</i> En metod som kompletterar punktkartering. Med provtagningar följs trender, främst vad gäller pH- och PK-tillstånd (3), t.ex. K-status vid intensiv vallodling.</p>	<p>Ett jordprov ska innehålla minst 10 borrstick (2) till 20 cm djup (2), tagna inom en cirkel med 3-5 m radie. Det är viktigt att borrsticken sprids inom provtagningsytan så att ojämnheter utjämnas.</p>	<p>Antalet punkter som provtas bör vara ca 1/5 av antalet vid punktkartering. Anpassas efter skiftets jämnhet. Dock minst tre prov per skifte som har större areal än 5 hektar.</p>	<p>Se ovan.</p>
<p><i>Linjekartering</i> Då linjekartering tidigare använts kan denna användas för uppföljningskartering. OBS linjekartering kan inte användas som uppföljning på fält där linjekartering inte gjorts tidigare.</p>	<p><i>Minst vart tredje år</i> En metod som kompletterar punktkartering. Med provtagningar följs trender, främst vad gäller pH- och PK-tillstånd (3), t.ex. K-status vid intensiv vallodling.</p>	<p>Längs linjen provtas minst 20 borrstick till 20 cm djup (2). Linjens läge och avstånd mellan punkterna skall vara samma som vid föregående provtagningsstillfälle. Dessa punkter bör om det inte gjorts tidigare fastläggas med GPS.</p>	<p>Varje linje bör högst representera 15 ha.</p>	<p>Se ovan.</p>
Omkartering	Provtagningsintervall	Provtagnings teknik	Provtäthet	Provhantering
<p>OBS! får inte förväxlas med uppföljningskartering. Omkartering är att jämställa med nykartering. Vid GPS-positionering återkommer man till den tidigare utmärta punkten. Man kan på det sättet återanvända förrådsanalyser och mullhaltsanalyser vid ett omkarteringstillfälle.</p> <p>När karteringen inte är GPS-positionerad skall förrådsanalysen tas om vid omkarteringstillfället för att säkerställa positioneringsvariationer.</p>	<p><i>Normalt vart 10:e år.</i> <i>Kortare intervall till omkartering (7-9 år) kan vara befogat på fält med:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • varierande jordarter • stort kalkningsbehov • intensiv vallodling (1) • lätta jordar (1) • stor eller ändrad stallgödselanvändning <p><i>Längre intervall (11-15 år) kan vara befogat på fält med:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • jämna jordartsförhållanden • inget behov av kalkning • beräknad PK-balans en gång i växtföljden, dock minst vart 5:e år • uppföljningskartering minst en gång i växtföljden (se nedan) • ingen eller måttlig stallgödseltillsättning <p>förväntat resultat vid första omkarteringen samtidigt som PK-balans beräknats.</p>	<p>Ett jordprov ska innehålla minst 10 borrstick (2) till 20 cm djup (2), tagna inom en cirkel med 3-5 m radie.</p> <p>Centrum för cirkeln utmäts med GPS.</p> <p>Det är viktigt att borrsticken fördelas väl inom provtagningsytan så att ojämnheter utjämnas.</p> <p>På fält med en areal om 3 ha eller därunder och med enhetlig jordart och samma brukningshistoria kan borrsticken fördelas över hela fältet enligt ytkarteringsmetoden (2).</p> <p>En kartering av markens ledningsförmåga kan tjäna som underlag för fördelning av prover över ett fält.</p>	<p>Standard är 1 prov/ha. Vid denna provtäthet är avståndet mellan provpunkterna ca 100 m. Vid kartering efter EM 38 eller "mullvaden" sker provtagning utifrån den framtagna kartan. <i>Glesare</i> provtagning (0,5-1 prov per ha) kan tillämpas på fält:</p> <ul style="list-style-type: none"> • med jämna jordarts- och mullhaltsförhållanden • utan kalkningsbehov • när översiktlig jordartskartering genomförts. <p><i>OBS! För deltagande i miljöstödet miljöskyddsåtgärder krävs minst 1 prov/ha.</i> <i>Tätare</i> provtagning (1-2 prov per ha) kan tillämpas på fält:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vid första karteringen • med varierande jordarter och mullhalter • med precisionsodling 	<p>Se ovan</p>

ANALYSER

Analys och analysfrekvens	Användningsområde	Gränsvärden / Klassgränser för lufttorr jord	Provtagningsintervall	Noggrannhet vid provtagning och vid analys
<p>pH-värde <i>Samtliga prov</i></p>	<p>Upplyser tillsammans med jordart och mullhalt om kalkbehov.</p> <p>För bedömning av flera näringsämnen tillgänglighet (P, Mn m fl). Sockerbetor är en gröda känslig för lågt pH-värde. Korn är känsligast av spannmålsslagen, men stora sortskillnader finns (5). Näringsämnen tillgänglighet vid olika pH-värden framgår av bild i t.ex. (6).</p>	<p>Optimalt växtnäringsumyttjande fås på mineraljordar med <6 % mull vid pH 6,0-6,5, beroende på lerhalt; högre pH-värde vid högre lerhalt. Med ökande mullhalt är pH-kravet för att uppnå optimal växtnäringsumyttjande 0,2 – 1,0 pH-enheter lägre.</p> <p>Vid sockerbetsodling ligger optimalt växtnäringsumyttjande 0,5 pH-enhet högre än vid annan odling på samtliga jordar.</p>	<p>Vid varje omkartering, normalt vart 10:e år. Tätare vid lågt pH-värde eller frekvent användning av surgörande gödselmedel. Även aktuellt vid uppföljningskartering.</p> <p>Det är viktigt att utföra omkartering vid samma tidpunkt på året som grundkarteringen. Särskilt viktigt är detta för pH-analysen.</p>	
<p>Fosfor - lättlöslig (P-AL) <i>Samtliga prov</i></p>	<p>För bedömning av behov av fosforgödning. Känsligaste jordbruksgrödorna är sockerbetor och potatis.</p>	<p>Fosforhalt, mg P/100 g:</p> <p>klass I: < 2,0 klass II: 2,1-4,0 klass III: 4,1-8,0 klass IV A: 8,1-12,0 klass IV B: 12,1-16 klass V: >16</p> <p>Vid höga pH-värden i kombination med låga till måttliga P-halter kan fosforinnehållet överskattas med denna metod.</p>	<p>Vid varje omkartering, normalt vart 10:e år. Även aktuellt vid uppföljningskartering.</p>	
<p>Kalium - lättlösligt (K-AL) <i>Samtliga prov</i></p>	<p>För bedömning av behov av kaliumgödning. Störst risk för brist på lätta jordar och mulljordar samt vid intensiv vallodling.</p>	<p>Kaliumhalt, mg K/100 g:</p> <p>klass I: < 4,0 klass II: 4,1-8,0 klass III: 8,1-16,0 klass IV: 16,1-32,0 klass V: >32</p>	<p>Vid varje omkartering, normalt vart 10:e år. Även aktuellt vid uppföljningskartering.</p>	
<p>Magnesium – lättlösligt (Mg-AL) Erhålls ur samma extrakt som P-AL- och K-AL-analyserna.</p>	<p>För bedömning av behov av Mg-gödning. Jordar med risk för brist är mullfattiga sandjordar med lågt pH, organogena jordar och jordar med höga K-AL-tal. Sockerbetor och potatis är känsliga för brist.</p>	<p>4-10 mg/100 g beroende på jordart. Den lägre siffran är nedre gräns för jordar med låga och den högre nedre gräns för jordar med höga lerhalter.</p>	<p>Vid varje omkartering, normalt vart 10:e år.</p>	

Analys och analysfrekvens	Användningsområde	Gränsvärden / Klassgränser	Provtagningsintervall	Noggrannhet vid provtagning och vid analys
K/Mg-kvot <i>Beräknas på basis av K-AL och Mg-AL</i>	För bedömning av Mg-ödlingsbehov och under vissa förhållanden K-gödlingsbehov. För stor mängd K i förhållande till Mg kan leda till Mg-brist och tvärtom. Vallfoder till idisslare med för litet Mg-innehåll kan leda till stall- och beteskramp m.m.	Kvoten bör ej vara högre än: 2,5 i K-AL-klass I-II 2,0 i K-AL-klass III 1,5 i K-AL-klass IV-V Är kvoten lägre än 0,7 i K-AL-klass IV rekommenderas kaliumgödsling enligt klass III (7).	Vid varje omkartering, normalt vart 10:e år.	
Kalcium – lösligt (Ca-AL) Erhålls ur samma extrakt som P-AL och K-AL-analyserna.	Framförallt för bestämning av basmättnadsgraden. Se kalkbehovsberäkning	På jord med gott kalktillstånd är brist ovanlig. Störst risk för brist på mulljord och lätta jordar (5). Känsliga grödor är vallbladväxter och potatis (rostfläckighet: minst 70 mg per 100 g jord för måttligt känsliga sorter, 100 mg/100 g för känsliga sorter)	Vid varje omkartering, normalt vart 10:e år.	
Kalium – förråd (K-HCl) Användningsområdet avgör analysbehov och analysfrekvens.	Ger en uppfattning om markens kaliumförråd, vilket även speglar lerhalten. Stabiliteten i K-AL kan bedömas med hjälp av värdet på K-HCl.	Kaliumhalt, mg K/100 g: Klass 1: <50 Klass 2: 51-100 Klass 3: 101-200 Klass 4: 201-400 Klass 5: >400	I huvudsak endast aktuellt vid nykartering.	
Koppar – förråd (Cu-HCl) <i>Vart 5:e prov på mullfattiga lätta jordar samt mulljordar.</i> Cu-HCl erhålls ur samma extrakt som K-HCl.	För bedömning av Cu-gödlingsbehov. Koppar är lättast tillgängligt vid pH 5-6. Brist uppstår främst på mull- och sandjordar. Känsliga grödor är korn, havre och vete (5).	6-8 mg/kg.	Främst aktuellt vid nykartering. Vid låga värden bör ny analys göras vid omkartering.	
Bor (B) <i>Vart 5:e prov vid odling av borkänsliga grödor på mullfattiga, lätta jordar med högt pH-värde (4).</i>	För bedömning av borgödlingsbehov där borbrist kan förväntas.	För borkrävande grödor som sockerbetor, oljeväxter och klöver till frö (4) och balväxter (5) krävs följande värde i mg B/kg: sandjord 0,5 lerig jord 0,6-0,7 lerjordar 0,8-1,0	Vid varje omkartering, normalt vart 10:e år. Vid pH <6 utlakas bor lätt vid stora nederbördsmängder. Ju högre pH-värdet är desto mindre utlakningsbenäget är bor (5). Analysen är därför osäker vid låga pH-värden.	
Al-AS-metoden modifierad enligt Ståhlberg (8), komplement för att bedöma behovet av kalkning	Används på mycket mullrika jordar och mulljordar om pH-värdet är minst 5,1.	mullhalt Al-AS vol.vikt Al-AS % mg/kg kg/l kg/ha 10-60 11-19 0,9-0,5 20 motsvarar ca 1mg Al-AS/100 ml jord		

Analys och analysfrekvens	Användningsområde	Gränsvärden / Klassgränser	Provtagningsintervall	Noggrannhet vid provtagning och vid analys
<p>Mullhalt Mullhalten beräknas på basis av glödningsförlust och lerhalt.</p> <p>Användningsområdet avgör analysbehov och -frekvens. Se t.ex. kalkbehovsberäkning.</p>	<p>Ger uppfattning om jordens basutbyteskapacitet, potential för kväveminerialisering, brukningsegenskaper och dosering av jordherbicid. Mullhalt används för kalkbehovsberäkning.</p>	<p>Mullfattig (mf) mindre än 2 % Något mullhaltig (nmh) 2-3 % Måttligt mullhaltig (mmh) 3-6 % Mullrik (mr) 6-12 % Mycket mullrik (mkt mr) 12-20 % Mineralblandad mulljord) 20-40 % (t.ex. sa M el. I M) Mulljord (M) mer än 40 %</p>	<p>Vid varannan omkartering, ca vart 20:e år. Tätare om mycket stallgödsel tillförs eller vall ofta odlas.</p>	
<p>Volymvikt Vart 5:e prov på mulljordar och mycket mullrika mineraljordar. Volymvikt kan mätas direkt, eller beräknas approximativt med hjälp av mullhalt.</p>	<p>För att kunna ge gödslingsråd för mulljordar och mycket mullrika mineraljordar (mer än 12 % mull).</p>	<p>Normal volymvikt i mineraljord är 1,25 kg/l. Om värdet är lägre kan det vara aktuellt att justera rekommendationen för gödsling.</p>	<p>Vid varannan omkartering, ca vart 20:e år.</p>	
<p>Lerhalt Användningsområdet avgör analysbehov, -frekvens och -metod. <i>Förenklade metoder:</i> omräkning av analysvärden från NIR eller K-HCl. <i>Utförligare metoder:</i> Sedimentationsmetoder med hygrometer-, modifierad hygrometer- eller pipettbestämning ISO 11277.</p>	<p>Ger information om jordens brukningsegenskaper, behov av kalium- och magnesiumgödsling och risk för utlakning av växtnäringsämnen.</p>	<p>< 5 %: lerfria och svagt leriga jordar 5-15 %: leriga jordar 15-25 %: lättleror 25-40 %: mellanleror 40-60 %: styva leror > 60 %: mycket styva leror</p>	<p>Lerhalten förändras ej.</p>	
<p>Jordart – mekanisk analys Användningsområdet avgör analysbehov, -frekvens och -metod. Analyseras på utvalda punkter som antas representera olika jordartsområden.</p>	<p>Jordens sammansättning med avseende på mineraldelens partikelfraktioner (ler, mjåla, mo och sand) och mullhalt.</p>		<p>Denna analys behöver inte upprepas. Jordarten förändras ej.</p>	

Analys och analysfrekvens	Användningsområde	Gränsvärden / Klassgränser	Provtagningsintervall	Noggrannhet vid provtagning och vid analys
<p>Kalkbehovsberäkning Den mest förenklade metoden utgår från enbart pH-värde.</p> <p>En förenklad metod är beräkning med utgångspunkt från pH, mullhalt och lerhalt. Lerhalten kan beräknas på basis av K-HCl eller NIR.</p> <p>En utförligare metod är beräkning av basmättnadsgrad.</p>	Metoder för att bestämma mängden kalk (ton CaO per ha) som behöver tillföras för att uppnå lämpligt pH eller lämplig basmättnadsgrad.	<p>Målnivå: pH 6,0 på lätta jordar och pH 6,5 på lerjordar. På mullrika jordar 0,2-1,0 enheter lägre.</p> <p>Vid sockerbetsodling bör värdena ligga 0,5 enhet högre på samtliga jordar. Vid beräkning av basmättnadsgrad eftersträvas</p> <p>70 % vid mullhalt ≤ 6 % 65 % vid mullhalt 7-10 % 60 % vid mullhalt 11-13 % 55 % vid mullhalt 14-20 % 50 % vid mullhalt 21-30 % 45 % vid mullhalt > 30 %</p>		
<p>Kadmium (Cd) <i>Delprov från samtliga jordprov från max 15 ha enligt kontraktsregler.</i> <i>Uppslutning av 5 g jord i 7 M salpetersyra enligt SS-028311.</i></p>	Prov tas för bedömning av risk för höga Cd-halter i skördeprodukten. I de fall där Cd-halten befaras vara hög på del av arealen bör analysen omfatta mindre områden än 15 ha.	Enligt kontrakt finns en högsta gräns på 0,30 mg/kg. Växttillgängligheten ökar vid pH <6. Art- och sortskillnader finns i upptag: vårvete >höstvete >havre >korn >råg	Prov tas enligt kontraktsregler.	Delprov tas ut på laboratoriet enligt provtagarens anvisningar efter provberedning och homogenisering..
<p>Kadmium (Cd) & övr tungmetaller <i>På fält där höga halter befaras och slamspridning planeras.</i></p>	Om det <u>kan</u> antas att gränsvärden överskrids (9) ska markens metallhalter kontrolleras innan avloppsslam sprids.	Tungmetaller (enligt SNFS 1994:2): bly, kadmium, koppar, krom, kvicksilver, nickel och zink	Före spridning av avloppsslam	Provet ska bestå av minst 0,5 l, uttaget med 25 borrstick på en areal som maximalt representerar 5 ha (9).
<p>Kadmium (Cd) <i>På fält där slamspridning planeras</i></p>	Om det <u>inte</u> kan antas att gränsvärden överskrids (9).	Cd-analys enl SNFS 1994:2	Före spridning av avloppsslam för att tillgodose reglerna för slamcertifiering	Provtagning enl ovanstående ruts, men provet får representera 15 ha.
<p>Mineralkväve <i>Separat provtagning med speciella borrar. Proverna fryses. Provtagning sker lämpligen till 60 cm djup.</i></p>	Provtagning sker främst på vårvintern – försommaren för att anpassa årets kvävegödselgiva.	Mineralkväve (NH ₄ -N+NO ₃ -N)	Prov tas främst vid odling av malkorn, brödvete och potatis, speciellt viktigt efter kväverika förfrukter och på stallgödselgårdar.	Provtagningen måste ske på ett sådant sätt att delar av djupet 0-60 cm inte blir över- eller underrepresenterade.

Referenser

- (1) Mattsson, L. 2000. Provtagningsfrekvens. Rapport till markkarteringsrådet 2000-01-19, bilaga 9. Institutionen för markvetenskap, Avdelningen för växtmättningslära, SLU.
- (2) Lindén, B. 2000. Erforderligt antal borrstick vid jordprovtagning. Rapport till markkarteringsrådet 2000-01-19. Institutionen för jordbruksvetenskap Skara, SLU.
- (3) Gesslein, S. 1998. Mångåriga resultat och erfarenheter av linjekartering. Skånkt lantbruk Nr 2. Hushållningssällskapet i Kristianstads- och Malmöhus län.
- (4) Wiklander, L. 1976. Marklära. 1976. LHS Uppsala.
- (5) Aasen, I. 1986. Mångelsjukdomar og andre ernæringsforstyringer hos kulturplanter: årsaker – symptom – rådgjerder. Landbruksforlaget Oslo.
- (6) Brady, N.C. & Weil, R.R. 1999. The nature and properties of soils. 12th ed. Prentice-Hall Inc. Upper Saddle River.
- (7) Kjellquist, T. 1998. K/ Mg-kvoten. Växtpressen nr 3 1998
- (8) Ståhlberg, S. 1982. Estimation of Requirement of Liming by Determination of Exchangeable Soil Aluminium. Acta Agric. Scand. 32:4, 357-367
- (9) SNFS 1994:2. Statens naturvårdsverks föreskrifter om skydd för miljön, särskilt marken, när avloppsslam används i jordbruket. Naturvårdsverket.