

| | |
|-------------------|---|
| Programområde: | Sötvatten Skog Jordbruksmark |
| Undersökningstyp: | Geokemi / Mineralbestämning |

Mål och syfte med undersökningstypen

Undersökningstypen skall ge riktlinjer för provtagning och analys av jordars geokemi/mineralsammansättning för:

- att tjäna som styrparameter för beräkning av produktivitet och bördighet inom miljöövervakning av jordbruksmark och skogsmark,
- att tjäna som styrparameter för beräkning av markens buffertkapacitet/försurningskänslighet inom såväl miljöövervakning av jordbruksmark, skogsmark, grundvatten som sjöar och vattendrag och integrerad övervakning av skogliga referensområden,
- att tjäna som en styrparameter vid modellering av vittringsintensitet och därmed kritisk belastning med avseende på S och N
- att tjäna som styrparameter vid modellering av vittring, markvatten- och grundvattenkemi inom den integrerade övervakningen av skogliga referensområden,
- att tjäna som styrparameter vid modellering av grundvattnets kemiska sammansättning inom miljöövervakning grundvatten, ett rikstäckande referensnät.

Att tänka på

Den geokemiska/mineralogiska bestämningen är i de flesta fall något som görs som engångsinsats. Det är därför viktigt att bestämningen/-arna representerar den punkt eller område som övervakas. Jordarnas mineralsammansättning är avhängig av vilka bergarter de härstammar från och den nermalning och separation som materialet genomgått i samband med bildningsprocesserna inklusive eventuell äldre vittringspåverkan. Bildningsprocesserna är olika för olika jordarter. Det är därför viktigt att fördelningen av jordarter inom ett "övervakningsområde" får styra strategin för geokemiska/mineralogiska bestämningen.

Strategi

Ambitionsnivån avseende både antalet profiler per rumsenhet och antalet nivåer, där mineralsammansättningen bestäms inom en profil, måste anpassas till syftet med övervakningsprogrammet och områdets geologiska homogenitet.

*Handbok för miljöövervakning
Undersökningstyp*

I enhetliga sedimentjordar, såsom sand- eller lerjordar kan det vara tillräckligt med en profil, medan det i moränjordar, som i allmänhet är betydligt mer inhomogena, fordras fler profiler per ytenhet. Homogeniteten och antalet profiler/provgropar för mineralanalys kan bestämmas genom att inledningsvis utföra "stenräkning" på material från tre provgropar, som inte ligger närmare varandra än 25 m. I moränområden bör de förläggas längs sluttningsgradienten, alla dock i inströmningsområde.

För många övervakningsprogram kan det vara tillräckligt att mineralanalyser görs på material från C-horisonten och att vittringsparametern utifrån dessa mineralogiska grunddata beräknas i den modell (PROFILE eller annan) som skall användas.

Inom den integrerade övervakningen i skogliga referensområden, där modeller skall verifieras, bör mineralanalyser utföras på alla nivåer.

Då mineralanalyser enbart används som styrparameter för beräkning av buffertkapacitet/försurningskänslighet i avrinningsområdesskala kan det också räcka med mineralsammansättningen i bara C-horisonten.

I den mån övervakningsprogram lokaliseras i anslutning till riksskogstaxeringens /ståndortskarteringens trakttytor med mineralbestämningar kan dessa utnyttjas.

Statistiska aspekter

Se ovan under *Att tänka på* och *Strategi*.

Variabellista

| Företeelse | Determinand | fraktion | Enhet | Prioritet | Frekvens och tidpunkter | Referens till provtagning-metod | Referens till analysmetod |
|--|--------------------------------|---------------------------------|-------|-----------|-------------------------|---------------------------------|--|
| mark, C-horisont | Mineralsammansättning | < 2µm, 2-60 µm 60-2000 µm | % | 1 | engångsanlys | se metodik | XRD + syralakning |
| mark, E-horisont | Mineralsammansättning | < 2µm, 2-60 µm 60-2000 µm | % | 2 | engångsanlys | se metodik | XRD + syralakning |
| mark, B-horisont | Mineralsammansättning | < 2µm, 2-60 µm 60-2000 µm | % | 2 | engångsanlys | se metodik | XRD + syralakning |
| mark, horisonter där mineral-sammansättning analyseras | SiO ₂ | < 2µm, 2-60 µm 60-2000 µm | % | 1 | engångsanlys | se metodik | ICP efter syralakning och efter totaluppslutning |
| -"- | Al ₂ O ₃ | -"- | % | 1 | -"- | -"- | -"- |
| -"- | CaO | -"- | % | 1 | -"- | -"- | -"- |

| Företeelse | Determinand | fraktion | Enhet | Prioritet | Frekvens och tidpunkter | Referens till provtagning-metod | Referens till analysmetod |
|--------------|--------------------------------|----------|-------|-----------|-------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| -"- | Fe ₂ O ₃ | -"- | % | 1 | -"- | -"- | -"- |
| -"- | MgO | -"- | % | 1 | -"- | -"- | -"- |
| -"- | K ₂ O | -"- | % | 1 | -"- | -"- | -"- |
| -"- | Na ₂ O | -"- | % | 1 | -"- | -"- | -"- |
| -"- | TiO ₂ | -"- | % | 1 | -"- | -"- | -"- |
| -"- | P ₂ O ₅ | -"- | % | 1 | -"- | -"- | -"- |
| C-horisonten | Petrografisk analys | 4-5.6 mm | % | 1 | -"- | -"- | okulär stenräkning |

Metodik

Provtagning

Provtagningen sker i gropar som grävs i flack terräng för att undvika översilningseffekter. I podsoljord tas prov *åtminstone* på fem nivåer för att få en minimal dokumentation av vittringsprofilen: i urlakningshorisonten (E), översta delen av B-horisonten, mitten av B-horisonten, översta delen av C-horisonten och även på en djupare nivå (0.5 m under det första C-provet) av C-horisonten. Det sistnämnda provet uttas för att få en kontroll av jordartens homogenitet.

Provmaterialet uttas i provgroparnas väggar, ca 2 liter jord per nivå. Korn större än 20 mm bortsiktas.

Provberedning och analys

På laboratoriet delas provet i två delar, ett för analyser och ett för arkivering. Provet för analyser torkas så att det blir lufttorrt (torktemperatur under 100 °C). Provet fraktioneras sedan i matrix (< 2 mm) och en grövre fraktion (2 - 20 mm). Viktproportionerna mellan de båda fraktionerna noteras. Materialet ur den grövre fraktionen används förutom till texturbestämning till petrografiska analyser.

Från matrixen avdelas 50 g för texturanalys, 50 g för kemiska analyser och 150 g för mineralogiska analyser.

Texturbestämningen sker genom siktning och sedimentationsanalys.

Materialet till den kemiska analysen (ur matrixmaterialet som helhet) nedmals till ett pulver.

Materialet till de mineralogiska analyserna dispergeras i destillerat vatten i ultraljud och överförs till sedimentationscylindrar. Från suspensionen i cylindrarna avlägsnas sedan partiklar < 2 µm, sedan de grövre sjunkit mot botten. Förfarandet (med vattentillförsel, omskakning och sedimentation) måste upprepas ett antal gånger till dess att vattnet i övre delen av cylindern blir klart (icke grumligt) efter en bestämd tids sedimentation, dvs till dess att alla partiklar < 2 µm har separerats från de grövre.

Det är viktigt att få < 2 um fraktionen (lerfraktionen) separerad från det övriga materialet eftersom denna fraktion i hög grad skiljer sig från det grövre materialet såväl fysikaliskt, kemiskt som mineralogiskt.

Materialet som är grövre än 2 um våtsiktas genom en 60 um sikt (alternativt kan vid 60 um göras före separationen av < 2 um fraktionen. Matrixen är därmed delad i tre fraktioner: < 2 um, 2 - 60 um och 60 - 2000 um. Det är viktigt att få siltfraktionen avskild för separat analys eftersom i många fall de mer lättvittrade mineralen tenderar att ha sin högsta koncentration i denna fraktion.

De framseparerade fraktionerna används sedan till olika analyser.

För att kunna modellera vittringen måste mineralogin vara känd i de olika kornstorleksfraktionerna. Innehållet av olika mineral bestäms genom röntgendiffraktionsanalys (XRD). För bestämning av vissa lättvittrade mineral krävs speciella separationer ("basmineral-index"-bestämning och syralakning). "Basmineralseparationerna sker i tung vätska med densiteten 2.68 g/cm³. I den fraktionen som sjunker i den tunga vätskan koncentreras många av de mer lättvittrade mineralen, som därmed blir lättare att identifiera vid XRD-analysen. De mest lättvittrade mineralen (bl a kloriter och biotiter) bestäms med hjälp av syralakningen. Syralakningen utförs på provmaterial som inte separerats.

Kemisk analys av huvudelementen är ett stöd för haltbestämningen av mineralen i jordarna. Kemiska analyser utförs på tre fraktioner i matrixen (material < 2 mm), 60 - 2000 um, 2 - 60 um och < 2 um-fraktionen.

De kemiska analyserna görs med ICP efter upplutning av proverna i en litiumboratsmälta och upplösning i salpetersyra. De huvud- och spårelement som bestäms framgår av variabelista.

De mineralogiska analyserna görs på sand- (60 - 2000 um), silt- (2 - 60 um) och ler- (< 2 um) fraktionerna. För varje fraktion bör det också göras bestämning av specifik (reaktiv) yta.

Kostnadsuppskattning

Kostnaden per prov uppskattas till 6 000 Kr.

Referenser

- Snäll, S., 1992: Mineralogisk analys av moräner - SGU BRAP 92005 (Rapport till Naturvårdsverket inom ramen för projektet "Kartläggning av kritisk försurningsbelastning).
- Ulén, B. and Snäll, S., 1997: Weathering rates of major elements in forest soil and arable soil in central Sweden. Calculations using the PROFILE model. - Agriculture Ecosystems & Environment. (in manuscript)
- Snäll, S. och Ek, J., 1996: Moräners mineralogi och kemi över vissa bergartstyper i Sverige - SGU, opublicerad rapport.

Uppdateringar, versionshantering

2002-09-13. Upphävd, eftersom undersökningstypen var knuten till en övergiven metod för övervakning av grundvatten.

Upphävd