



En nödvändig del av riskbedömningen av ett förorenat område är att ta reda på riskerna för hälsoeffekter vid exponering av föroreningar på grund av intag av den förorenade jorden.

Biotillgänglighetstest vid SGI

Varför ta hänsyn till biotillgänglighet?

I de nuvarande riktlinjerna för förorenad jord förutsätts att 100 % av föroreningen är biotillgänglig. Jord är dock en komplex matris där föroreningar kan finnas starkt associerade till jordpartiklarna. Detta gör att det oftast bara är en fraktion av jordföroreningen som är biotillgänglig och därmed kan utgöra en hälsorisk. Genom att ta hänsyn till den orala biotillgängligheten kan man undvika att överskatta intaget av föroreningen och därmed hälsopåverkan, eftersom riskbedömningen blir bättre relaterad till den toxiska fraktionen av föroreningen.

När kan ett test komma till användning?

Intag av jordpartiklar, antingen direkt oralt eller via dammpartiklar som fastnar i luftvägarna och sväljs, eller som fastnar på växter som konsumeras, är ofta en viktig exponeringsväg för ämnen som binder starkt till

jordpartiklarna. Även i sådana platsspecifika situationer då det förorenade området utnyttjas med ”mindre känsliga markanvändningar” ökar den relativa betydelsen av exponering för jordpartiklar i relation till andra exponeringsvägar.

Mycket små ytor som är kraftigt förorenade, s.k. ”hot spots”, kan utgöra en potentiell hälsorisk vid intag av jord. För små barn kan oralt intag ge stor exponering vid ett eller några få enstaka tillfällen och därmed orsaka akuttoxiska effekter. Identifiering och avgränsning av ”hot spots” kräver en stor insats av provtagning och analyser.

Genom att ta hänsyn till hur stor fraktion av totalhalten som är biotillgänglig kan osäkerheten i riskbedömningen minskas, vilket kan ge ett bättre underlag för prioritering av efterbehandlingsinsatser.

Vid riskbedömning av hälsopåverkan kan det vara speciellt relevant att ta hänsyn till den orala biotillgängligheten av en förorening i jord då:

- en jordförorening ger upphov till stora problem i den befintliga riskbedömningen för människors hälsa
- om en biotillgänglighetsfaktor < 1 är trolig
- en signifikant del av exponeringen av föroreningen sker via intag av jord
- om det finns en diffus förorening spridd över stora ytor där halten av föroreningen i jorden endast överstiger riktvärden lite grann
- om det förekommer riskabla ”hot spots” som måste identifieras och avgränsas

Användande av ett biotillgänglighetstest är mest effektivt vid fördjupade riskbedömningar eller åtgärdsförberedande undersökningar och då det finns en grundläggande kunskap om:

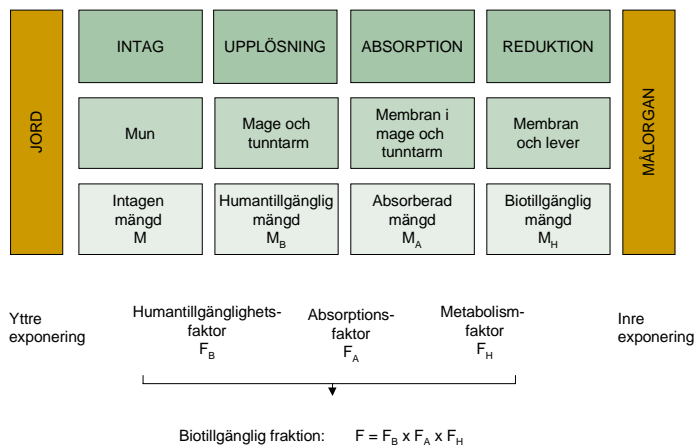
- Vilka föroreningar som finns på området,
- Hur föroreningarna är spridda och
- Vilken typ av risk de utgör.

Material eller plats specifika data om oral biotillgänglighet kan enkelt omsättas i plats specifika riktvärden med hjälp av den svenska beräkningsmodell för riktvärden för mark där specifika biotillgänglighetsfaktorer för intag av jord kan anges för enskilda ämnen.

Metod

Idag finns ingen svensk eller europeisk standardiserad metod för att bestämma biotillgänglighet. Olika länder använder olika metoder. I ett europeiskt samarbete (Bio Accessibility Research Group Europe, BARGE) har man påbörjat framtagning av en *in vitro* metod som baseras på holländska RIVM:s (Rijksinstituut voor volksgesundheid en milieu) biotillgänglighetstest, som är den analys SGI kan erbjuda. RIVM:s *in vitro* metod har hittills validerats med *in vivo* data för ett antal metaller och enstaka PAH:s.

RIVM:s *in vitro* metod simulerar nedbrytningsprocesserna i saliv, magsaft, tunntarmsvätska och galla hos barn och kan utföras i närvaro eller frånvaro av föda. Med testet bestäms en biotillgänglighetsfaktor, F_B , som kan användas för att approximera oral biotillgänglighet, F (då F_A och F_H sätts till 1, se figur).



Oral biotillgänglighet – definition

Oral biotillgänglighet definieras som den fraktion av en oralt administrerad dos som når stora kretsloppet. Oral biotillgänglighet, F , kan konceptuellt delas in i tre olika huvudprocesser. Figuren beskriver dessa processer för jordföroreningar. Efter oralt intag av jord kan föroreningarna frigöras delvis eller helt från jorden under matsmältningen. Den fraktion av föroreningen som frigörs från jorden till matsmältningssvetskan definieras som den humantillgängliga fraktionen, F_B . Denna fraktion anses vara den maximala mängd av föroreningen som kan transporteras över tunntarmen. F_A representerar den fraktion av F_B som transporteras över tunntarmen in i portalådern eller lymfan. Föroreningen kan metaboliseras i tunntarmen eller levern. F_H är den fraktion som passerat levern utan att ha metaboliserats och som transporteras ut i kroppen av stora kretsloppet och som därmed kan ha en toxisk effekt på vävnader och organ. Den oralt biotillgängliga fraktionen av en jordbunden förorening är alltså resultatet av tre steg: 1) humantillgänglighet, 2) transport över tunntarmen och 3) effekten av en första passage över levern (se figur).

Vill du veta mer om den metod SGI kan erbjuda?

Christel Carlsson

Telefon: 040–35 67 78

E-post: christel.carlsson@swedgeo.se

Statens geotekniska institut

581 93 Linköping

Tel: 013 – 20 18 00 Fax: 013 – 20 19 14

