

Undersökning av förändringar i spridningsrisk till följd av schaktning och återfyllnad – Identifiering av skyddsbehov och lämpliga egenskaper hos ersättningsmassor

Introduktion

I huvudstudien på Norrbyskär visas på en betydande dioxinförorening på ett flertal platser till följd av den tidigare klorfenolhanteringen [Tyréns 2013]. Föroreningarna har bedömts innebära risker som kräver åtgärder, framförallt på det före detta sågverksområdet. Flera av åtgärdsalternativen som förslås innebär att de ytliga och/eller mest förorenade massorna grävs bort och ersätts med nya, samtidigt som en restföroreningar i vissa fall lämnas kvar i form av lågförorenade massor (lägre än plats-specifika riktvärden). Det har bedömts att dessa kvarlämnade föroreningar inte kommer att utgöra någon risk, vare sig ur direkt exponeringssynpunkt eller spridningssynpunkt, förutsatt att spridningsförutsättningarna på området inte förändras väsentligt.

Ett sätt som spridningsförutsättningarna kan komma att förändras på är om ersättningsmassorna som används har andra egenskaper än de ursprungliga massorna. Om t.ex. ersättningsmassorna har högre genomsläpplighet för partiklar och samtidigt sämre fasthållande egenskaper än ursprungsmassorna finns risk att spridningsförutsättningarna ökar. Ofta används bergskross och sand som ersättningsmassor. Dessa material har både hög genomsläpplighet och dålig förmåga att binda dioxiner och andra fettlösliga ämnen, av vilket det senare beror på materialens låga innehåll av organiskt material [Krauss & Wilcke 2005]. Ur spridningssynpunkt kan därför bergskross och sand vara olämpliga som ersättningsmassor vid saneringar liknande den på Norrbyskär.

Även själva schaktningen kan komma att påverka föroreningsspridningen. Detta genom att stora mängder små partiklar och kolloider tillfälligt kan komma att mobiliseras. Partiklarna och kolloiderna kan fungera som bärare för dioxiner och andra föroreningar [Persson et al. 2008a, 2008b] vilket därmed kan leda till ett ökat utläckage under arbetets gång. För att förhindra detta föreslås för Norrbyskär ett antal skyddsåtgärder, t.ex. spontning och siltgardiner. För bästa utformning av dessa skyddsåtgärder (t.ex. längden på siltgardinerna) krävs dock bättre kännedom om hur utläckaget kan komma att påverkas.

Frågan om partikelmobilisering är även relevant i undersökningarna som sker före själva saneringen. Precis som vid schaktning kan installationen av grundvattenrör leda till att små partiklar frisätts och att adsorptionsjämvikter rubbas. Detta kan tillfälligt höja föroreningshalterna i grundvattnet i anslutning till röret, vilket kan leda till att riskerna överskattas. Pga av detta rekommenderar Svenska Geotekniska Föreningen i en rapport [SGF 2004] att provtagning av grundvatten tidigast bör ske en vecka efter att grundvattenrör har installerats. Frågan är dock om detta är tillräckligt. Erfarenheter tyder på att längre tid behövs för att förhållandena ska stabilisera sig [Tyréns 2013, 2014].

Mål

Målet med detta projekt är att ta reda på i vilken utsträckning det framtida schaktarbetet på Norrbyskär kan komma att påverka uttransporten av dioxin till grundvatten och recipient, samt att identifiera vilka ersättningsmassor som lämpar sig bäst för att motverka en långsiktig spridning av den kvarlämnade föroreningen. Ett delmål i projektet är också att ta reda på när grundvattenprov kan tas efter det att grundvattenrör har installerats utan att halterna i vattnet överskattas pga öka partikelmobilisering. Tanken är att resultaten ska vara användbara i projekterings- och saneringsarbetet på Norrbyskär, liksom vid andra objekt där liknande åtgärder planeras.

Projektplan

Projektet kommer att delas in i tre delprojekt:

1. Undersökning av jämviktningstid före grundvattenprovtagning
2. Undersökning av schaktningens påverkan på spridningen
3. Undersökning av ersättningsmassornas påverkan på spridningen

Undersökningarna kommer innehålla såväl litteraturstudier som laboratoriestudier och fältarbeten.

Litteraturstudier

Delprojekt 1 och 2

En genomgång av tidigare erfarenheter rörande 'mobilisering av dioxiner (och eventuellt andra föroreningar) vid störning av marksystem' och 'tid för stabilisering av halter i grundvatten under olika förhållanden' kommer att göras och sammanfattas. Erfarenheterna kommer även att jämföras och diskuteras mot teoretiska data.

Delprojekt 3

En genomgång kommer att göras av olika ersättningsmassors egenskaper och olika materials dioxinhållande förmåga, samt på vilket sätt detta påverkar spridningsförutsättningarna. Möjligheterna att använda olika massor, med avseende på miljöpåverkan, kostnader, tekniska egenskaper m.m. kommer också att sammanställas.

Laboratoriestudier och fältarbeten

Delprojekt 1

Ett eller två nya grundvattenrör kommer att installeras på lämplig plats nedströms sågverksområdet på Norrbyskär. Prover kommer att tas från dessa rör vid upprepade tillfällen, t.ex efter 3 dagar, samt efter 1, 2 och 4 veckor, och analyseras med avseende på dioxiner. Grundvattenproverna kommer även att analyseras på löst organiskt kol (DOC), suspenderat material (Susp) och konduktivitet (Kond).

Delprojekt 2

För dessa studier kommer 2-3 av de befintliga grundvattenrören nedströms sågverksområdet att

användas samt de rör som installeras inom delprojekt 1 ovan. En eller flera provgropar kommer sedan att grävas på lämpligt avstånd uppströms de aktuella grundvattenrören för att simulera schaktningsarbete. Grundvattenprover för analys av dioxin, DOC, Susp och Kond kommer att tas före, under och efter att grävarbetet utförts. Jordprover kommer även att samlas in och analyseras för att jämföra hur dioxinmönstret skiljer sig mot dom i vattenproven.

Delprojekt 3

Denna del kommer huvudsakligen att innehålla en beräkningsdel i vilken återfyllnadsmassornas påverkan på grundvattenflödet och partikeltransporten kommer att modelleras. I övrigt finns även möjligheten att göra lakförsök på ett antal potentiella ersättningsmaterial för att i labb studera deras dioxinhållande förmåga. I nuläget har dock lakförsöken lagts som ett tillägg till huvudprojektet då dessa skulle öka projektkostnaderna väsentligt och projektet går att genomföra med tillfredställande resultat utan dessa. Om laktester läggs till, kommer de att utföras i kolonner i vilka förorenad jord placeras under en bädd av rent återfyllnadsmaterial. Kolonnerna perkolerar sedan med vatten underifrån, medan lakvätskan samlas upp från toppen. Vätskan analyseras, som i tidigare fall, med avseende på dioxiner, DOC, Susp och Kond.

Sammanställning

En separat sammanställning görs för respektive delprojekt samt en gemensam sammanställning för hela projektet. Såväl litteraturdata som fält- och laboratoriedata kommer att vägas in. Frågor som avses besvaras är bland annat:

- Hur tidigt efter att grundvattenrör har installerats kan provtagning ske, med stabila (d.v.s steady-state eller jämvikt) och representativa dioxinhalter i grundvattnet?
- Vilka parametrar påverkar dioxinhalterna mest?
- Vilka dioxiner mobiliseras i störst utsträckning?
- Hur omfattande bör skyddsåtgärder vara vid schaktning i t.ex. samband med sanering
- Vilka egenskaper bör ersättningsmassor ha för att inte öka spridningsförutsättningarna från området. Hänsyn tas även till tekniska egenskaper samt ekonomiska.
- Hur mycket skiljer sig olika återfyllnadsmaterial åt när det gäller dioxinhållande förmåga?

Resultaten för de ovan nämnda frågeställningarna gäller i första hand undersökt område men resonemang förs om hur resultaten kan användas för andra områden med avseende på förutsättningar på olika platser.

Organisation och tidsplan

Projektet kommer att utföras som ett samarbetsprojekt mellan kemiska institutionen, Umeå Universitet och Tyréns AB i Umeå. Projektledare kommer att vara Staffan Lundstedt vid kemiska institutionen, Umeå Universitet, och ansvarig vid Tyréns kommer att vara Nadja Lundgren. Installationen av nya grundvattenrör samt provgropsgrävningen kommer att ledas av Tyréns, medan grundvattenprovtagningen kommer att ske gemensamt av representanter från Umeå Universitet och

Tyréns. Modelleringen av grundvattenflödet kommer att ske vid Tyréns medan de eventuella kolonnlakningarna kommer att ske vid Umeå Universitet eller av dom anlita partner. Dioxinanalyserna kommer att utföras vid Umeå Universitet eller annat upphandlat laboratorium. Resultaten kommer att utvärderas gemensamt av representanter från Umeå Universitet och Tyréns.

De nya grundvattenrören planeras att installeras under vår eller tidig sommar 2014. Provgropsgrävningen kommer sedan att ske tidigast 2 månad efter detta för att försäkra att förhållandena är stabila även i de nya rören. Provtagning kommer att ske parallellt enligt plan beskriven ovan samt fortsätta en tid därefter för att undersöka hur halterna förändras med tiden. Proverna kommer att analyseras kontinuerligt. Modelleringen och kolonnlakningarna planeras till hösten/vintern 2014/2015 och utvärderingen till våren 2015.

Resultatkommunikation och tillämpning

Resultaten från projektet kommer löpande att diskuteras med Umeå kommun, länsstyrelsen i Västerbotten samt eventuellt andra aktörer som är inblandade i undersökningen av Norrbyskär. Detta för att få en direkt användning för de nya kunskaperna, vilka kan komma att påverka det kommande saneringsarbetet på platsen. T.ex. kan skyddsåtgärderna anpassas på ett bättre sätt till förutsättningarna på platsen, vilket sannolikt både leder till ett bättre skyddsresultat samt minskade kostnader för åtgärderna. Delar av resultaten från det beskrivna utvecklingsprojektet kommer även att kunna användas i miljökontrollen på Norrbyskär. T.ex kommer grundvattendatat som tas fram, angående föroreningshalter före saneringen, vara tillgängligt att användas i samband med projekteringen. Delar av kostnaderna för utvecklingsprojektet bör därför kunna minska kostnaderna för projekteringen. Den erhållna kunskapen från utvecklingsprojektet kommer dock även kunna användas i många andra efterbehandlingsprojekt eftersom problemställningar som undersöks är generella och har bäring för ett flertal ämnesgrupper som kan vara styrande ur riskbedömningssynpunkt. Resultaten kommer att sammanfattas i en rapport, ett webinarium samt eventuellt i vetenskapliga tidskrifter.

Budget

Budget för projektet sammanfattas i Tabell 1 nedan. Kostnaderna för kolonnlakningsdelen ligger som en separat post som kan läggas till om så önskas. Sökt belopp är 495 000 kr, exklusive kolonnlakningen. Lakförsöken, inklusive planering och utvärdering, bedöms kosta 160 000 kr

Tabell 1. Budget för utvecklingsprojekt Norrbyskär

	Arbetstid	Lab. Inklusive dioxinanalyser	Övriga utlägg	Totalt
Projektledning och sammanställning	85 000		5 000	90 000
Delprojekt 1: GV-provtagning	95 000	51 000	28 000	174 000
Delprojekt 2: Schaktning	74 000	54 000	12 000	140 000
Delprojekt 3: Ersättningsmassor	79 000			79 000
Resultatkommunikation	12 000			12 000
Totalt	345 000	105 000	45 000	495 000
Tillägg kolonnläkning	20 000	140 000		160 000

Referenser

Krauss M, Wilcke W. (2005) Persistent organic pollutants in soil densityfractions-distribution and sorption strength. Chemosphere 59 (10):1507-1515.

Persson Y., Shchukarev A., Öberg L., Tysklind M. (2008a) Dioxins, chlorophenols and other chlorinated organic pollutants in colloidal and water fractions of groundwater from a contaminated sawmill site.

Persson Y., Hemström K., Öberg L., Tysklind M., Enell A. (2008b) Use of a column leaching test to study the mobility of chlorinated HOCs from contaminated soil and the distribution of compounds between soluble and colloid phases.

SGF 2004, Fälthandbok, Miljötekniska markundersökningar, Svenska Geotekniska Föreningen, SGF Rapport 1: 2004

Tyréns 2013, Huvudstudie Norrbyskär, Umeå Kommun, Slutrapport 2013-01-03, Reviderad 2013-01-29

Tyréns 2014, Huvudstudie fd Ströms sågverk, Mora kommun, Slutrapport 2013-12-17, Reviderad 2014-01-17.