

Referat från

Nätverket Renare Marks workshop om Provtagningsstrategier

Naturvårdsverket 14 februari, 2005

Det pågår idag ett stort antal forskningsprojekt med anknytning till provtagningsstrategier i Sverige. Bland annat kunskapsprogrammet Hållbar sanering, finansierat av Naturvårdsverket, och nätverket Marksaneringscentrum Norr har gett en ökad förståelse för provtagningsstrategins betydelse. Men frågan är ändå om det forskas tillräckligt i Sverige för att täcka de kunskapsluckor som finns idag. Ambitionen med Nätverket Renare Marks workshop var att först och främst identifiera kunskapsluckorna, men även att få en kunskapsuppdatering inom ämnet provtagningsstrategier. Tanken var att beställare, konsulter, entreprenörer och forskare skulle kunna samlas och finna svar på frågorna:

Vad är nyckeln till en lyckad provtagningsstrategi?

Varför måste syftet med undersökningen formuleras innan val av strategi?

Skulle bedömningarna förändras om kvantifierade osäkerheter redovisades?

Vad får en undersökning kosta?

Som underlag för workshopens diskussioner hölls ett antal inledande presentationer från aktuella forskningsprojekt. Det centrala i projekten var provtagningsstrategier och erfarenheter kring detta. Gruppvisa diskussioner inledde eftermiddagen och en avslutande debatt sammanfattade dagen. Arrangörer var nätverket Renare Mark och Naturvårdsverket/Hållbar Sanering. Programmet för workshopen samt de inledande presentationerna återfinns på Nätverket Renare Marks hemsida, www.renaremark.se.

Del 1. Presentationer av forskningsprojekt

Christian Grøn, DHI

Inventering av provtagningsstrategier

Christian Grøn presenterade resultaten av en inventering av vilka befintliga provtagningsstrategier som finns för jord, mark och grundvatten. Projektet, som är finansierat av kunskapsprogrammet Hållbar sanering, är ett samarbete mellan Soilrem, WSP, DHI, Watertech och SGI. I projektet har strategimetoder, strategiverktyg samt även metoder och verktyg för att visualisera resultat inventerats. Resultatet är tre delrapporter där jord, grundvatten och porgas diskuteras separat.

Vid inventeringen har man utgått från existerande modeller, vilka kan delas in i generella strategier, nationella strategier, specialstrategier och standardmetoder. Christian Grøn konstaterade att de viktigaste elementen i strategin är syfte, planläggning och visualisering. Provtagningen styrs bäst av formaliserade och stringenta procedurer och det är viktigt att inse att kravformulering och strategier hör samman. Inventeringen visade, att både strategier och verktyg finns internationellt, men att det finns behov ett svensk urval och tillpassning. Behovet för bestämning av osäkerheter och för osäkerhetsstyrda strategier lyftes fram.

Kommentar från Fredrik Wagelin, WSP: Hur vet man när man har eller inte har, statistiskt meningsfulla data? Erfarenhetsmässigt kan man ofta inte uppnå detta. Detta gäller speciellt i markområden med mycket fyllningsmassor.

Presentationen återfinns på:

http://www.renaremark.se/filarkiv/ws050214/Utv_svenska_danska_projekt.pdf

Ola Wik, SIG och Lars Elkjær, Watertech

Erfarenhetsutvärdering av svenska och danska projekt

Ola Wik, SIG och Lars Elkjær, Watertech, har inom Naturvårdsverkets kunskapsprogram Hållbar sanering gjort en utvärdering kring undersökningar av 10 Svenska och 10 Danska förorenade områden. I projektet granskades uppställda krav och målsättningar, planerad provtagningsstrategi, tillämpad provtagningsstrategi och det slutgiltiga utfallet. Förhoppningen var att man skulle kunna värdera vilka strategier som kan anses som lyckade.

Resultaten av den svenska och danska utvärderingen var likartade. Syftet och ambitionsnivån med undersökningarna var ofta otydligt specificerade, i de danska projekten var ambitionsnivån ofta mycket låg. Det fanns tydliga brister i dokumentationen, och statistisk bearbetning saknades eller var bristfällig. Det var oklart om man följt vägledande dokument och när man i så fall har avvikit från dem. Behov till förbättring ligger i tydligare och mer vägledning, både för stora respektive små projekt. Det verkar vara svårt att formulera syften och mål. Dessutom efterfrågas en tydligare rapportering. Det behövs också tydligare krav på datakvalitet liksom krav på värdering av osäkerheter.

Kommentar Rune Berglind, FOI: Det verkar finnas behov för större kunskap hos utföraren.

Replik från Ola Wik: Nej, mest ligger behovet på kunskapsökning hos beställaren.

Presentationen återfinns på:

http://www.renaremark.se/filarkiv/ws050214/Internationell_inventering_av_strategimetoder.pdf

Ulf Sundqvist, Aqualog

Hydrogeologiska förutsättningar för undersökningsstrategier i berggrund

Ulf Sundqvist gjorde åhörarna medvetna om att det idag saknas en utarbetad metodik för undersökning och provtagning av vatten i berg. I och med att svårighetsgraden och kostnaden för provtagning är så hög är det viktigt att göra tydliga val; är berget en problemställning och finns det motiv för att undersöka berget?

I projektet inventeras det nuvarande kunskapsläget, hydrologi, vattenbalans och grundvattenbildning, berggrundens hydraulik, föroreningar i berggrund och undersöknings- och provtagningsmetodiker. I några exempel visade Ulf Sundqvist på svårigheterna att ta prover i berg: vid borrningen förändras vattnets vägar och förutsättningar och föroreningsituationen kan förvärras.

Sverker Lindberg, Gotlands kommun, kommenterade att det finns stora behov för undersökningar av den här typen på Gotland.

Presentationen återfinns på:

http://www.renaremark.se/filarkiv/ws050214/Hydrogeologi_bergggrund.pdf

Karin Luthbom LTU/MCN

Vilken osäkerhet kan vi acceptera? Om föroreningsmönster och fördelning av resurser vid markundersökningar.

I en fallstudie, Notvikens verkstadsområde, gavs viktiga svar till hur tät provtagningen måste vara för att erhålla statistisk signifikans. I fallstudien visades sig detta avstånd vara så kort som var 6,3: e meter. Karin Luthbom drog slutsatsen att istället för att använda standardiserade provtagningsstrategier måste strategierna vara dynamiska och anpassas utifrån varje enskilt område. Samma provtagningsmönster behöver inte användas på alla delar av området.

Per Gullbring, Naturvårdsverket, påpekade att MIFO felaktigt används som en provtagningsstrategi. MIFO är ett sätt att klassa områden.

Presentationen återfinns på:

http://www.renaremark.se/filarkiv/ws050214/Hydrogeologi_bergggrund.pdf

Björn Gustavsson, LTU/MCN

Representativa jordprover: Att uppskatta och reducera provtagningsosäkerheten.

Björn Gustavsson visade med hjälp av Pierre Gy's Theory of Sampling att det analytiska felet var mindre än 10 % av de sammanlagda provtagningsfelen i 87 % av räkneexemplen, och mindre än 5% i 62% av räkneexemplen. Fokus måste därför vara att minska felet vid provtagningen genom att ta ut och hantera provet på rätt sätt. Björn Gustavsson visade att man

kan minska felet mycket drastiskt genom att minska partikelstorleken innan man klyver provet, samt även andra sätt att reducera osäkerheten.

Viveca Johansson, Enviropanning, bekymrar sig över förslaget att mala proverna. Det bör väl förändra egenskaperna för till exempelvis flyktiga ämnen?* Anneli Liljemark, Sweco viak, höll med om att detta kanske inte är den optimala vägen när man hanterar förorenad jord. Ett större problem som bör uppmärksammas mer är provhantering av flyktiga föroreningar.

Ola Vik, SGI, invände mot den negativa synen som Björn Gustavsson visat vad gäller samlingsprov för att leta hotspots. Samlingsprov som tas inom ett litet område är bra för det ger en minskad risk att missa föroreningar. Men Björn Gustavsson replikerade att ett samlingsprov från ett stort område kan medföra att man faktiskt missar en hotspot i stället. Om samlingsprov är en fördel beror av hur stor yta man tar samlingsprov över.**

Presentationen återfinns på:

http://www.renaremark.se/filarkiv/ws050214/Representativa_jordprover_provtagningsosaker_het.pdf

* Detta skall ju självklart undvikas om det är fallet. Problemställningen täcks in av hanteringsfelet (sid 22 i presentationen).

** Vad som var tänkt att föra fram var att om man tar samlingsprov i ”närområdet” så minskas Grupperings och Segregationsfelet. Om man dock tar för många delprover i närområdet så kan man få en utspädningseffekt som gör att man missar hotspots. Se vidare Björns lic. avhandling kap 3.2.2.

Pär-Erik Back, CTH/ FRIST

Riskbaserad ekonomisk beslutsanalys eller vad är en rimlig kostnad för en undersökning?

Pär-Erik Back ville belysa att provtagningsstrategin kan ses ur ett nyttoperspektiv, där datavärdesanalys ger svar på provtagnings värde. Grundtesen i datavärdesstrategin är att man ska ta reda på endast det som är nödvändigt att veta och att ny kunskap bara har ett värde om ett beslut kan påverkas. För att kunna göra datavärdesanalyser är det viktigt att ställa upp datakvalitetsmål, att formulera mätbara mål, koppla kostnaden mot ett beslut samt att ange vilken kostnad man kan drabbas av vid ett felbeslut, en så kallad misslyckandekostnad.

Christian Grøn fäste uppmärksamheten på att Mike Ramsey i Storbritannien håller på med liknande studier.

Presentationen återfinns på:

http://www.renaremark.se/filarkiv/ws050214/Provtagningsstrategi_nyttoperspektiv.pdf

Del 2. Workshop

Vad är nyckeln till en lyckad provtagningsstrategi?

Som representant för sin diskussionsgrupp fastslog Ola Vik att *kunskap* är nyckeln till en lyckad provtagningsstrategi. Man behöver kunskap om den risk man vill undersöka och om föreningen, men man behöver även kunskap om hur man formulerar ett syfte. Gruppen ville lyfta fram det dynamiska Triadkonceptet vilket består av tre element: 1) en detaljerad och specificerad projektplanering som börjar med att man tydligt definierar de önskade resultaten av projektet samt utforskar osäkerheterna för att nå fram till resultatet; 2) en dynamisk arbetsplan som kan ändras under projektets gång vilket drastiskt sparar tid och pengar, samt 3) datainsamling som anpassas till den dynamiska arbetsplanen och som på ett kostandseffektivt sätt utnyttjar platsspecifik information och ökar säkerheten i beslutsunderlaget.

För att få en lyckad provtagningsstrategi ansåg deltagarna även att *helhetssynen* är viktig. Man måste veta vart det egentligen är man vill komma till slut och det är viktigt med övergripande mål. Målen skall gå att brytas ned i stegvisa processer som tillåter flexibilitet och möjlighet att ändra i strategin under projektets gång. Bertil Engdahl, Stockholm stad, invände att det inte går att göra stegvisa undersökningar enligt Triadkonceptet med offentlig upphandling. Lagen om offentlig upphandling är lite för stel för att tillåta detta. Sverker Lindberg, Gotland Kommun, menade att det visst går om man, inom tydliga ramar, specificerar antalet prover och metoder i upphandlingen och sedan portionerar ut proverna i en iterativ process. Tidsplanen kan göras flexibel i upphandlingen. Kristina Hjerpe, Ludvika kommun, påpekade att kommunen inte kan likställas med en privat uppdragsgivare som har ett givet syfte eller mål med sin undersökning. Kommunen är inte en homogen enhet om det inte är kommunstyrelsen som står som uppdragsgivare. Kommunen består av olika förvaltningar t.ex. miljö- och byggförvaltningar som har en myndighetsroll samt mark- och planering och tekniska förvaltningar som har en utförare och fastighetsägarroll. Dessa kan i egenskap av sina olika roller utföra undersökningar med olika syfte och mål.

En annan viktig del är *beställarens roll och ansvar*. Christer Egelstig, JM AB, kommenterade att beställaren måste vara aktiv och kunnig och ha en kontinuerlig dialog med myndigheterna. Till detta lade Christian Grøn att det är viktigt med liknande kvalitetskrav från beställarna. Maria Bengtsson på Håbo kommun poängterade att det då är viktigt med kunskap hos beställarna så att de KAN fastställa syften och kvalitetskrav.

Varför måste syftet formuleras innan val av strategi?

Liksom under frågan "vad är nyckeln till en lyckad provtagningsstrategi" tyckte deltagarna att ett formulerat syfte är en förutsättning för att kunna veta vilka frågor man vill ha besvarade i sin undersökning. När man formulerar syftet skall man dock vara medveten om att det kan förändras genom projektets gång. Anneli Liljemark, Sweco Viak, menade att det är oerhört viktigt att dokumentera allt man gör ordentligt så att man kan följa syftet genom rapporten i ett senare led. Ulf Sundqvist, Aqualog, föreslog att syftet skall formuleras etappvis så att det har möjlighet att förändras under vägen.

I den grupp Klas Arnerdal, MB Envirotech, representerade, diskuterade man kring hur viktigt det är med samförstånd och kommunikation vid utarbetande av syftet. Gör man det kan man redan från början fokusera på rätt saker och slippa gå tillbaka och göra om moment på grund av missförstånd.

Skulle bedömningarna ändras om kvantifierade osäkerheter redovisades?

Deltagarna var överens om att bedömningarna inte skulle förändras om kvantifierade osäkerheter skulle redovisas. Ola Vik gav uttryck åt detta med motiveringen: "Vi skulle få samma bedömning men ett säkrare beslut." Det skulle ligga ett större värde i undersökningen, och troligen skulle det därmed tas mera prover.

Men frågan är vem som skall ställa upp kraven om att kvantifierade osäkerheter redovisas.

Tomas Henrysson, Conviro, ansåg att det är upp till beställaren att veta vad man vill få ut i slutändan. Om inte beställaren har kompetens nog att själv ställa upp kraven bör man ta in ett beställarstöd. Det bör inte lämnas över till anbudsgivaren att ställa upp kraven. Anneli Liljemark, Sweco Viak, höll inte med om att det enbart är beställaren som måste ha kunskap. Det är ju viktigt att kunniga konsulter tar ansvar och vägleder beställare rätt. Tycker man inte att beställarna har specificerat kravlistan tillräckligt bra finns möjligheten att lägga sidoanbud om man tycker det bör göras på annat sätt. Kristina Hjerpe, Ludvika kommun, uppmuntrar sidoanbud. Det visar ofta att konsulterna är kunniga, vilket ger dem en fördel gentemot andra anbudsgivare.

Fredrik Wagelin, WSP, berättade att man med fördel kan göra känslighetsanalys på olika parametrar under arbetets gång. På så sätt kan man optimera vidare undersökningar för att belysa de mest osäkra parametrarna. Pär-Erik Back, Geoinnova, menar att det inte behöver vara så svårt att ge ett mått på osäkerheten i de uppgifter man tar fram i en utredning, t.ex. osäkerheter i föroreningsmängder, volymer etc. Pär-Erik ifrågasatte att man måste lämna sidoanbud för att ange osäkerheten i sina resultat. Det finns idag bra och enkla verktyg för att uppskatta osäkerheten i resultaten. Det KAN vara svårt att uppskatta osäkerheten men det kan i många fall också vara relativt enkelt.

Per Bolin, GötaNord, trodde däremot att det lätt skulle bli som att jämföra äpplen och päron om man börjar använda och jämföra olika statistiska metoders resultat. Vilka osäkerheter skall man specificera? Per Bolin menade att en 3-4 sidig broschyr från NV om hur man definierar olika sorters osäkerheter och presenterar dessa skulle vara uppskattat. Ola Vik påpekade att det ju finns olika typer av osäkerheter och frågar om det finns vägledningar för små kommuner. Christian Grøn, DHI, hänvisade till en nordisk handbok i kvalitetskontroll av fältmätningar som är utarbetad för Nordtest. Handboken innehåller kvalitetskrav till fältmätningar, metoder för kvalitetskontroll och praktiska exempel. Handboken är ännu inte publicerad, men kan vid intresse skickas av Christian Grøn per e-post (chg@dhi.dk).

Enligt det statliga EBH-systemet bör man väga kostnaden mot miljönyttan. I vissa projekt är det mycket viktigt att redovisa kvantifierade osäkerheter, medan det i andra fall inte alls har samma betydelse. Vikten av kvantifierade osäkerheter måste därför ställas mot syftet med undersökningen. En deltagare i workshopen menade att detta är av intresse vid till exempel kvalitetssäkring av en sanering.

Vad får en undersökning kosta?

Enligt Per Gullbring, Naturvårdsverket, bör man göra det som behövs även om det kostar. I ett vägprojekt är en normal utrednings- och förberedelsekostnad 7-8 % av den totala kostnaden. Utredningar och undersökningar inför efterbehandling, som är lite mer komplicerade, hamnar kanske på 10-12 % av budgeten. Ser man ett projekt som en helhet, där inledande undersökningar är en del av projektet, inser man att man får igen kostnaden i ett senare skede. Därför kan man lika gärna lägga en del av kostnaden i den inledande fasen och dessutom bli säkrare!

Christer Egelstig, JM, påpekade att han brukar beställa detaljundersökningar för klassning av materialet före sanering med ett samlingsprov per ruta om 10/10 meter och ett djup av ½ meter. Enligt deras erfarenheter ger det en bra ekonomi i efterbehandlingsprojekt i fyllnadsområden med varierande föroreningsgrad.

I slutänden betyder det att undersökningskostnaden blir cirka 30-50 kr per sanerat ton. Vid mer homogen förorening kan man välja t.ex. 20x20 meters ruta med 1 meters skikt för att få ned kontrollkostnaden.

Sammanfattande kommentar

Av Karin Luthbom och Thomas Liljedahl

För en lyckad provtagningsstrategi är det avgörande att man har formulerat tydliga syften och mål i undersökningen. Är inte syftet definierat redan från början läggs resurserna på fel saker, vilket medför att man saknar information för att kunna göra säkra beslut. Strategin får däremot inte bli för stelbent konstruerad. Syften och mål måste kunna förändras allteftersom nya frågeställningar kommer fram i projektet. Triadkonceptet visar att man kan göra stora miljömässiga och ekonomiska vinster genom en dynamisk provtagningsstrategi där information som framkommer under projektets gång utnyttjas. De svenska upphandlingsreglerna kan dock i praktiken medföra ett hinder för flexibilitet av den här typen.

Ett problem som man stöter på vid markundersökningar är att föroreningarna sällan följer logiska mönster, vilket innebär att kostnaden för miljötekniska undersökningar kan bli mycket höga. Statistisk behandling av data, redovisning och beräkning av osäkerheter kan ge betydande värdeökningar av många undersökningar som beslutsunderlag. Det är samtidigt viktigt att inse att det i många fall med heterogent utbredda föroreningar skulle krävas ett orimligt stort antal prover för att reda ut föroreningens variabilitet och säkerställa värdet av statistisk behandling. I praktiken måste därför fortfarande all undersökningsstrategi utgå från på förhand känd information om den förorenade verksamheten och markanvändningen. Ett stort antal undersökningar i olika typer av områden har vid det här laget genomförts av ett flertal aktörer. De samlade erfarenheterna från projekten blir sannolikt ett viktigt underlag för att tillsammans med statistiska metoder och nya dynamiska modeller som till exempel Triad, säkerställa den bästa möjliga undersökningsstrategin.