

AKTIVITETSPLAN

Version 1.0

Modellering av grundvatten- och spridningsförhållanden vid olika
åtgärdsalternativ

Bengtsfors kommun

2004-05-25

Författad av

Jan Sundberg, Geo Innova AB¹

¹ Projektstöd Geologi, Geoteknik och Hydrogeologi.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	3
1.1	BAKGRUND.....	3
1.2	SYFTE.....	3
1.3	FÖRVÄNTAT RESULTAT & MÖJLIGA BEGRÄNSNINGAR	3
2	ROLLER OCH ANSVAR	4
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	4
3.1	ALLMÄNT.....	4
3.2	PLANERADE ÅTGÄRDER	4
4	GENOMFÖRANDE	5
4.1	RISKANALYS.....	5
4.2	MODELLERING (PROGNOS)	5
4.3	VERIFIERING.....	6
5	MILSTOLPAR	7
6	RAPPORTERING	7
7	TIDPLAN	8

Bilagor

1. Aktivitetstabell
2. Tidplan Åtgärder

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Geo Innova AB har fått i uppdrag av Bengtsfors kommun att genomföra projektet ”Modellering av grundvatten- och spridningsförhållanden vid olika åtgärdsalternativ”.

Bengtsfors kommuns beställning av uppdraget är daterad 2004-04-01. Uppdraget finns beskrivet i Program EKA 2004:2 (2004-04-01). Ekonomin för uppdraget finns redovisad i beställningen.

1.2 SYFTE

Det övergripande syftet med projektet är att stödja processen av val av åtgärdsomfattning/alternativ.

Delsyften är att:

- prognostisera effekterna av en åtgärd och efterhand verifiera prognosen genom det stegvisa genomförandet av entreprenaderna
- visualisera grundvattenförhållandena vid olika åtgärder för att öka förståelsen
- belysa identifierade risker vid genomförande av olika åtgärdsalternativ och bedöma storleksordningen på dessa risker
- löpande utvärdera resultat (verifiera eller falsifiera prognos)

1.3 FÖRVÄNTAT RESULTAT & MÖJLIGA BEGRÄNSNINGAR

Uppdraget förväntas ge följande resultat:

- en ökad förståelse för hur åtgärder, via förändrad hydrogeologi och biogeokemi, påverkar föroreningsspridningen i det aktuella området
- identifiering av de mest betydande biogeokemiska riskerna i samband med olika åtgärder
- undvikande av åtgärdsalternativ som skulle kunna få oväntade och oönskade effekter

Överensstämmelsen mellan prognostiserade och uppmätta effekter av olika genomförda åtgärder kan påverkas av:

- brister i indata (Bengtsfors)
- brister i den befintliga kunskapen (generellt)
- att jämviktsförhållanden inte har uppnåtts
- att långa uppehållstider inom området gör att det tar tid innan eventuella förändringar i utgående vatten kan registreras

2 ROLLER OCH ANSVAR

Geo Innovas arbete genomförs i nära samarbete med projektgruppen och anlitate projektstöd. Följande ansvarområden har identifierats:

<i>Moment</i>	<i>Delprojekt/ansvarig</i>	<i>Budget</i>
Föroreningsspridning - Risk, prognos, verifiering ("uppföljning")	Geo Innova	Uppföljning
Indata angående åtgärder	Projektering (Envipro)	Projektering
Lakförsök	Projektering (Envipro)	Projektering
Hydrauliska data större djup	Projektering (Envipro, Geo Innova)	Projektering
Provtagning och analys grundvatten, fastfas	Miljökontroll (GF)	Miljökontroll
Expertkunskap, främst Hg och dioxin	Projektstöd från Lunds Universitet	Egna budgetar
Expertkunskap i övrigt	Projektstöd från WSP, Golder och Studsvik Ecosafe	Egna budgetar

Ansvarsfördelning mera i detalj framgår av Aktivitetstabell i Bilaga 1.

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 ALLMÄNT

Uppdragets genomförande förutsätter att Geo Innova erhåller information om planerade åtgärder från projekteringsgruppen, deltagande från expertstöden och projektgruppen, samt att Geo Innova löpande erhåller data från miljökontrollprogrammet.

3.2 PLANERADE ÅTGÄRDER

Planerade åtgärder indelat i deletapper och delentreprenader visas i Bilaga 2. De åtgärder som bedöms ha en långsiktig inverkan på grundvattenförhållanden och biogeokemiska förhållanden är följande:

Etapp 1 (ca 2004)	Entreprenad 5.1 Slitsmur mot EKA-gatan Entreprenad 5.2 Slitsmur mot kraftverkskanal och kraftverksdamm (Lelång)
Etapp 2 (ca 2005)	Entreprenad 3.1 Avskärande dränering mot Strömgatan Entreprenad 5.3 Slitsmur mot Strömgatan
Etapp 3 (ca 2006)	Entreprenad 4.1 Uppgrävning av förorenade massor. Filterfyllning och erosionsskydd Entreprenad 4.2 Horisontella barriärer och fyllning Entreprenad 5.4 Slitsmur mot Bengtsbrohöljen i övrigt

4 GENOMFÖRANDE

Genomförandet av projektet har indelats i tre huvudmoment: riskanalys, modellering och verifiering. Genomförande beskrivs också i en aktivitetstabell, se Bilaga 1.

4.1 RISKANALYS

Risikanalysen ligger till stor del till grund för vilka processer som det är intressant att modellera. Den påbörjas därför i ett tidigt stadium av arbetet. Riskanalysen kan komma att förfinas under arbetets gång, allt eftersom nya data och ny information tillkommer. De risker som kommer att behandlas inom projektet berör biogeokemi. I första hand kommer riskerna med olika former och nedbrytningsprodukter av dioxin, Hg och PCE att utvärderas. Analysen består av två delmoment: riskidentifiering och riskanalys.

Riskidentifiering

Syftet med riskidentifieringen är att identifiera alla relevanta risker och frågeställningar för att kunna bedöma vilka som är viktigast. En viktig del är att identifiera risker som annars skulle ha förbisetts samt kunskapsluckor som kan finnas.

Ett system för riskidentifiering upprättas av Geo Innova, som även påbörjar identifieringen av risker (preliminär identifiering). Dokumentet skickas sedan till projektstöden, vilka bidrar med mer detaljerade uppgifter om de olika ämnenas biogeokemi och relevanta risker. Efter en preliminär syntes skickas underlaget ut på remiss till projektgruppen, vilka bidrar med kompletteringar. Därefter görs en syntes av identifierade biogeokemiska risker.

Risikanalys

Syftet med riskanalysen är att uppskatta de identifierade riskernas storlek. Riskanalysen görs primärt kvalitativt.

Då riskerna har identifierats enligt ovan väljs de risker som bedöms som viktigast ut och riskernas storlek bedöms kvalitativt. Viktiga frågor är: Hur stor är sannolikheten för skada? Vilken är konsekvensen av skadan? Hur stor blir risken? Hur osäker är bedömningen? Geo Innova gör en preliminär analys av riskerna och denna kompletteras därefter av projektstöden. Därefter sker en preliminär syntes, varefter riskanalysen skickas ut på remiss till projektgruppen, innan den slutliga syntesen utförs.

4.2 MODELLERING (PROGNOS)

Modelleringen kan indelas i tre delmoment: grundvatten, biogeokemi och förorenings-transport. Prognosen kan vara både kvalitativ och kvantitativ beroende på delområde och kunskapsläge.

Grundvatten

Inledningsvis förfinas den befintliga grundvattenmodellen utifrån befintligt eller tillkommande underlagsmaterial. T ex finns i dagsläget ett förbättrat underlag avseende flöde och magasinskoefficienter i olika profiler (baserat på höjningen av Bengtsbrohöl-

jen juni 2003). Vidare kommer borrningar och hydraultester att genomföras till större djup för att undersöka den underliggande finkorniga moränens hydrauliska egenskaper.

Man kan förvänta att inträngning av sjövattnet i området vid nivåförändringar i Höljen ökar om grundvattenflödet från landområdet minskas. Denna inverkan undersöks med en 2-D transient modell för olika nivåvariationer i Höljen samt olika reduktion av grundvattenutflödet.

Vidare görs en prognos över grundvattenförhållandena vid de olika etapperna av åtgärder.

Under projektets gång kan modellen komma att förfinas ytterligare, dels genom inkorporering av data från de olika delentreprenaderna, dels genom direkta undersökningar. Tex kan grundvattenmängderna kvantifieras genom att mäta hur stor mängd vatten som pumpas bort bakom sponten. Här ges också en möjlighet att samla upp vatten från olika delområden separat.

Biogeokemi

Befintliga data rörande (allmän) grundvattenkemi och föroreningarnas förekomstform inom området sammanställs.

Lakförsök för att studera utlakningen av föroreningar från marken under olika förhållanden genomförs.

Med hjälp av grundvattenmodellen fås en bild av hur grundvattennivåer, uppehållstider och tillförsel av styrande ämnen (t ex syre och sulfat) förändras i samband med de planerade åtgärderna. Denna bild jämförs med den som erhålls i samband med riskidentifieringen samt resultaten från ovannämnda sammanställning och lakförsök. Förväntade effekter av den aktuella åtgärden identifieras och kvantifieras så långt det är möjligt.

Föroreningstransport

Uttransporten av föroreningar vid olika åtgärdsalternativ uppskattas genom att kombinera data från grundvattenmodelleringen med data rörande biogeokemi (enligt ovan).

De erhållna resultaten rörande grundvatten, biogeokemi och föroreningstransport diskuteras inom projektgruppen. Detta leder eventuellt till en anpassning av åtgärderna. Även de modifierade åtgärderna modelleras och diskuteras innan de genomförs.

4.3 VERIFIERING

Data som insamlas efter det att de olika delentreprenaderna har genomförts sammanställs och jämförs med tidigare insamlade data. På så sätt kan det verifieras dels att åtgärderna har haft önskad effekt, dels att de använda modellerna verkligen kan användas för att prediktera denna effekt. Eventuella avvikelser noteras och nyttiggörs dels i riskanalysen, dels i det kommande modelleringsarbetet. Verifieringen kan leda till korrigering av planerad åtgärd.

5 MILSTOLPAR

<i>Milstolpe</i>	<i>Tidpunkt</i>
Risikanalyt (Riskerna synliggjorda och analyserade)	Augusti 2004
Prognos av grundvattenförhållanden och biogeokemiska förhållanden	September 2004 samt inför resp deletapp
Verifiering av prognos	Efter resp del- etapp
Slutlig rapport skall vara färdigställd	2006

6 RAPPORTERING

Arbetet dokumenteras i separata PM. Successivt integreras dessa i rapport 2004:2, dock minst en gång per år. PM från projektstöd läggs som bilagor. De olika versionerna hålls isär genom versionsnumrering så att det alltid framgår klart vilken version som avses, tex referens etc. Under 2006 slutförs rapport 2004:2 och versionsnumreringen tas bort.

7 TIDPLAN

Följande tidplan föreslås (se också projektets övergripande tidsplan i Bilaga 2):

Moment	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec
	2004											
Dataunderlag					_____							
Modellering					_____	_____						
Gv kemi					_____	_____						
Risk					_____	_____						
Värdering, prognos									_____	_____		
Delrapport										_____	_____	
Entreprenader Etapp 1											_____	_____

Moment	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec
	2005											
Verifiering prognos nuläge (etapp1)	_____											
Ev reviderad prognos					_____							
Delrapport verifiering nuläge					_____							
Verifiering av prognos (etapp 2)									_____	_____		
Ev reviderad prognos											_____	
Delrapport												_____
Entreprenader Etapp 2					_____	_____						

Moment	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Juni	Juli	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec
	2006											
Verifiering av prognos											_____	
Delrapport												_____
Entreprenader Etapp 3			_____	_____	_____	_____						

AKTIVITETSTABELL

Delaktivitet	Indata	Resultat / Leveranser Redovisande dokument	Budget	Ansvarig	Kommentarer
1 Riskvärdering					
1.1 Förutsättningar	Efterbehandlingsåtgärder			BC	
1.2 Modell för riskidentifiering		Modell färdig	Uppföljning	PB/ÅS	
1.3 Preliminär identifiering biogeokemiska risker	Modell för riskinventering		Uppföljning	ÅS	
1.4 Identifiering biogeokemiska risker, Hg	Expertkunskap	PM	Egen budget	OR	
1.5 Identifiering biogeokemiska risker, Dioxin, PCE	Expertkunskap	PM	Egen budget	NT	
1.6 Preliminär Syntes - identifiering biogeokemiska risker		PM	Uppföljning	ÅS	
1.7 Remiss biogeokemiska risker	Preliminär syntes	Risker identifierade	Respektive budget	Alla	Remiss till samtliga projektstöd och delprojekt. Komplettering/revidering av risker utförs därefter
1.8 Syntes - identifiering biogeokemiska risker		PM	Uppföljning	ÅS	
1.9 Preliminär analys av risker	Riskidentifiering		Uppföljning	PB/ÅS	
1.10 Kompletterande analys risker	Expertkunskap	PM	Egen budget	OR, NT	
1.11 Preliminär Syntes - analys risker		PM	Uppföljning	ÅS	
1.12 Remiss biogeokemiska risker	Syntes		Respektive budget	Alla	Remiss till samtliga projektstöd och delprojekt.
1.13 Syntes - analys risker		Risker analyserade, PM	Uppföljning	ÅS	Komplettering/revidering av analys

Delaktivitet	Indata	Resultat / Leveranser Redovisande dokument	Budget	Ansvarig	Kommentarer
2 Prognos av grundvattenförhållanden					
2.1 Borrningar, hydrotester			Proj	BC, EM, JS	
2.2 Värdering dataunderlag		Resultat PM	Uppföljning	JS	
2.3 Analys naturliga nivåförändringar	Grundvattennivådata	Resultat PM	Uppföljning	JS	
2.4 Analys av vattenutbyte Höljen vid olika gv-flöde		Resultat PM	Uppföljning	JS	
2.5 Modellering gv	Befintliga data, befintlig modellering, nya indata	Resultat PM	Uppföljning	JS	Numerisk modellering görs av underkonsult
3 Prognos av biogeokemi					
Görs för resp deletapp					
3.1 Sammanställning av befintliga data		PM	Uppföljning	ÅS	
3.2 Lakförsök		Rapport 2004:4	Proj	BC	
3.3 Prognos Hg	PM gv.modell, kontrollprg, lakförsök Rapport 2004:4	PM	Egen budget	OR	
3.4 Prognos Dioxin, PCE	PM gv.modell, kontrollprg, lakförsök Rapport 2004:4	PM	Egen budget	NT	
3.5 Sammanställning, prognos		PM	Uppföljning	ÅS	

Delaktivitet	Indata	Resultat / Leveranser Redovisande dokument	Budget	Ansvarig	Kommentarer
4 Prognos spridning					Görs för resp deletapp
4.1 Prognos	PM gv modell, prognos Hg, dioxin, PCE Rapport 2004:4	PM	Uppföljning	ÅS	Med kompletteringar från OR och NT (egen budget)
4.2 Diskussion			Respektive budget	Alla	Vid behov görs beräkningarna om för det modifierade åtgärdsförslaget
5 Verifiering					
5.1 Verifiering	PM prognos, data från kon- trollprogrammet	PM	Uppföljning	ÅS	
5.2. Feedback till arbete med åtgärder och modeller			Uppföljning	JS	
6 Rapportering					
6.1 Delrapport		Rapport 2004:2, version 1	Uppföljning	JS	
6.2 Delrapport		Rapport 2004:2, version 2	Uppföljning	JS	
6.3 Slutrapport		Rapport 2004:2	Uppföljning	JS	

BC= Bo Carlsson, Envipro
EM= Elke Myrhede, Geo Innova
JS = Jan Sundberg, Geo Innova AB
NT = Niklas Törneman, Lunds Universitet

OR = Olof Regnéll, Lunds Universitet
PB = Pär-Erik Back, Geo Innova AB
ÅS = Åsa Sjöblom, Geo Innova AB

