

INSURE

Innovative Sustainable Remediation



GIS-ARBETET I NOM INSURE



EUROPEAN UNION
European Regional Development Fund



LÄNSSTYRELSEN
ÖSTERGÖTLAND

Utgiven av: Länsstyrelsen Östergötland, februari 2019

Författare: Maria Lindqvist och Jenny Hultgren

SAMMANFATTNING

Inom den grupp som arbetar med förorenade områden på Länsstyrelsen Östergötland har vi länge sett ett behov av att bättre kunna visualisera var undersökningar och åtgärder av förorenade områden har genomförts i länet. Genom EU- projektet INSURE har vi kunnat ta fram GIS- skikt för undersökta och åtgärdade områden. Vi har också arbetat med hur vi ska samla in och hantera geografisk information på ett strukturerat sätt. Vi har även gjort en visualisering av ett förorenat område i 3D. För att bättre kunna nå ut med information om var förorenade områden finns har vi inom projektet tagit fram en webbapplikation för förorenade områden som är anpassad för mobiltelefoner och surfplattor. Under arbetets gång har vi sett att det finns saker som skulle behöva förbättras för att underlätta arbetet med GIS t.ex. mer standardiserade metoder för visualisering av provtagningar och insamling av data.

SUMMARY

For quite long time have we, within the group at the County Administrative Board of Östergötland working with contaminated sites, identified a need to better visualize where investigations and remediation activities have been carried out. INSURE has enabled us to developed GIS- layers for both investigated and remediated areas. We have also been working with how to collect and handle geographical information in a more structural way. During the project we have done visualization of a contaminated area in 3D. To better reach out with information about where contaminated areas are located have we within the project developed a web- application for contaminated sites that is adapted for smart phones and tablet computers. We have also identified areas that needs to be improved to enhance the work with GIS for example standardizes methods for visualization of sampling points and collection of data.

INNEHÅLL

1. INLEDNING.....	4
2. BAKGRUND, SYFTE OCH MÅLSÄTTNING	5
3. PROGRAMVARA OCH MALLAR	6
<i>3.1 Programvara</i>	<i>6</i>
<i>3.2 Mallar för indata.....</i>	<i>6</i>
4. INSAMLING OCH HANTERING AV DATA.....	7
<i>4.1 Undersökta områden</i>	<i>7</i>
4.1.1 Undersökt område i 3D.....	9
<i>4.2 Åtgärdade områden.....</i>	<i>9</i>
5. GIS-SKIKT	11
<i>5.1 Presentation av GIS-skikt.....</i>	<i>13</i>
5.1.1 Undersökta områden	13
5.1.2 Undersökt område i 3D.....	14
5.1.3 Åtgärdade områden	14
5.1.4 Mobil applikation	15
6. DISKUSSION OCH SLUTSATSER	16

Bilagor:

- Bilaga 1. Metodbeskrivning
- Bilaga 2. Metodbeskrivning 3D
- Bilaga 3. ModelBuilder
- Bilaga 4. Indata undersökta och åtgärdade områden
- Bilaga 5. Exempel på undersökt område - Brandsnäs
- Bilaga 6. Exempel på åtgärdat område - Gusum

1. INLEDNING

Sedan hösten 2015 driver Länsstyrelsen Östergötland ett EU- projekt, INSURE, inom EU-programmet Interreg Central Baltic. Projektet pågår under fyra år, 2015-2019 (www.insureproject.se).

Projektet har totalt bestått av sju partners från Sverige, Finland och Lettland;

- Länsstyrelsen Östergötland, Sverige
- Motala Kommun, Sverige
- Helsingfors universitet, Finland
- The Latvian Environment, Geology and Meteorology Centre, Lettland
- Vidzeme Planning Region, Lettland
- Valmiera City Council, Lettland
- Populus Group Oy, Finland (2015-2018)

INSURE arbetar för att minska utsläppen av giftiga ämnen från förorenade områden till Östersjön genom tre delar:

- Hållbar sanering av förorenade områden
- Strategiska metoder för hantering av förorenade områden
- Tekniska verktyg för visualisering av förorenade områden

En stor del av Länsstyrelsens arbete i projektet är att finna bättre metoder för arbetet avseende förorenade områden och hållbara saneringsmetoder. Denna rapport är en del i det arbetet och rapporten har tagits fram av Länsstyrelsen Östergötland.

Det här arbetet ingår i den aktivitet som handlar om Tekniska verktyg för visualisering av förorenade områden, A.T3.9 GIS working process report.

2. BAKGRUND, SYFTE OCH MÅLSÄTTNING

Att bättre kunna visualisera förorenade områden har länge funnits på önskelistan hos oss på Länsstyrelsen Östergötland. Genom INSURE har vi fått möjlighet att vidareutveckla våra idéer till handling.

Bakgrunden till varför vi såg ett behov av att arbeta mer med GIS var följande:

- Som det ser ut i dagsläget registreras EBH-objekten i EBH-stödet (Länsstyrelsernas gemensamma databas för förorenade områden) som en koordinatsatt punkt. Ytterligare geografisk information som t.ex. var undersökningar och åtgärder har genomförts kan finnas i kopplade dokument såsom undersökningsrapporter och slutrapporter från efterbehandlingar.
- Det finns inte något systematiskt sätt att samla in och sammanställa information från undersökningar och åtgärder t.ex. i form av koordinater eller shape-filer.
- Vi har inte några övergripande GIS- skikt som visar var undersökningar och åtgärder har genomförts i länet.

Syftet med aktiviteten är att skapa GIS-skikt som beskriver var undersökningar och åtgärder har genomförts i länet. Skikten kommer på sikt att förbättra visualiseringen av våra undersökta och åtgärdade områden samt visa hur arbetet med förorenade områden fortlöper. De kommer också att vara ett hjälpmedel vid prioriteringar och göra arbetet effektivare. Genom att registrera var undersökningar och åtgärder av förorenade områden har utförts kan det framtida arbetet till exempel vid kompletterande provtagningar och saneringar underlättas.

Arbetet inom INSURE syftar även till att visualisera ett undersökt förorenat område i 3-dimensioner (3D). Syftet med visualiseringen är att undersöka om en karta av undersökningsresultatet i 3D kan vara ett hjälpmedel vid bedömningen av ett förorenat område.

För att på ett bättre sätt kunna nå ut och informera om var förorenade områden finns i länet och även var åtgärder har genomförts har en mobilapplikation tagits fram inom projektet som förenklar visualiseringen av GIS- skikten på en mobiltelefon eller surfplatta.

Inom INSURE-arbetet har mallar tagits fram för vilken data som ska inkluderas i GIS-skikten. Under projektets gång har en utveckling skett av mallarna och justeringar har gjorts av vilken indata som ska ingå i GIS-skikten.

Målgruppen för den här rapporten är primärt länsstyrelser och andra statliga myndigheter samt kommuner.

3. PROGRAMVARA OCH MALLAR

3.1 Programvara

De program som har använts för att skapa GIS-skikten har varit ArcGIS 10.3. För att kunna göra alla redigeringar i skikten krävs behörighetsnivå Desktop Standard och att tillägget XTools Pro installeras. För att skapa GIS-skiktet i tre dimensioner (3D) har programmet ArcGIS Pro 2.2 använts.

I början av projektet var tanken att vi som handläggare inom förorenade områden (EBH-handläggare) själva skulle skapa GIS-skikten och enbart få stöd av GIS-handläggare i arbetet. Det visade sig dock att den programvara vi skulle behöva för att skapa GIS-skikten var dyr i inköp. Vi försökte att lägga till program till befintlig programvara (Basic+ XToolsPro) men då detta inte fungerade har vi beslutat att EBH-handläggarna enbart tar fram indata till GIS-handläggarna och att GIS-handläggarna skapar och uppdaterar GIS-skikten.

3.2 Mallar för indata

Vi startade projektet med att besluta vilken information som ska gå att utläsa av GIS-skikten och som därmed måste utgöra indata i mallarna. Från början var planen att få med så mycket information som möjligt. Detta justerades dock efter dialog i projektgruppen. Slutresultatet blev att mindre information läggs in i tabellerna, som utgör underlagen för GIS-skikten, och att rapporten från undersökningen eller åtgärden kommer att länkas till objektet i GIS-skiktet. Där det har varit möjligt har vi använt oss av information som är sökbar och går att få fram genom utdrag ur EBH-stödet. Vi har

valt att göra två separata GIS-skikt, ett för undersökta områden och ett för åtgärdade områden. I skiktet för undersökta områden finns det bl.a. information om undersökt media, vilken typ av provtagning som har genomförts samt vilken typ av analys det är som genomförts. För åtgärdade områden finns det bl.a. information om vilken som är den primära föroreningen, vilken typ av åtgärdsmetod som använts, finansiering samt om det finns kvarlämnad förorening. Den information som vi valt att lägga in i skikten framgår i bilaga 4.

För att underlätta när information ska läggas till har vi skapat förvalslister på vissa av kolumnerna i tabellerna i GIS. Dessa förval är samma som i EBH-stödet t.ex. åtgärdad media, åtgärdstyp och primär förorening.

För ett utvalt objekt har en karta i 3D skapats. Tanken är inte att detta ska göras i större skala utan att dessa skikt kan tas fram vid behov och utifrån den information som finns tillgänglig. Grunddata (objektID, koordinater och namn på provpunkten osv.) är hämtat från skiktet för undersökta områden. Den tillkommande informationen som är specifik för 3D i detta fall är: uppmätt dioxinhalt, provtagningsdjup, jordart samt berggrund.

4. INSAMLING OCH HANTERING AV DATA

En del i projektet har varit hur vi ska samla in och hantera data på ett systematiskt sätt samt i vilken form data ska levereras. Vi har dels beskrivet hur det går till i dagsläget men även tagit fram förslag på hur vi kan arbeta mer effektivt med datahanteringen framöver.

4.1 Undersökta områden

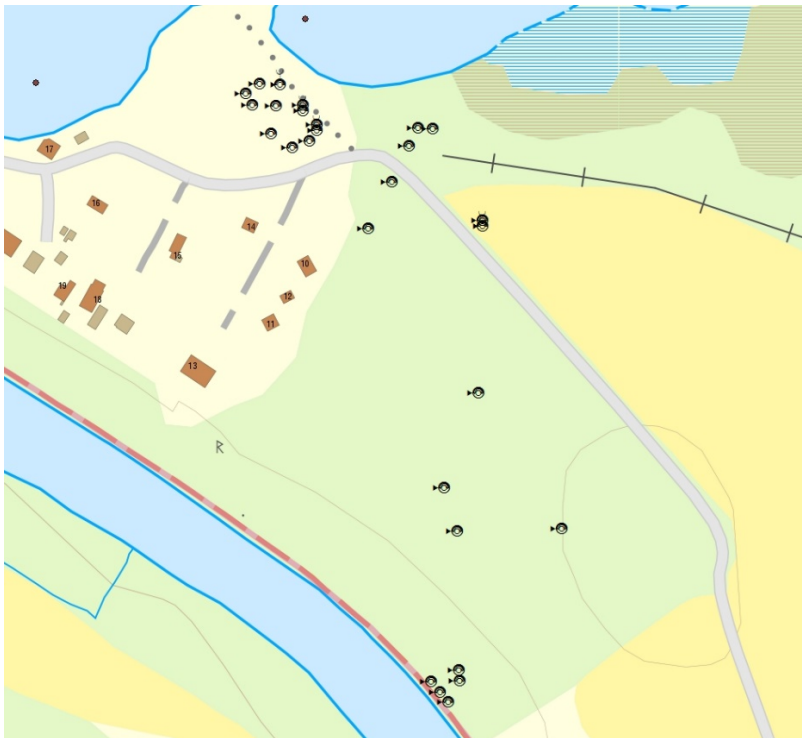
För undersökningar som genomförts med statliga medel där Länsstyrelsen varit huvudman har vi i samband med upphandling begärt att samtliga provpunkter ska koordinatbestämmas, enligt SWEREF 99 TM.

För de bidragsärenden där kommunen är huvudman för undersökningar ser vi en möjlighet att i framtida beslut lägga till en beslutspunkt om att koordinater ska redovisas även i dessa fall. Detta skulle även kunna gälla tillsynsärenden med föreläggande om undersökningar då det i dagsläget inte finns någon rutin för att begära in koordinater.

Det har inte funnits något uppbyggt system för att hantera det geografiska material som har skickats in. Information finns i vissa fall i rapporter och det kan även finnas sammanställningar i Excel för bidragsobjekt.

Inom projektet har vi arbetat fram en modell för hur vi ska hantera den inkomna datan framöver.

Som ett första steg kommer vi att fokusera på undersökningar som genomförs som bidragsprojekt. I de fall vi har data från undersökningar inom Länsstyrelsens tillsynsobjekt kommer även dessa att läggas in i GIS- skikten.



Figur 1. Visualisering av undersökt område, Sjöbacka såg.

Inom projektet har vi börjat med att skapa ett GIS- skikt för att redovisa provtagningspunkter tvådimensionellt och med en begränsad information, se bilaga 4. Vi har lagt in ett fåtal objekt hittills i GIS- skiktet men vår målsättning är att fortsätta bygga på skiktet med mer information från undersökta områden.

Beroende på hur arbetet internt kommer att utvecklas avseende GIS- skikten för undersökta områden kan det i en framtid även bli aktuellt att begära in information från Länsstyrelsens och kommunernas undersökningar inom tillsynen.

4.1.1 Undersökt område i 3D

I projektet har det ingått att göra en visualisering i 3D över ett objekt. Det objekt som valdes ut är ett statligt finansierat f.d. sågverk med doppling, Brandsnäs såg. Där har genomförts flera undersökningar och åtgärder är planerade inom det närmsta året. Länsstyrelsen har varit beställare av undersökningarna och har därmed tillgång till det dataunderlag som krävs för att kunna göra en karta i 3D. Fördelen med att välja just detta objekt för visualisering i 3D är att det endast förekommer en förorening, dioxin. Inför kommande åtgärd ska ytterligare provtagningar genomföras. Till dessa nya provtagningar kan en karta i 3D vara till hjälp för att identifiera kunskapsluckor. En del i de kommande provtagningarna är också att närmare utreda den organiska halten i jorden så vi har även valt att visualisera var torv förekommer. Denna karta kan också vara till hjälp vid dialogen med boende på området.

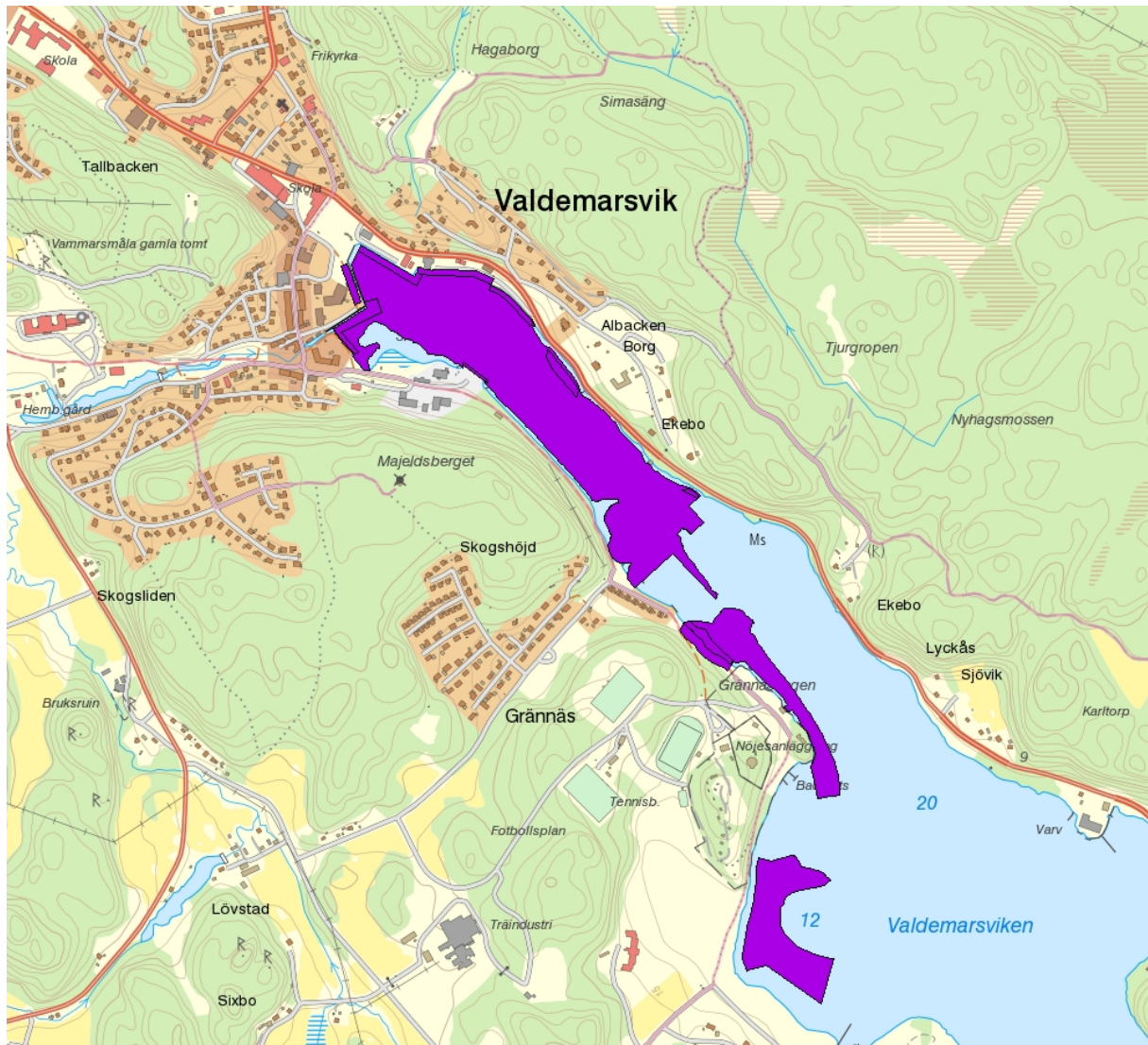
Tanken är inte att begära in uppgifter så att det blir möjligt att göra 3D-kartor för alla objekt framöver men genom detta försök vet vi mer om vilket underlag som krävs och vilket resultat som kan uppnås.

4.2 Åtgärdade områden

Vi har sedan flera år haft som krav i beslut avseende anmälningsärenden enligt 28 § FMH att åtgärdade ytor ska mätas in och redovisas i slutrapporten. Men det har inte funnits något internt system för att hantera informationen d.v.s. inskickade X och Y-koordinater samt eventuella inskickade shapefiler. Inom ramen för detta projekt har rutinen för anmälan av avhjälpandeåtgärder setts över. Nu framgår det i beslutsmallen att området ska mätas in och att koordinater enligt SWEREF 99 TM ska lämnas in tillsammans med slutrapporten, vilket det inte gjorde tidigare. Vi har även förtydligat att om shape- filer finns så ska dessa skickas till oss.

En stor del av alla åtgärder görs på objekt som har kommunal tillsyn. För att GIS-skiktet ska bli så komplett som möjligt behöver ett system arbetas fram så att även informationen om kommunernas tillsynsobjekt kan läggas till. Vi har informerat om att vi arbetar med att ta fram GIS-skikt i samband med att möten har hållits med kommuner inom aktiviteter i INSURE. Vid dessa tillfällen har det funnits ett intresse hos kommunerna av att GIS-skikt tas fram där undersökta och åtgärdade ytor redovisas. Ett förslag är att kommunerna på motsvarande sätt som Länsstyrelsen i samband med anmälningsärenden enligt 28 § FMH begär att de åtgärdade ytorna mäts in och att koordinaterna redovisas i slutrapporten. För att vi ska få tillgång till uppgifterna är

förslaget att kommunerna en gång om året, i samband med regionala programmet, skickar koordinater och slutrapporter till Länsstyrelsen.



Figur 2. Åtgärdade ytor i sediment och på land i Valdemarsviken.

Framöver planerar vi att arbeta mer aktivt för att få in material från kommunerna samt även be kommunerna ställa samma krav på inmätningar i samband med 28 §-anmälningar som Länsstyrelsen.

Eftersom det inte har funnits någon tydlig rutin för hur vi ska hantera det inkomna geografiska materialet som har begärts in via beslut i anmälningsärenden enligt 28 § FMH så finns information om detta i inskickade rapporter och i vissa fall shape-filer. Inom projektet har vi arbetat fram ett förslag på rutin för hantering av geografiska data d.v.s. information från åtgärdade områden. Det material som ska sparas och läggas till i GIS-

skiktet är de inmätta koordinaterna samt slutrapporten för åtgärden. I de fall vi även får in shape-filer ska dessa sparas tillsammans med övriga dokument.

Även för de åtgärdade områdena har vi i första hand fokuserat på de objekt som åtgärdas med statliga bidrag och det är de objekten som hittills har lagts in i GIS-skiktet med något undantag.

5. GIS-SKIKT

Vi har skapat fyra GIS-skikt, ett punktskikt och ett ytskikt för undersökta områden respektive åtgärdade områden, se bilaga 1 för mer information. Dessa har sparats i en gemensam databas för att underlätta arbetet med skikten framöver. I databasen finns även Model builder som är till hjälp när nya objekt läggs till i skikten, se bilaga 3.

ObjektID, som är ett unikt ID för varje förorenat område, finns med i alla fyra GIS-skikten vilket möjliggör koppling mellan skikten samt sökning utifrån förorenat område. ObjektID är hämtat från EBH-stödet.

InmättaPunkter är det punktskikt som avgränsar ytorna i ÅtgärdadeOmråden. En koppling finns mellan dessa två skikt via NyckelID, som är ett unikt ID för det åtgärdade området.

UndersöktaPunkter innehåller de punkter som undersökts för ett undersökt område. UndersöktaOmråden är generella ytor som visar de undersökta områdena. De båda skikten kan kopplas till varandra via NyckelID som är unikt ID för det undersökta området.

För mer information om hur ny information läggs till i GIS-skikten se bilaga 1 och bilaga 2.

InmättaPunkter			ÅtgärdadeOmråden			UndersöktaOmråden		
ObjektID	Unikt ID för förorenat område	Text	ObjektID	Unikt ID för förorenat område	Text	ObjektID	Unikt ID för förorenat område	Text
Id	ID för det undersökta området	Text	NyckelID	Unikt ID för det åtgärdade området inom det förorenade området (Id_ObjektID)	Text	Id	ID för det undersökta området	Text
NyckelID	Unikt ID för det undersökta området inom det förorenade området (Id_ObjektID)	Text	Namn	Namn på det förorenade området	Text	NyckelID	Unikt ID för det undersökta området inom det förorenade området (Id_ObjektID)	Text
PunktId	ID för den inmätta punkten	Text	ÅtgärdadMedia	T.ex. Mark	Short (Domän)	Namn	Namn på det förorenade området	Text
X_koord	Provpunktens X-koordinat (Sweref99TM)	Double	Åtgärdstyp	T.ex. Schakt	Short (Domän)	UndersöktaPunkter		
Y_koord	Provpunktens Y-koordinat (Sweref99TM)	Double	Primärförorening	Primär förorening i det åtgärdade området	Short (Domän)	ObjektID	Unikt ID för förorenat område	Text
Z_koord	Provpunktens Z-koordinat (RH2000)	Double	KvarlämnadFörorening	Ja/Nej	Short (Domän)	Id	ID för det undersökta området	Text
			ÅtgärdsdjupMax	Maximala djupet för åtgärd i området	Double	NyckelID	Unikt ID för det undersökta området inom det förorenade området (Id_ObjektID)	Text
			ÅtgärdsMål	KM/MKM/PRV	Short (Domän)	NamnProvpunkt	Namn på provpunkten	Text
			Finansiering	Åtgärdens finansiering	Text	X_koord	Provpunktens X-koordinat (Sweref99TM)	Double
			Rapport	Länk till rapport	Text	Y_koord	Provpunktens Y-koordinat (Sweref99TM)	Double
			Id	ID för det åtgärdade området	Text	Z_koord	Provpunktens Z-koordinat (RH2000)	Double
			Årtal	Årtal för åtgärden	Long	UndersöktMedia	T.ex. Jord	Short (Domän)
			AdministrativÅtgärd	Ja/Nej	Short	Rapport	Länk till rapport	Text
						Namn	Namn på det undersökta området	Text
						Årtal	Årtal för undersökning	Long
						TypProvtagning	Typ av provtagning	Short (Domän)
						TypAnalys	Typ av analys	Short (Domän)
						Provtagningsdjup (max)	Maximalt provtagningsdjup	Double

Figur 3. Beskrivning av innehållet i GIS- skikten

GIS-skiten finns som lyr-filer i den interna Geodatakatalogen, se figur 4.

		LstE Förorenade områden, Inmätta punkter
		LstE Förorenade områden, Undersökta områden
		LstE Förorenade områden, Undersökta punkter
		LstE Förorenade områden, Åtgärdade områden

Figur 4. GIS- skikten finns i den interna geodatakatalogen

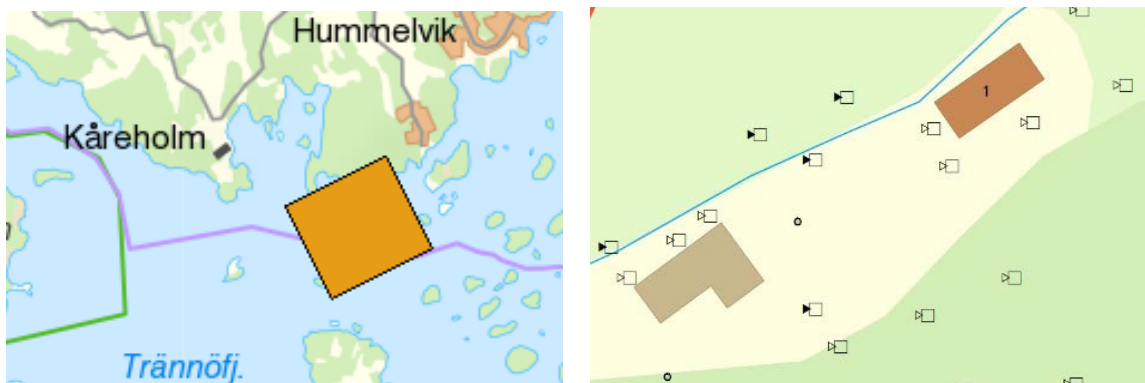
Utöver dessa fyra skikt har vi också skapat en karta i 3D för ett utvalt undersökt objekt. För mer information om hur skiktet i 3D har byggts upp se bilaga 2.

5.1 Presentation av GIS-skikt

Som nämndes ovan så har vi skapat några olika GIS-skikt under projektet. I detta avsnitt presenteras de olika GIS-skikten lite mer detaljerat.

5.1.1 Undersökta områden

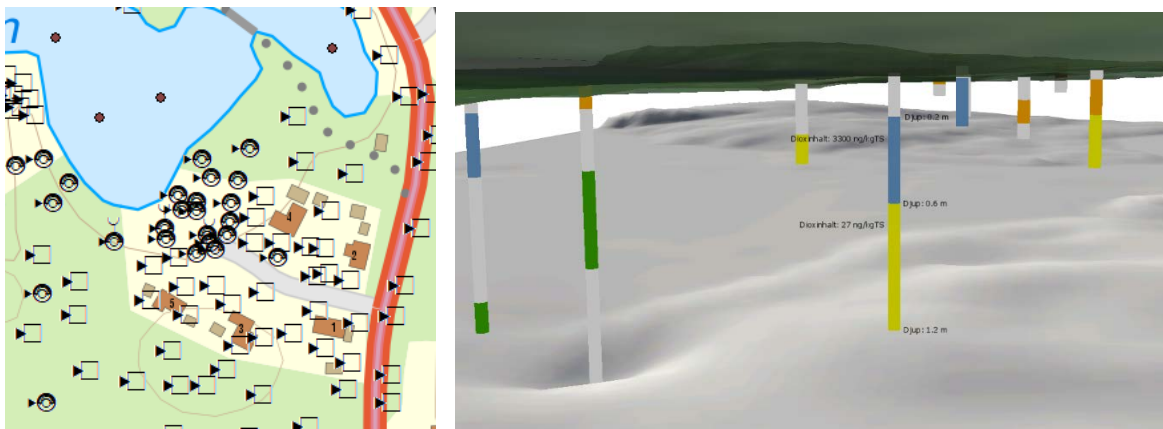
Under projektet har vi diskuterat hur vi bäst kan visualisera undersökta områden. Initialt tänkte vi att det skulle vara bättre att visualisera det undersökta området enbart som en polygon. Vi försökte t.ex. göra en polygon skapad där de yttre provtagningspunkterna var polygonens kant. I och med att provtagningar ofta kan vara genomförda på ett stort område med t.ex. referenspunkter en bit ifrån det förorenade området skapade polygonen ett "spretigt intryck". Vi diskuterade även om polygonen kunde misstolkas d.v.s. att man skulle kunna tolka området som mer undersökt än det i själva verket var. Vi valde slutligen att visa området som en polygon men enbart när man zoomat ut, d.v.s. så snart man zoomar in mer än 1:100 000 visas istället själva provtagningspunkterna. Utifrån de diskussioner vi har haft anser vi att detta ger den mest rättvisande bilden av provtagningsområdet. För att bättre förstå vilken typ av provtagning som de olika provtagningspunkterna representerar har vi även valt att använda, så långt det är möjligt, symboler utifrån SGF:s beteckningssystem, se figur 5 samt bilaga 5 för mer information.



Figur 5. Visualisering av undersökta områden när man zoomat ut (bild till vänster, Arvidsberg) och zoomat in (bild till höger, Linnafors)

5.1.2 Undersökt område i 3D

Att ta fram en GIS-karta i 3D var helt nytt för oss innan det här projektet. Vi har under projektet funderat på vad det är vi vill visualisera och hur vi får bästa nytta av den information som visas i och med den ytterligare dimensionen i kartan. Det objekt som valts ut kommer under 2019 undersökas ytterligare. Vår tanke med att välja objektet har varit att kartan i 3D kan vara en ytterligare hjälp inför dessa undersökningar för att t.ex. identifiera luckor i befintliga provtagningar. Vi vill visualisera på vilka djup vi har föroreningarna och i vilken halt de förekommer samt var vi har t.ex. bergöveryta, se figur 6.



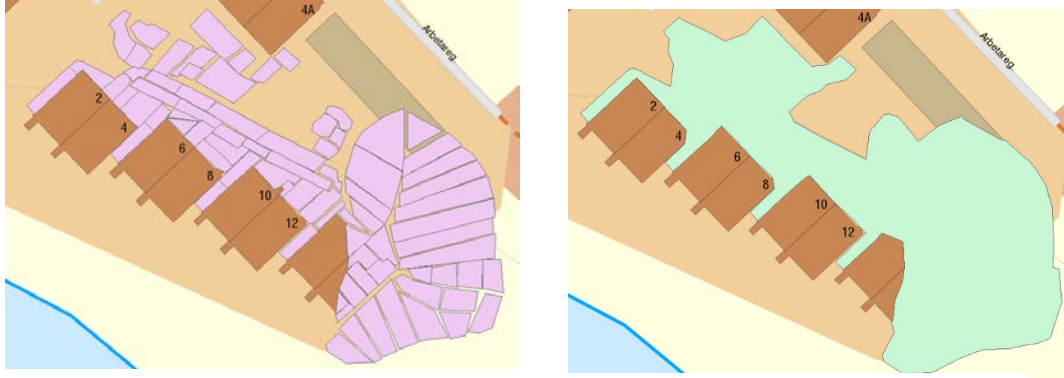
Figur 6. Visualisering av undersökta områden i 2D till vänster och exempel från 3D-modell, vy under markytan till höger. Höjd baserat på Nationella höjddata (GSD-Höjddata grid2+ ©Lantmäteriet).

En beskrivning av hur 3D-kartan har tagits fram finns i bilaga 2.

5.1.3 Åtgärdade områden

För åtgärdade områden har vi valt att visualisera det åtgärdade området utifrån erhållna inmätningar, se bilaga 6 för mer information. I vissa fall har vi direkt kunna lägga in shapefiler medan vi i andra fall har lagt in information utifrån erhållna X- och Y-koordinater. I något fall hade vi tillgång till shapefiler men när vi väl lade in informationen så visade det sig att inmätningarna var gjorda som block och därmed inte visade hela den åtgärdade ytan. Vi fick därför skapa en ny polygon runt de inmätta blocken utifrån en annan karta i slutrapporten för att visualisera hela den åtgärdade ytan, se figur 7.

Till vänster i figur 7 visas de inmätta ytorna innan sammanslagning och till höger visas polygoner efter sammanslagning.



Figur 7. Åtgärdad yta i bidragsprojekt, före och efter sammanslagning

I en framtid kan det även bli aktuellt att redovisa flera åtgärder som överlappar varandra d.v.s. att man först gör en schaktsanering varefter man senare gör en underliggande insitu-sanering. Detta är inte något vi visualiserat än men om så blir aktuellt kommer vi att kunna göra det genom att polygoner överlappar varandra. I GIS-skikten har vi även valt att beskriva om det bedöms finnas en kvarlämnad förorening och med det avser vi en kvarlämnad förorening som är högre än uppsatta åtgärdsgränser.

5.1.4 Mobil applikation

För att på ett bättre sätt kunna informera om vilka förorenade områden som finns i länet samt var åtgärder har genomförts har vi inom projektet tagit fram en applikation som förbättrar visualiseringen av GIS-skikten på en mobiltelefon eller surfplatta.

Applikationen nås via följande länk: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d10dbf06ff49443f9deb16cb2ee47e79>

6. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

I och med INSURE har vi på Länsstyrelsen Östergötland kunnat starta upp ett arbete för hur vi bättre kan använda GIS i vårt arbete med förorenade områden. Det finns nu GIS-skikt för såväl undersökta som åtgärdade områden och successivt kommer vi att fylla på med allt mer information i skikten. Det 3D-skikt som vi tagit fram för ett förorenat objekt i länet har hjälpt oss att visualisera det förorenade området. Vi kommer att gå vidare och undersöka det förorenade området ytterligare under 2019 och vår förhoppning är att visualiseringen kommer vara ett stöd i det arbetet. I dagsläget vet vi inte om vi kommer att visualisera ytterligare förorenade områden i 3D men vi vet att vi har kunskapen och tekniken på vår länsstyrelse.

Under arbetet i INSURE har vi stött på en del utmaningar och vi har kunnat identifiera ett antal områden som vi ser skulle kunna förbättra vårt arbete med GIS framöver:

Visualisering av provtagningspunkter

På sikt tror vi att det skulle vara bra om en standard för hur provpunkter ska visas i GIS-kartskikt kunde utvecklas, t.ex. av SGF. Som det är idag får alla skapa sina egna symboler vilket gör att det inte finns en enhetlighet i hur olika provtagningar visualiseras i kartmaterial. I det här projektet har vi valt att skapa egna GIS-symboler utifrån SGF:s beteckningssystem för geotekniska utredningar (SGF/BGS beteckningssystem, version 2001:2). I de fall information finns har vi valt att visualisera störd/ ostörd provtagning, provgrop, ytlig provtagning i berg, grundvattennivå bestämd vid korttidsobservation i öppet system, fältanalys och laboratorieanalys. För övriga provtagna medier (t.ex. sediment, porluft) har vi inte använt oss av SGF:s symboler då vi inte hittat antagna symboler som beskriver de olika undersökningsmetoderna.

WebbGIS

GIS-skiktet över åtgärdade områden finns publicerat på externa WebbGISet så att t.ex. såväl kommuner som företag och privatpersoner kan få en överblick av vilka saneringar som genomförts i länet. Vår förhoppning är även att det ska motivera såväl kommuner som verksamheter att skicka in geografisk information för åtgärdade ytor till oss på länsstyrelsen. I och med att vi inte har inritade åtgärdade ytor för samtliga hittills åtgärdade områden visas de delar som beskriver åtgärder i GIS-skiktet LST Potentiellt Förorenade Områden (Status för Delåtgärd samt Åtgärd) tillsammans med de inmätta

åtgärdade områdena. För undersökta områden ser vi inte att vi kan lägga ut GIS- skikten externt än, vi tror att det skulle kunna leda till mer missförstånd och frågor än bra information för allmänhet och företag. GIS-skikten för undersökta områden finns tillgängligt internt och för övriga länsstyrelser att ladda ner via Geodatakatalogen. Internt finns det ett behov att tillgängliggöra informationen för att alla ska se nyttan av skikten och underlätta framtida utveckling.

Insamling av data

Vi har sett ett behov att det framöver tas fram ett standardiserat system för att på ett enkelt sätt samla in den data som behövs för att uppdatera GIS-skikten. Kanske går det även att koppla det arbetet på något sätt till EBH- stödet? En stor del av de åtgärder som sker i länet är inom kommunens tillsynsobjekt vilket innebär att om vi ska få ett mer heltäckande GIS- skikt över de åtgärder som sker behöver vi få in information från länets kommuner. Om inte kommunerna själva får tillgång till EBH- stödet skulle ett standardiserat system eventuellt även kunna förenkla insamlingen av data från kommunerna.



Denna broschyr ingår som en del
i projektet INSURE – Innovative
Sustainable Remediation.

INSURE har som mål att fler
förorenade markområden ska
efterbehandlas, helst med hållbara
metoder.

Bilaga 1 Metodbeskrivning

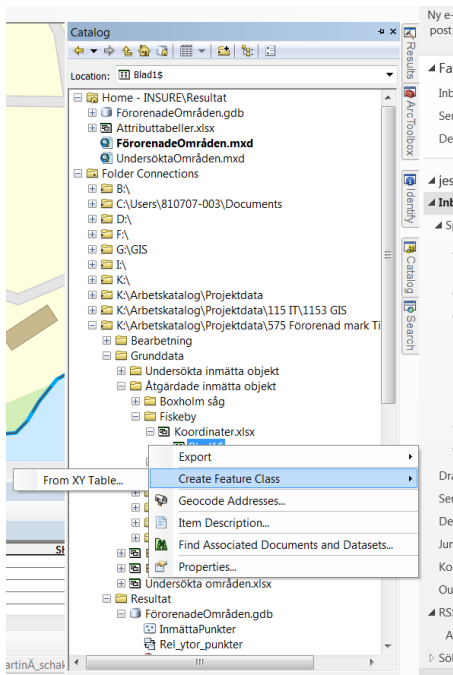
Åtgärdade områden

Skapa punkter för det åtgärdade områdets avgränsning

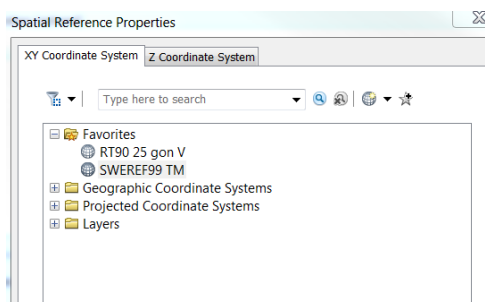
Om underlaget är i form av en .pdf får man börja med att skriva av koordinaterna och skapa en tabell i Excell.

Skapa punktlager utifrån Exceltabell

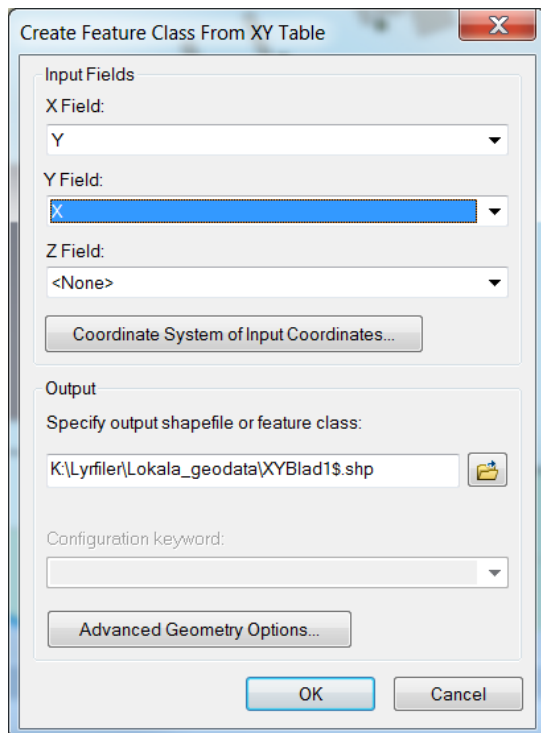
I ArcMaps Catalog-fönster, högerklicka på excelbladet med koordinattabellen. Gå till Create Feature Class och From XY-table.



ArcGIS vänder på koordinaterna så välj Y-kolumnen för X-koordinater och X-kolumnen för Y-koordinater i rullgardinerna. Klicka på Coordinate System of inputs coordinates och välj det koordinatsystem som koordinaterna är angivna i, t.ex. SWEREF99TM eller RT90. Det kan även vara ett lokalt koordinatsystem, t.ex. SWEREF99_13_30. Om koordinatsystemet inte är lagt under Favoriter hittar man de svenska koordinatsystemen under Projected Coordinate Systems – National Grids – Sweden.

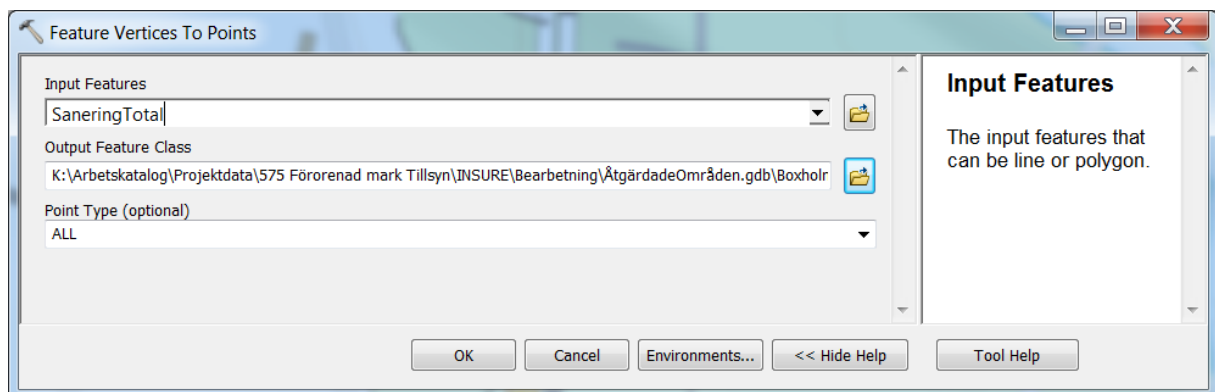


Välj vart punktlagret ska sparas under Output och klicka sedan på OK.

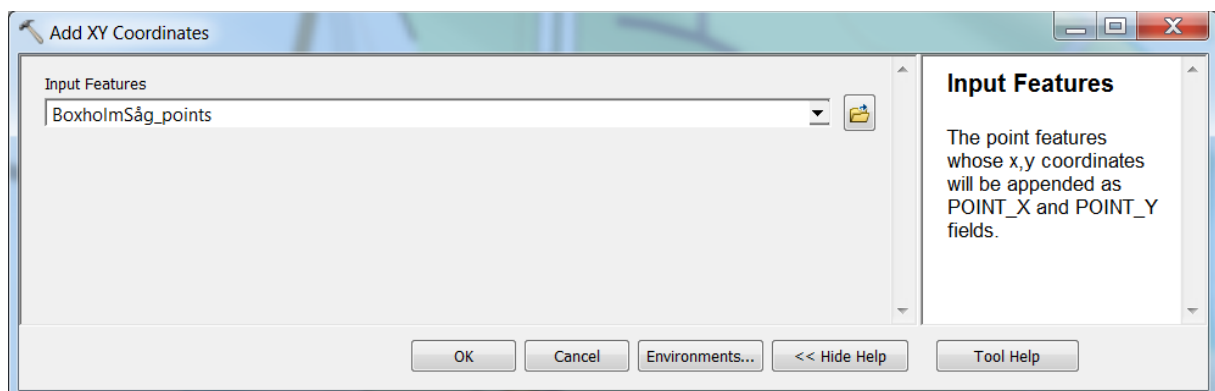


Skapa punkter utifrån befintlig polygon

Använd verktyget Feature Vertices to Points och välj att göra punkter av alla vertices.



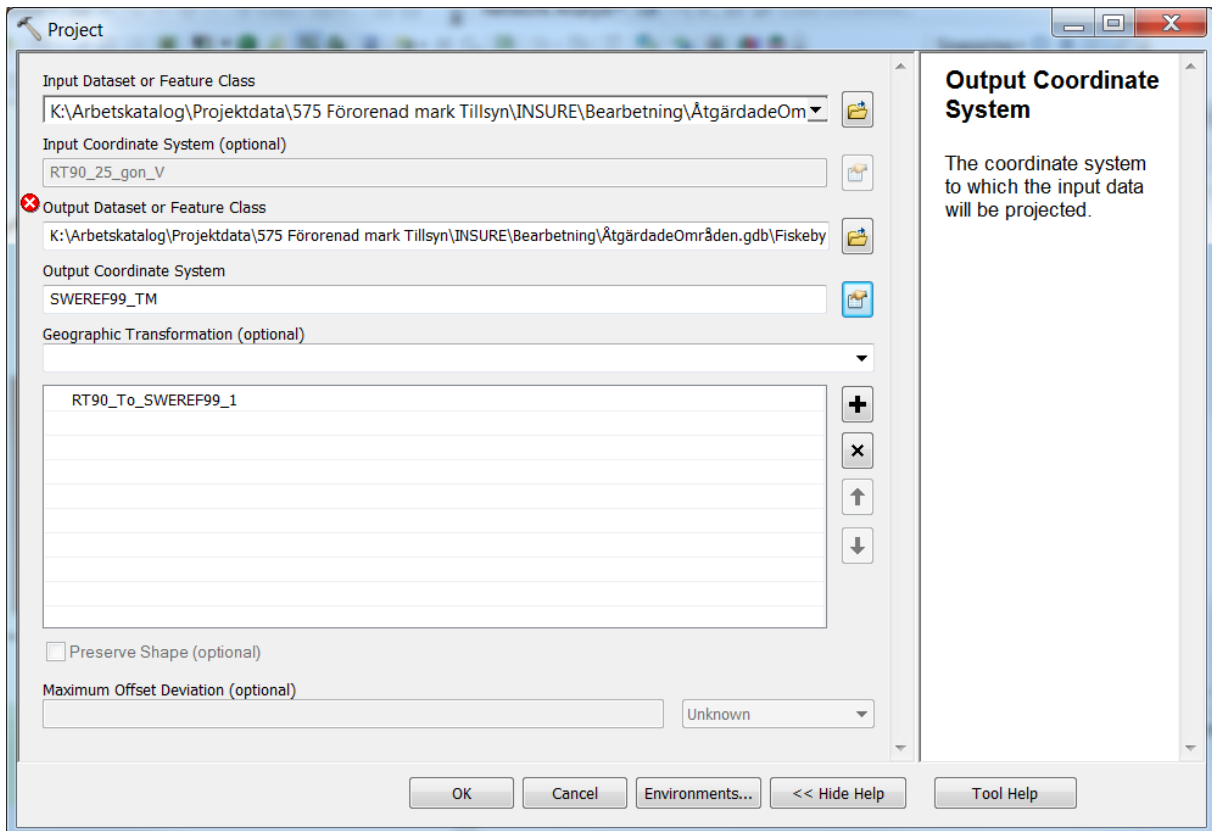
Lägg till X och Y koordinater som attribut i det nya punktlagret via verktyget Add XY Coordinates.



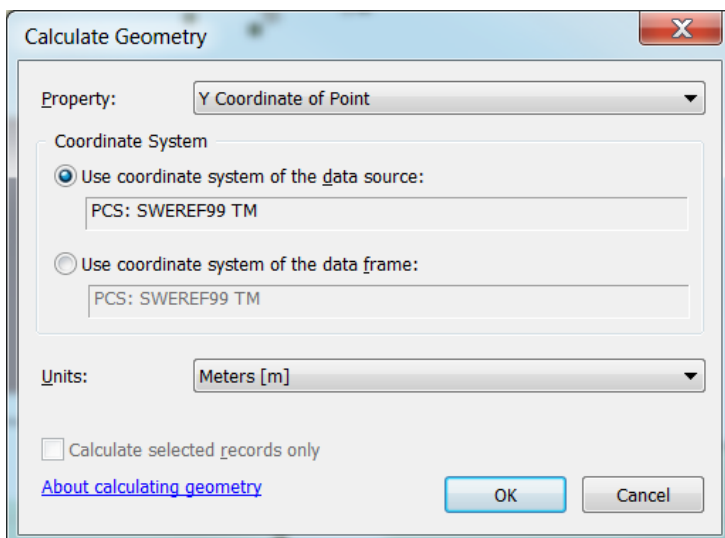
Transformera punktlagret om ej i SWEREF99TM

Om koordinaterna var angivna i ett annat koordinatsystem än SWEREF99TM måste de transformeras om. Använd verktyget Project. Välj vilket punktlager som ska transformeras under Input. Välj vart det

nya punktlagret ska sparas under Output. Välj koordinatsystem som punktlagret ska transformeras till. Geographic Transformation dyker då upp automatiskt. Klicka på OK.



Räkna om koordinaterna till SWEREF99TM i det nya punktlagret i X och Y kolumnerna. Öppna lagret i ArcMap. Högerklicka på X-kolumnen och välj Calculate geometry. Välj Y Coordinate of Point i rullgardinen och klicka på OK. Högerklicka på Y-kolumnen och välj Calculate Geometry. Välj X Coordinate of point i rullgardinen, klicka på OK.

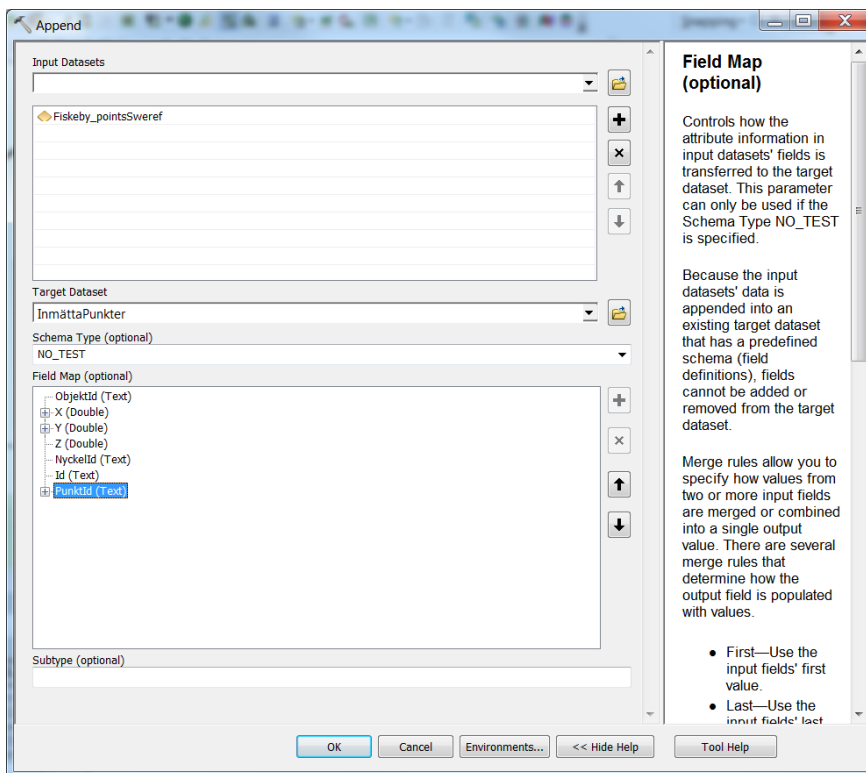
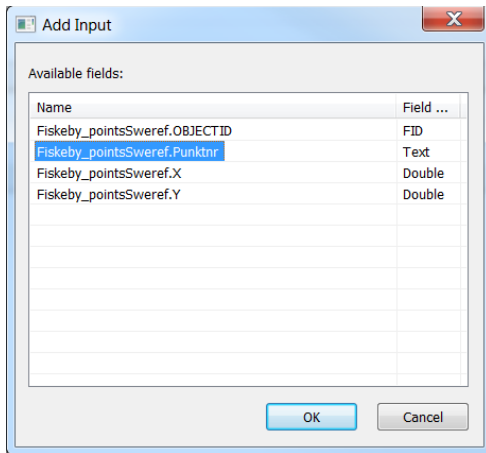


Lägg in punkterna i lagret InmättaPunkter

Använd verktyget Append under Data management. Välj punktlagret i Sweref99TM som Input Datasets. Välj InmättaPunkter som Target Dataset. Välj NO_TEST under Schema_type. Då finns

möjlighet att föra in attribut så att de följer med även fast deras rubriker inte matchar, t.ex. Punktid. Högerklicka på Punktid och välj Add Input Field. Välj attributet som ska föras in i Punktid-kolumnen, klicka på OK.

OBS! Om X och Y koordinater är skapade via Add XY Coordinates så får man vända på attributen då lagret läggs till via Append. Välj alltså attributet POINT_X till Y och tvärtom.

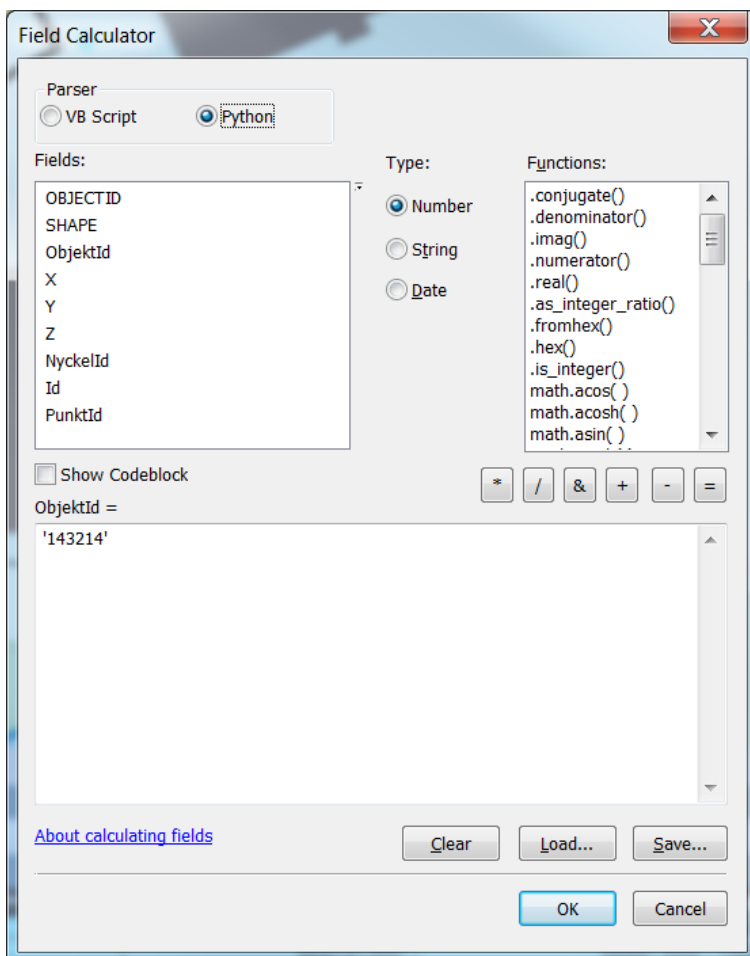


Öppna attributtabeln för InmättaPunkter i ArcMap. Högerklicka på kolumnen ObjektId och välj Sort Ascending. Då sorteras attributtabeln så att alla rader som inte har ObjektId hamnar först. Selektera alla dessa genom att klicka längst till vänster på den översta raden, skrolla ner till den sista tomma raden, håll in Shift och klicka längst ut till vänster på den sista raden utan ObjektId. Klicka på ikonen för Show selected records.

OBJECTID *	SHAPE *	ObjektId	X	Y	
683	Point	<Null>	6495144,1386	564808,1054	<Null>
684	Point	<Null>	6495191,6997	564807,4952	<Null>
685	Point	<Null>	6495222,4568	564802,3321	<Null>
686	Point	<Null>	6495244,1364	564813,5484	<Null>
687	Point	<Null>	6495235,9516	564825,4403	<Null>
688	Point	<Null>	6495241,5677	564843,8896	<Null>

(24 out of 690 Selected)

Räkna in ObjektId för det förorenade området genom att högerklicka på kolumnen för ObjektId. Välj Field Calculator och klicka för Python längst upp. Skriv in i det stora tomma fönstret enkelfnutt följt av områdets ObjektId och en enkelfnutt till, t.ex. '143214'. Klicka på OK.



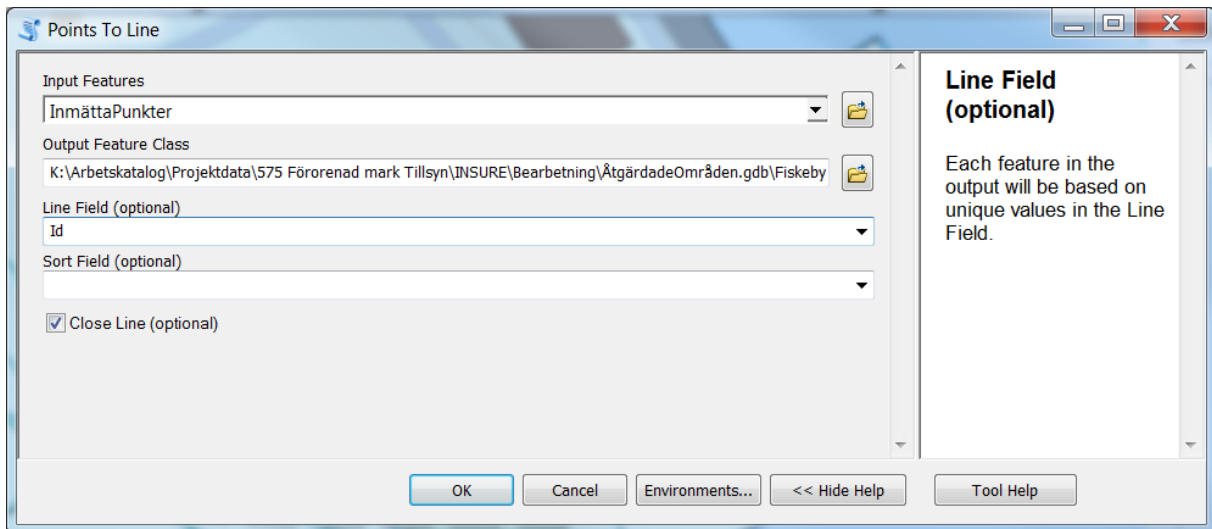
Id i åtgärdade områden avser det specifika åtgärdade området. Det kan vara flera per ObjektID. Titta i det inrapporterade materialet för att se om punkterna kan hänföras till en specifik yta, och hur många ytor där finns. Använd Field Calculator för att ange vilken yta punkterna tillhör. Efter det kan NyckelId sättas också vilket är Id_ObjektID. Använd Field Calculator och skriv in !Id! +'_' + !ObjektId!.

Skapa ytor för det åtgärdade området

Skapa linjer av punkterna

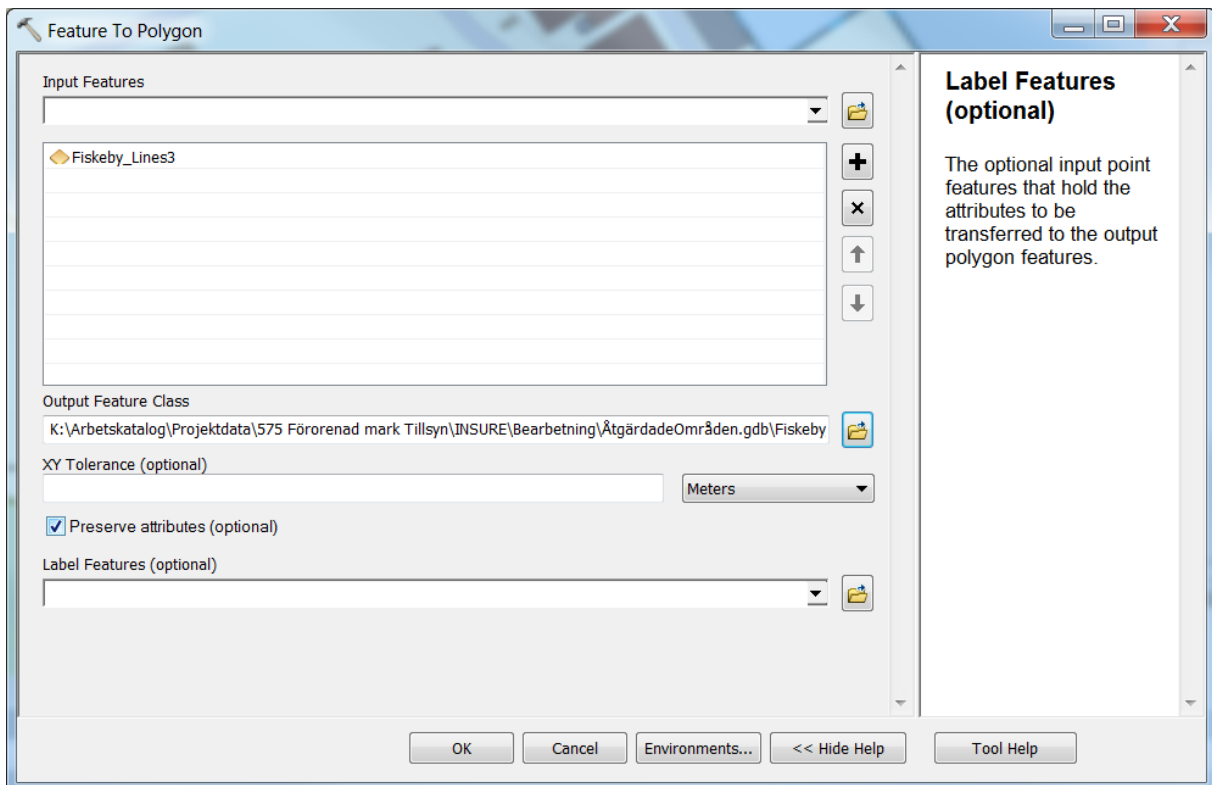
Selektera först i ArcMap de punkter i InmättaPunkter som linjerna ska skapas utifrån. Använd verktyget Points to Line. Välj InmättaPunkter som Input. Välj vart linjelagret ska sparas. Om Id är ifyllt för punkterna kan det attributet användas för att verktyget ska avgränsa linjerna, det blir då en

linje per Id. Använd inte Sort Field då det ofta skapar linjer som inte följer punkternas position. Bocka för Close Line så att det lättare går att skapa polygoner av linjerna sen.

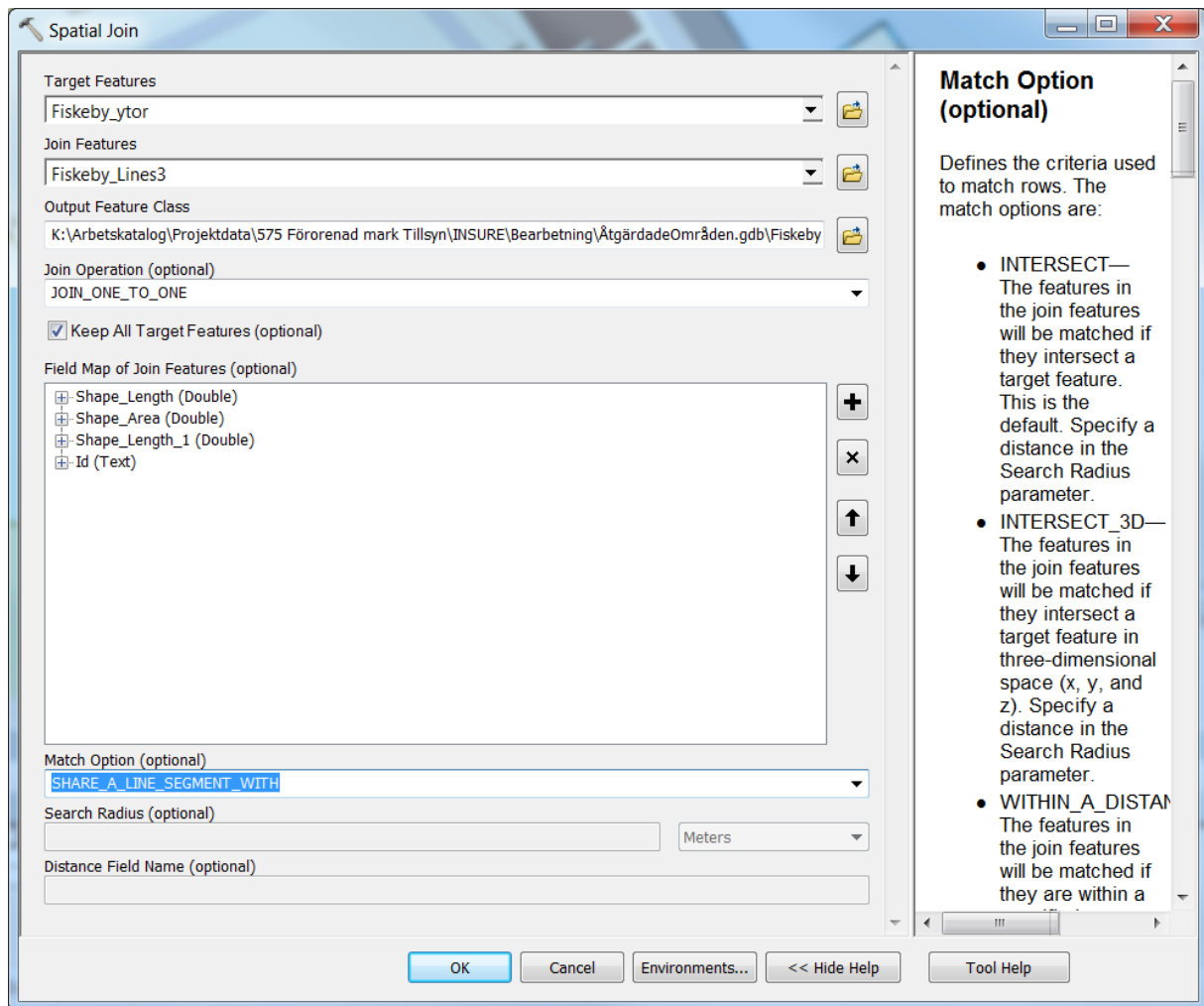


Skapa polygoner av linjerna

Använd verktyget Feature to polygon. Välj linjelagret som skapades tidigare som input. Välj plats och namn som ytor ska sparas.



Attributet Id följer tyvärr inte med i ovan verktyg. Om det är många ytor så kan en Spatial Join köras för att sätta Id från linjerna på rätt yta. Ytskiktet sätts som Target Features och linjeskiktet som Join Features. Under Match Option väljs metoden Share a line segment. Är det bara ett fåtal ytor kan detta göras manuellt lika gärna.

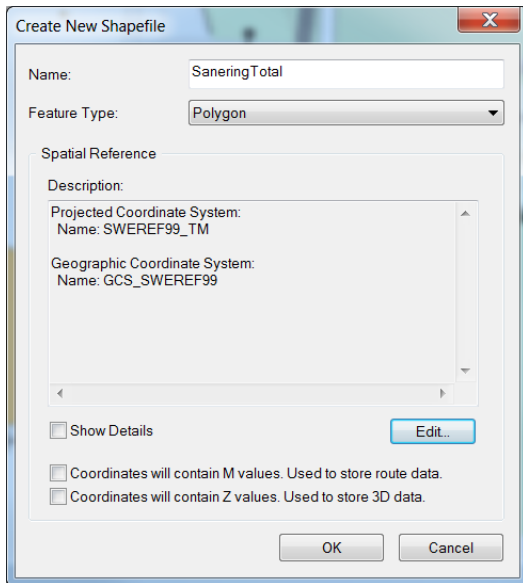


Om det skapats flera ytor med samma Id kan en Dissolve göras på det attributet. Det skapar multiparts ytor, alltså en rad i tabellen är flera ytor i kartan.

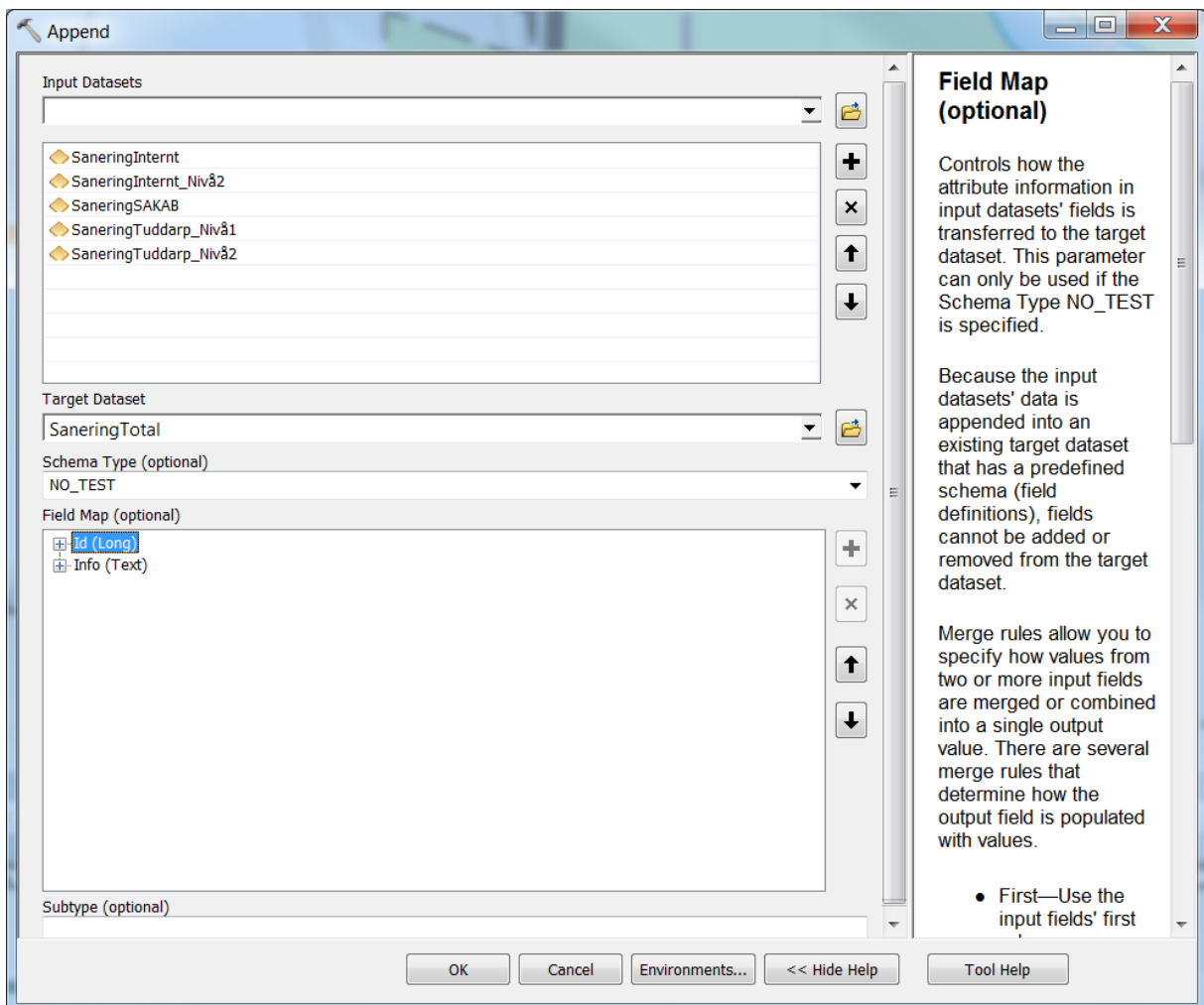
Skapa gemensamt polygonlager av flera saneringslager

Det kan finnas fall där ett sanerat område rapporterats in som flera lager, t.ex. för att saneringen gjorts i flera nivåer eller att de skiljer sig från varandra på något sätt.

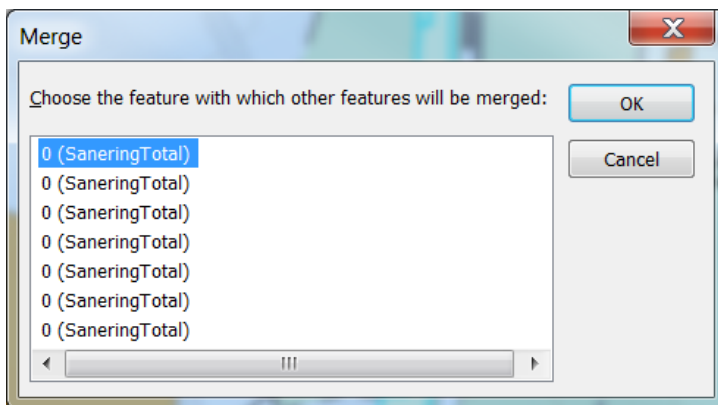
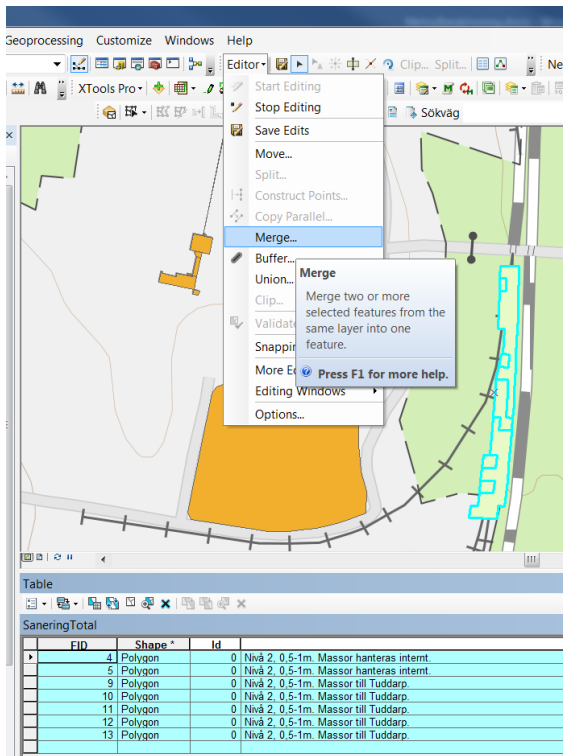
Skapa då en ny tom shapefil via högerklick på mappen där den ska ligga i ArcCatalog. Välj New och sedan Shapefile. Skriv in vilket namn lagret ska ha och att det ska vara geometritypen polygon. Välj koordinatsystemet Sweref99TM via knappen Edit. Klicka på OK.



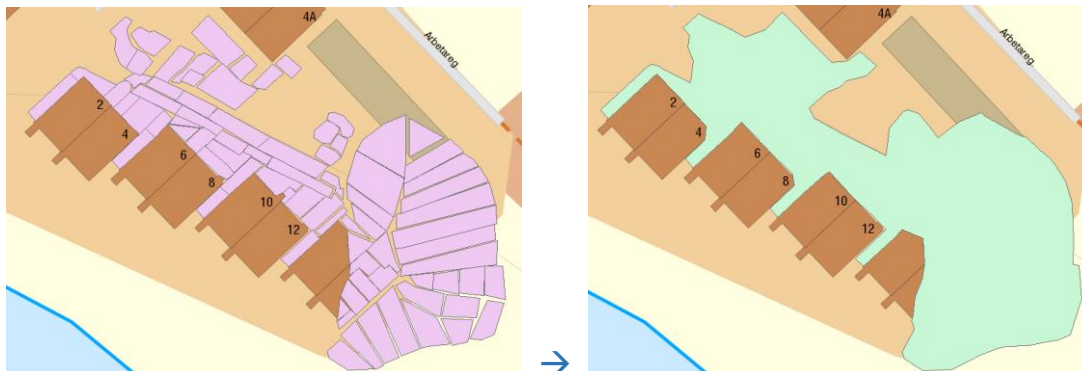
Använd sedan verktyget Append för att lägga in de olika lagren i det gemensamma.

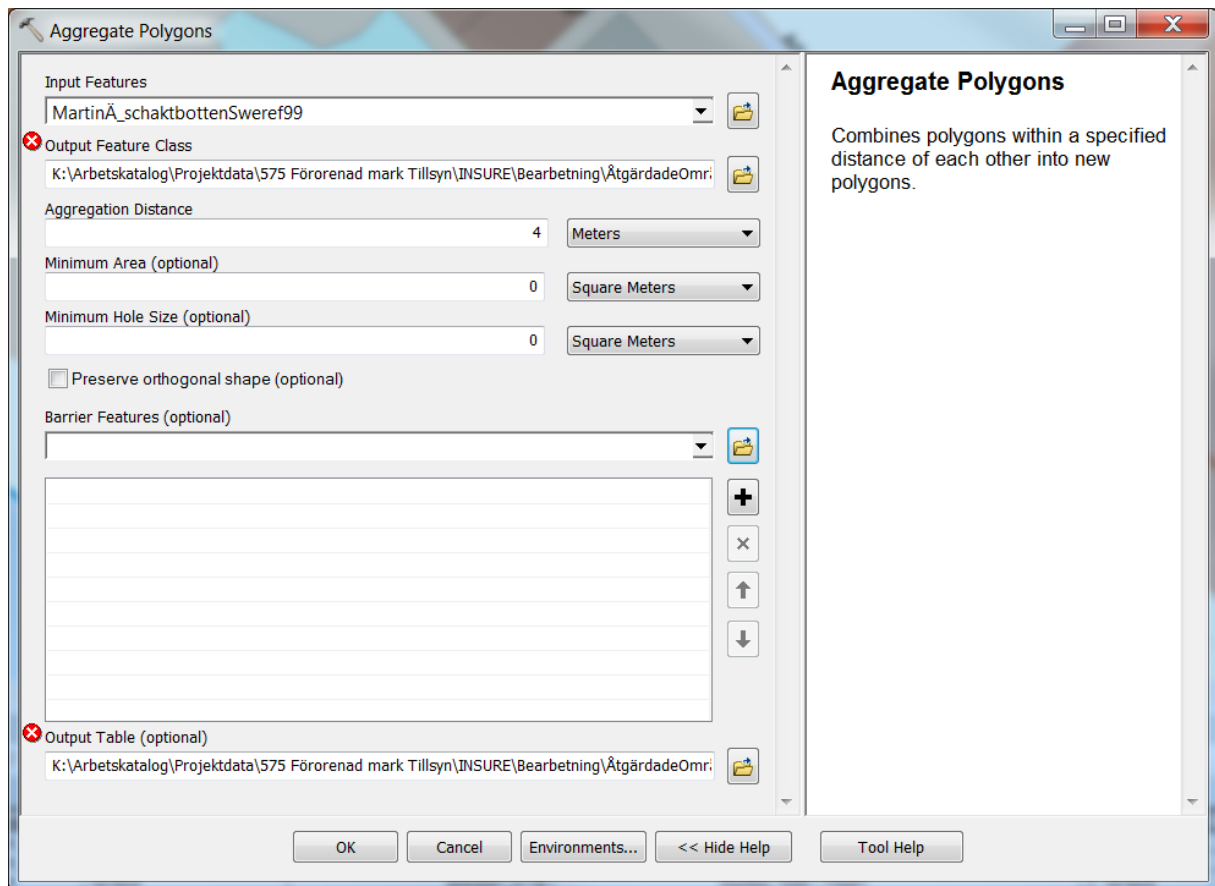


Starta editering av det gemensamma lagret. Selektera alla polygoner i lagret och använd verktyget Merge för att slå ihop dem till en polygon.



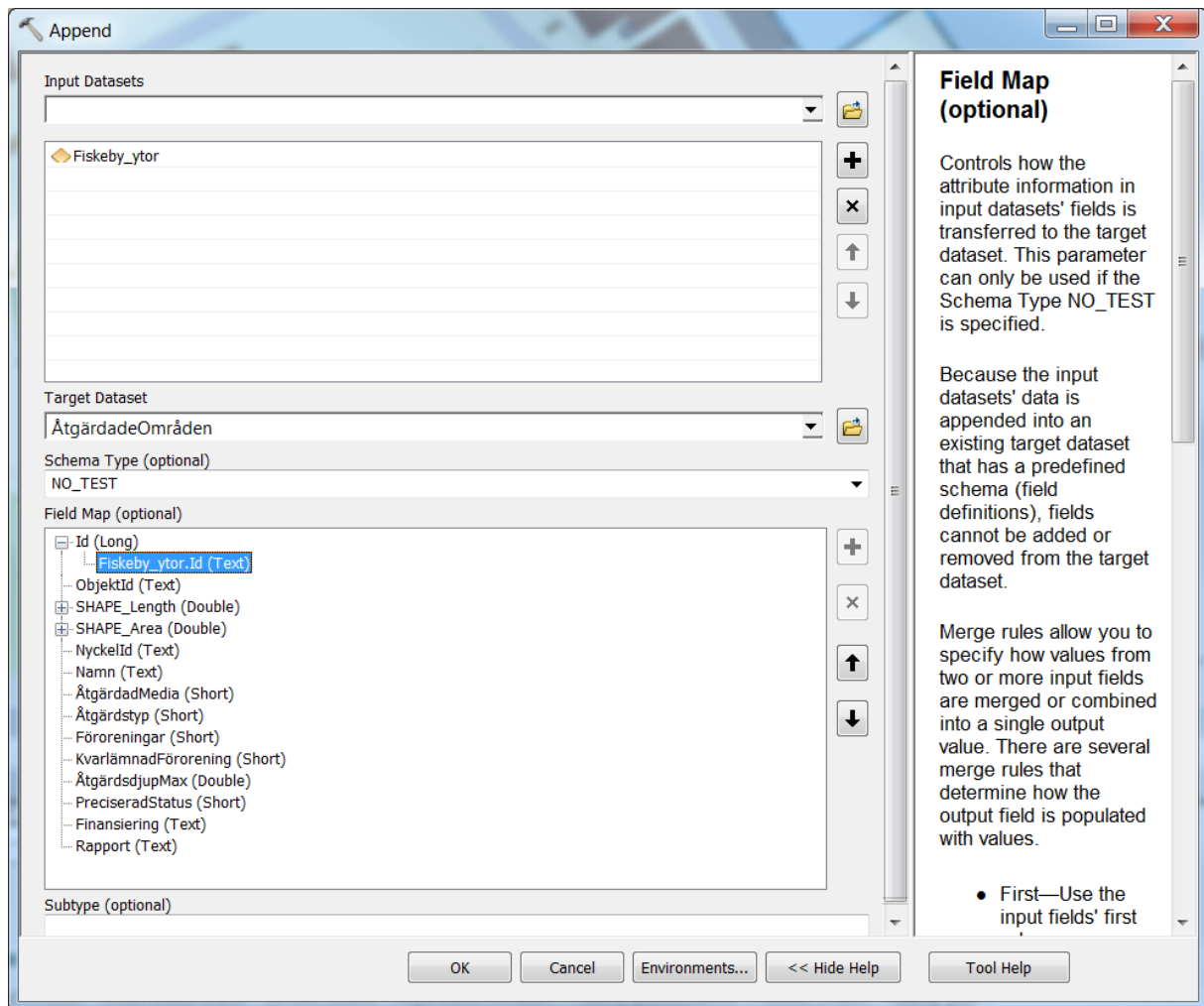
Aggregate Polygons





Lägg till ytorna i ÅtgärdadeOmråden

Använd verktyget Append under Data management. Välj ytlagret som Input Datasets. Välj ÅtgärdadeOmråden som Target Dataset. Välj NO_TEST under Schema. Se till att Id följer med in där.



Öppna attributtabeln för ÅtgärdadeOmråden i ArcMap. Högerklicka på kolumnen ObjektId och välj Sort Ascending. Då sorteras attributtabeln så att alla rader som inte har ObjektId hamnar först. Selektera alla dessa genom att klicka längst till vänster på den översta raden, skrolla ner till den sista tomma raden, håll in Shift och klicka längst ut till vänster på den sista raden utan ObjektId. Klicka på ikonen för Show selected records.

OBJECTID *	SHAPE *	Id	ObjektId	SHAPE_Length	SHAPE_Area	NyckelId *	Namn	ÅtgärdadMedia	Åtgärdstyp	Föreningar	Kvarter
97	Polygon	2	<Null>	151,749401	1163,903909	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
98	Polygon	1	<Null>	551,916134	14428,192745	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>

(2 out of 98 Selected)

Räkna in ObjektId för det förorenade området genom att högerklicka på kolumnen för ObjektId. Välj Field Calculator och klicka för Python längst upp. Skriv in i det stora tomma fönstret enkelfnutt följt av områdets ObjektId och en enkelfnutt till, t.ex. '143214'. Klicka på OK.

Räkna in NyckelId genom att högerklicka på kolumnen för NyckelId. Välj Field Calculator och skriv in !Id! + '_' + !ObjektId!.

Räkna in Namn för området högerklicka på kolumnen för Namn. Välj Field Calculator och skriv in 'Namn'.

Logga in på EBH-stödet och sök reda på objektet, <https://ebh.lansstyrelsen.se/Login?ReturnUrl=%2f>.

EBH-stödet
Potentiellt förenade områden i Sverige

Jessica Henestål

Startsida Sök objekt Sök dokument Mina listor Manualer och support

Enkel sök Avancerad sök

Id:

Objektnamn:

Status:

Primär bransch:

Län:

Kommun:

Fastighet:

Fritextsökning:

Inkludera avförda objekt

Sök objekt Visa på karta Rapport Lägg i lista Rensa val

Sida 1 av 1 | Antal objekt: 4

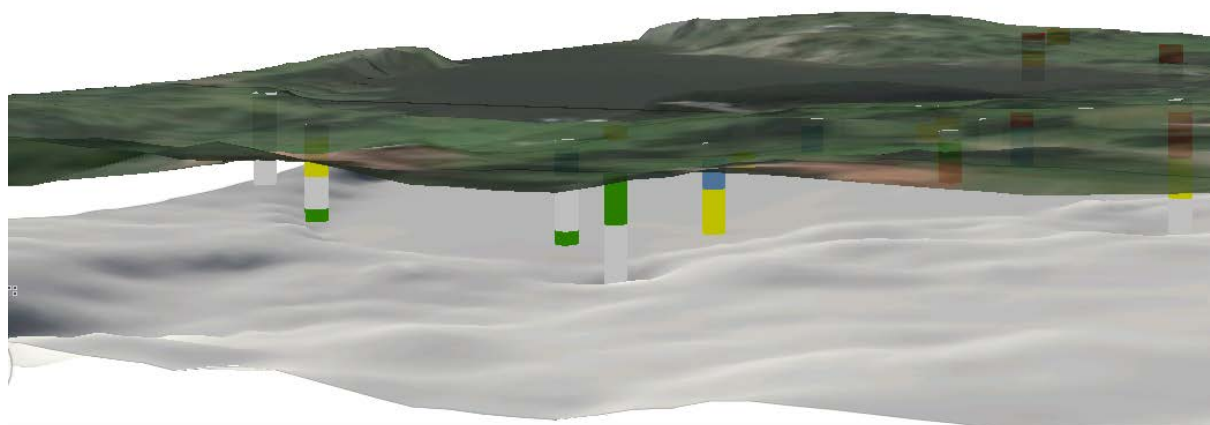
Id	Objektnamn	Län	Kommun	Fastighet (totalt)	Primär bransch	Fas	Senast ändrad	Välj
143214	Fiskeby bruk	Östergötlands län	Norrköping	FISKEBY 1:47 (1)	Massa och pappersindustri	Huvudstudie	2016-11-29	<input type="checkbox"/>
143336	Deponi - Fiskeby Bruk	Östergötlands län	Norrköping	FISKEBY 1:3 (2)	Industrideponier	Förstudie	2015-02-10	<input type="checkbox"/>
175504	Fiskeby Trädgård	Östergötlands län	Norrköping	PRYSSGÅRDEN 1:1 (1)	Plantskola - övriga	Inventering	2010-05-06	<input type="checkbox"/>
141963	Fiskeby AB/Lotorps fd impregnerings anläggning.	Östergötlands län	Finspång	LOTORP 4:51 (2)	Träimpregnering	Inventering	2009-09-28	<input type="checkbox"/>

Antal objekt per sida:

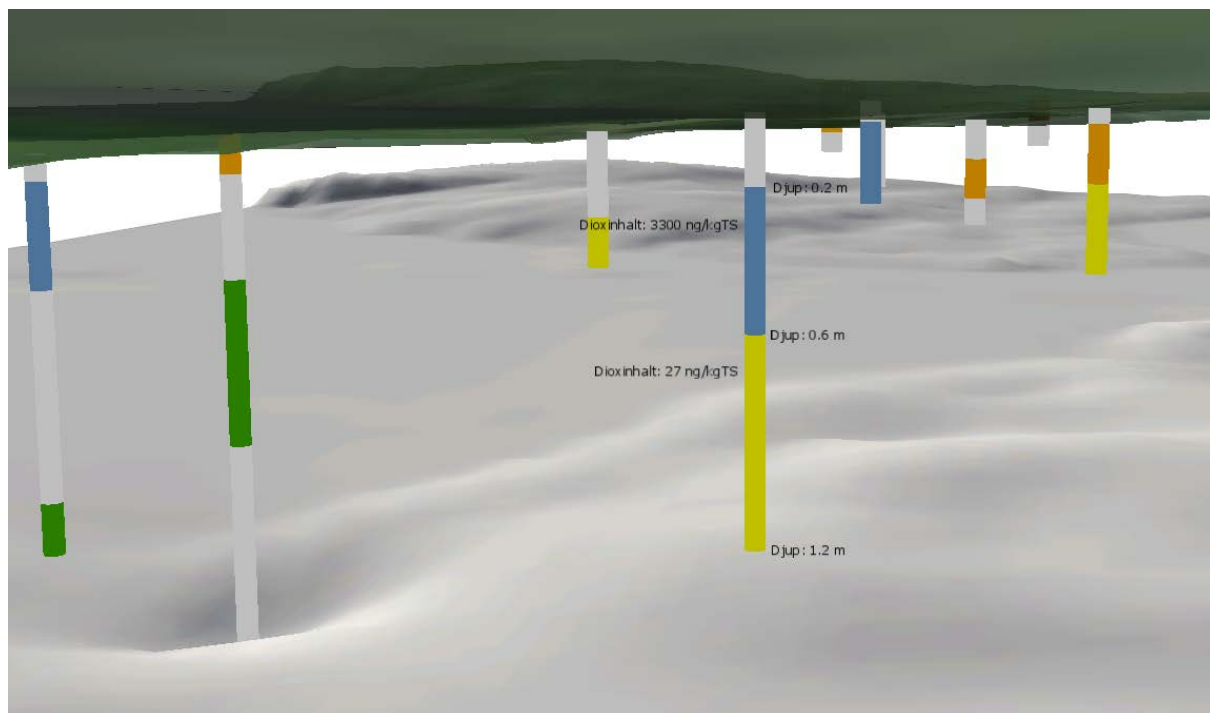
Utifrån informationen där kan attribut såsom ÅtgärdadMedia, Åtgärdstyp, Föreningar (Primär förening) fyllas i.

Bilaga 2. Metodbeskrivning 3D-modell

En 3D-visualisering av provpunkter och uppmätta halter dioxin på olika djup gjordes i ArcGIS Pro 2.2. Förutom 3D-visualisering av punkter skapades även en berggrundsytta samt en yta för uppskattad utbredning av torv. Som ytlager användes "World Imagery" som finns som förhandsval i ArcGIS PRO.



Figur 1. Exempel från modell, vy från sidan med transparent ytlager. Höjd baserat på Nationella höjdd modellen (GSD-Höjddata grid2+ ©Lantmäteriet).



Figur 2. Exempel från modell, vy under markytan. Höjd baserat på Nationella höjdd modellen (GSD-Höjddata grid2+ ©Lantmäteriet).

Skapande och visualisering av 3D-punkter

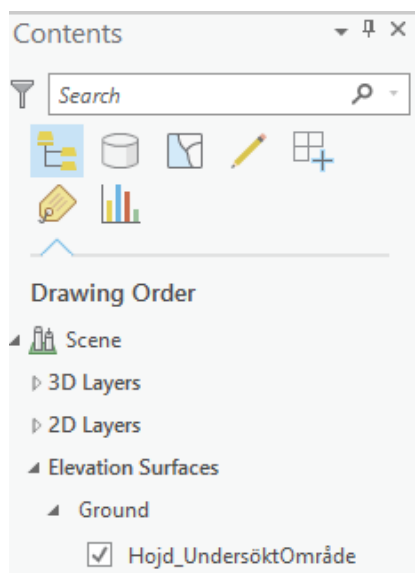
Undersökta punkter (vektordata, punktskikt) i Brandsnäs användes som underlag. En tabell med data för varje punkt över uppmätta dioxinhalter, provtagningsdjup, jordarter och berggrund skapades i GIS från en Excel-fil. En *Join by attribute* gjordes baserat på provtagningspunkternas namnbeteckning. Generellt har flera prover gjorts på samma koordinat vilket gör att flera punkter ligger på samma plats men på olika djup.

För varje punkt finns angivet ett startdjup och ett slutdjup för provtagningen. Tre nya attribut skapades utifrån detta: Start- och slutdjupet för varje provtagningsnivå där dessa omvandlats till ett negativt värde så det symboliserar förhållandet till markytan ("Nivå_start_djup" och "Nivå_slut_djup") samt ett där differensen mellan dem beräknats för att få ett värde som visar hur långt ner varje provtagning går utifrån startdjupet ("Djup"). Dessa attribut användes sedan för att placera varje punkt på rätt djup samt för visualisering.

DataDjupDioxinUndersöktaPunkter.Djup	Nivå_Start_Djup	Nivå_Slut_Djup
-0,2	0	-0,2
-0,15	-0,2	-0,35
-0,1	-0,35	-0,45
-0,55	-0,45	-1
-0,2	-1	-1,2
-0,3	0	-0,3
-0,3	-0,3	-0,6

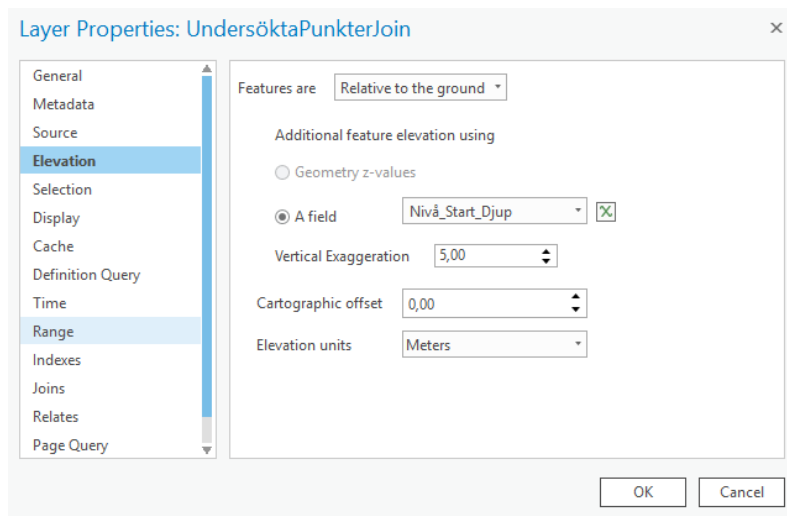
Figur 3. Skapade attribut.

En *Local Scene* skapades i ArcGIS PRO. För att kunna relatera ett objekts höjdvärde till en markyta behöver någon form av höjdmodell anges som *Ground*. Här användes nationella höjdmodellen (GSD-Höjddata grid 2+), klippt efter undersökningsområdet.



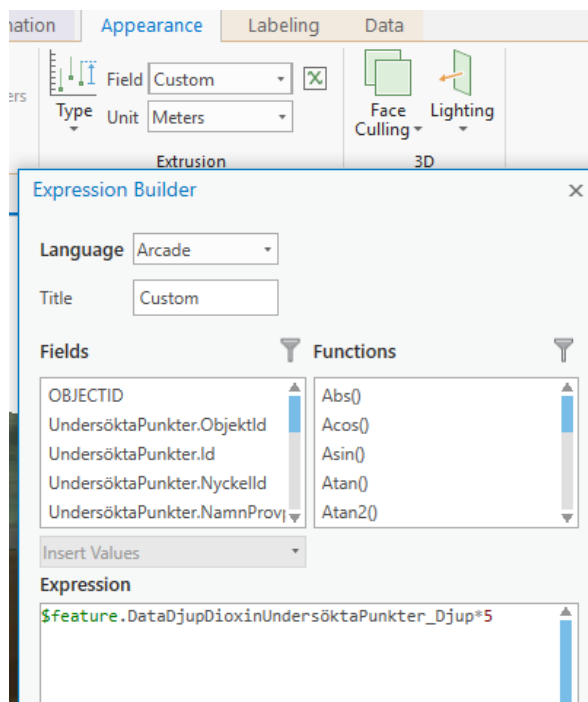
Figur 4. Kategorier i Table of Contents för en lokal 3D-miljö (Local Scene). Höjd baserat på Nationella höjdmodellen (GSD-Höjddata grid2+ ©Lantmäteriet).

Under *Properties* -> *Elevation* anges hur ett objekt ska höjdploceras. För att ha tillgång till alla alternativ flyttas skiktet med punkterna till 3D-kategorin. Sedan väljs alternativet *Relative to Ground* under *Elevation*. Alternativet *A Field* bockas i och fältet "Nivå_Start_Djup" väljs. Nu ligger alla punkter på startnivån för varje provtagningsdjup.



Figur 5. Inställningar för provpunkternas höjdsättning.

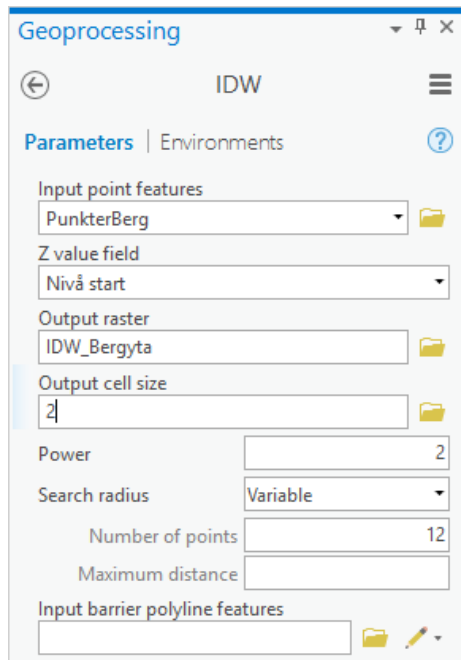
Nästa steg är att visualisera punkterna i 3D (som staplar) för varje provtagningsdjup. Skiktet markeras, sedan väljs metod för *Extrusion* under *Appearance*-fliken. Alternativet *Base Height* gör att punkten kan 3D-visualiseras baserat på dess nuvarande position. Attributfältet som håller värden för hur djupt varje provtagning går utifrån sin startnivå används för detta ("Djup"). På så vis skapas en stapel för varje provtagningspunkts djupintervall. Denna kan sedan färgsättas efter mängden uppmätt dioxin. För att göra visualiseringen tydligare överdrivs också djupet och *Extrusion*-värdet med en faktor av fem (*Vertical Exaggeration*).



Figur 6. Inställningar för att 3D-visualisera provpunkterna (*Extrusion*). Alternativet "Base height" väljs under "Type". Expression Builder öppnas genom att klicka det gröna krysset.

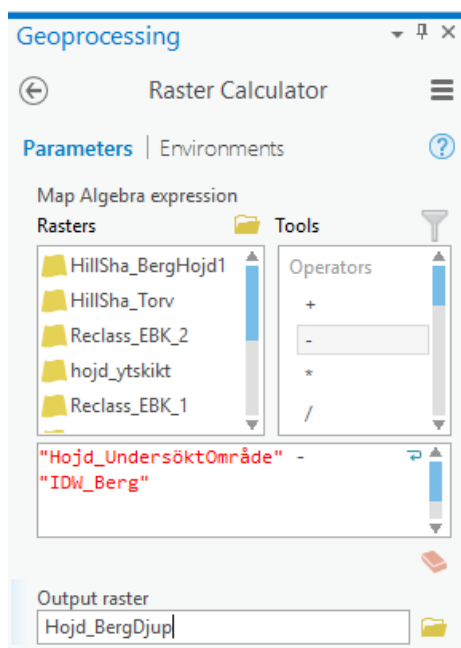
Skapande och visualisering av berggrundsytta samt torvyta

De punkter som hade berg angivet i attributet för påträffade jordarter selekterades och exporterades till ett eget skikt. För att skapa en yta från dessa gjordes en interpolation med IDW-metod (Inverse Distance Weighted) baserat på attributet "Nivå_start_djup", djupet där berggrunden börjar. Output blir ett raster där värdena visar uppskattat berggrunds djup för området i förhållande till markytan.

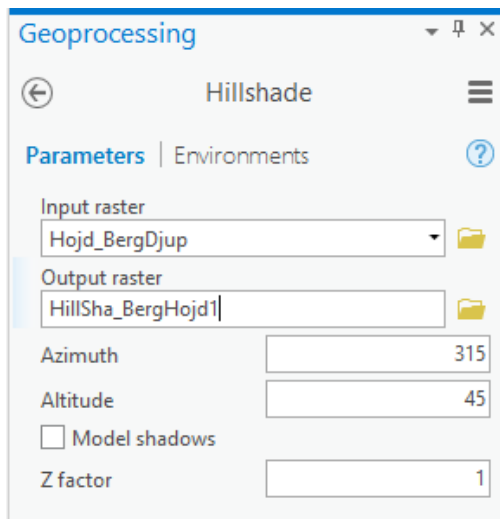


Figur 7. IDW inställningar.

Dessa värden subtraherades genom *Raster Calculator* från markytans höjdmodell, så att ett nytt höjdraster för berggrund skapades. Från detta skapades sedan ett *Hillshade*-raster för att på ett lämpligt sätt visualisera berggrunden.



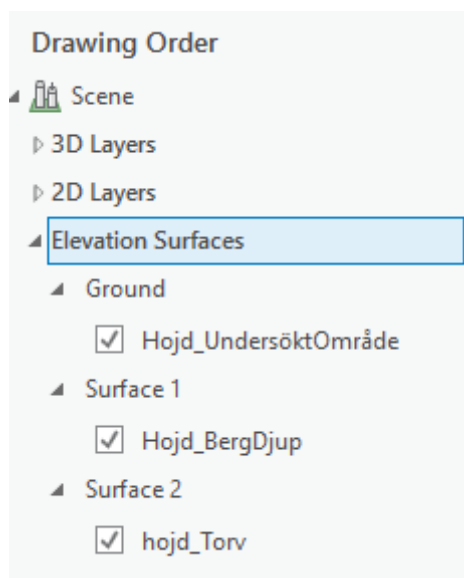
Figur 8. Beräkning av ny höjdyta i Raster Calculator.



Figur 9. Skapade av ett Hillshade-raster (terrängskuggning) för bergytan.

Samma metod användes för att skapa en yta som symboliserar djup och utbredning för torvförekomst. Till skillnad från berg förekommer dock torv vid flera olika djup på samma koordinat. Vid sådana fall användes ett medeldjup. Då mätpunkter där torv påträffats fanns på olika sidor om havsviken i området visar den interpolerade ytan att det finns torv på havsbotten. Detta ansågs inte representera verkligheten på ett bra sätt så denna del av torvytan klipptes bort.

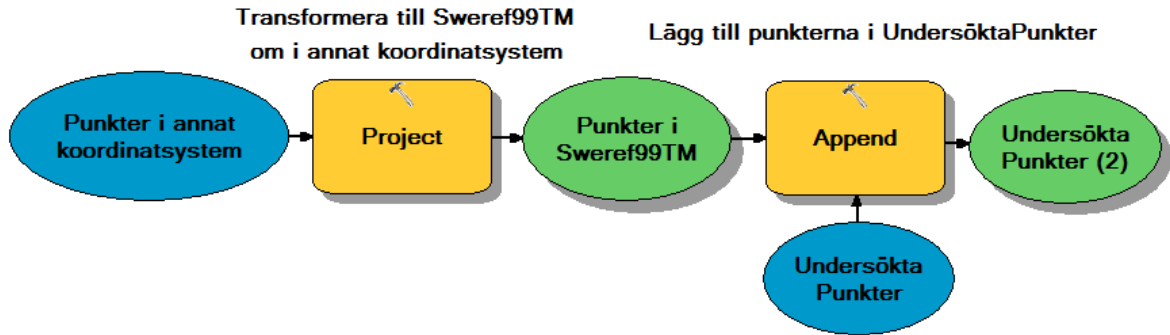
Då det är raster-skikt som representerar dessa ytor kan de bara kategoriseras som 2D-data vilket innebär de måste ligga direkt på en höjdyta, alternativet att placera dem i förhållande till markytan är inte tillgängligt. Därför skapades två nya höjdytor utöver markytan (*Ground*) under *Elevation*-kategorin i *Table of Contents*, en för berg (*Surface1*) och en för torv (*Surface2*).



Figur 10. Höjdytor som representerar markyta, berggrund och torvlager. Höjd baserat på Nationella höjdmodellen (GSD-Höjddata grid2+ ©Lantmäteriet).

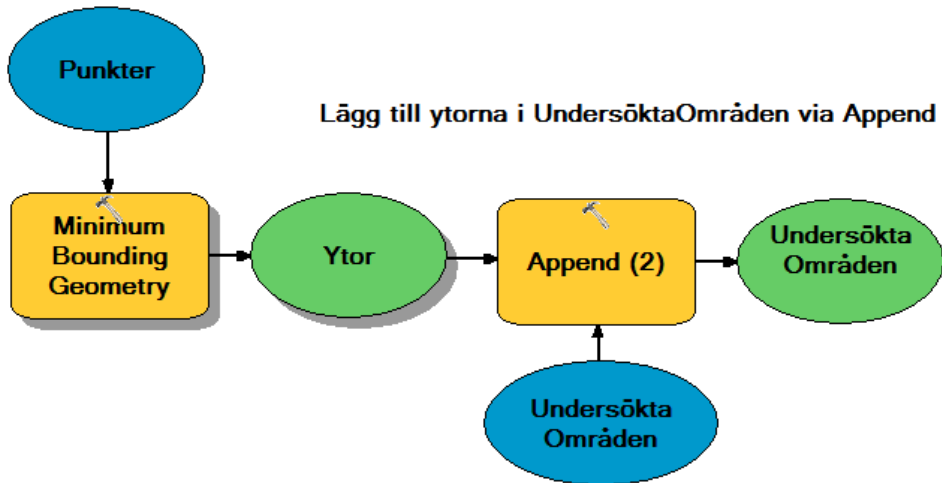
Bilaga 3 Model Builder

UndersöktaPunkter

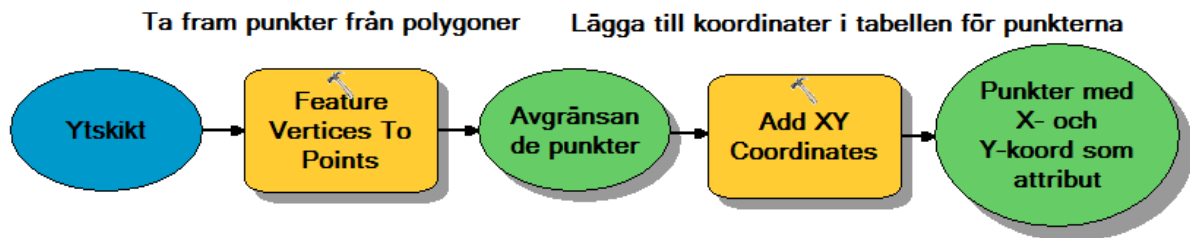


UndersöktaOmråden

Skapa ytor utifrån punkterna.



InmättaPunkter

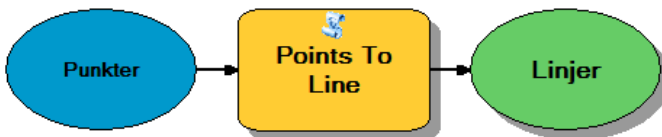


Om punkter i annat koordinatsystem



Åtgärdade Områden

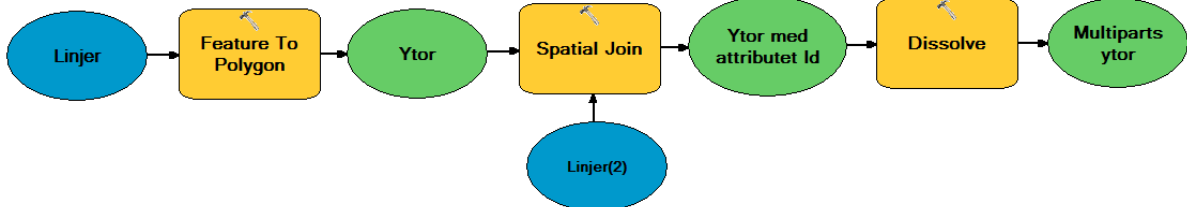
Punkter till linjer



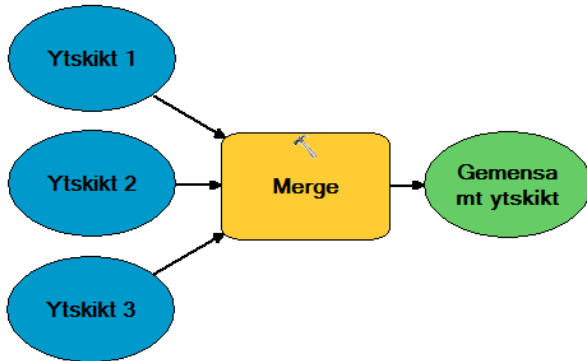
Linjer till polygoner

För att Id ska följa med

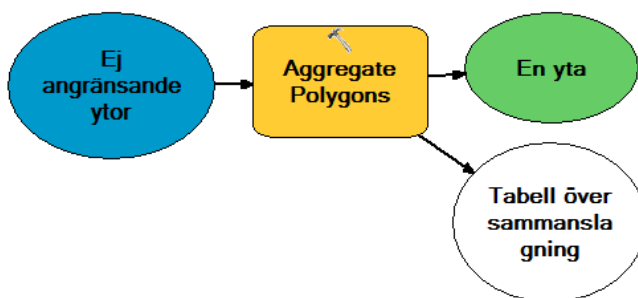
Om multipart



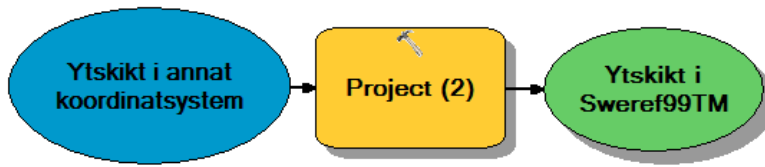
Slå samman flera ytskikt till ett nytt gemensamt



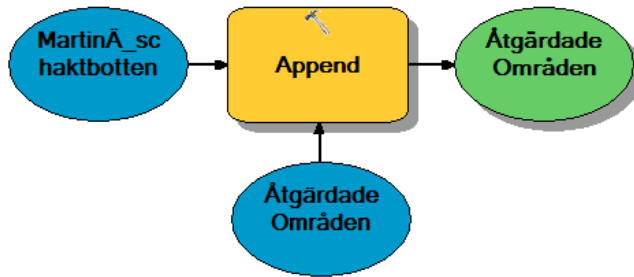
Utöka och slå samman flera ytor till en



Om polygoner i annat koordinatsystem



Lägga till objekt från annat lager



Bilaga 4. Mallar för indata

Information till skiktet undersökta områden inkl. 3D

- Id (behövs för att kunna koppla i ArcGIS)
- NyckelID (skapas för att kunna koppla flera ytor samma objekt)
- ObjektID (samma ID som i EBH- stödet)
- X-koordinat (Sweref 99 TM)
- Y-koordinat (Sweref 99 TM)
- Z-koordinat (valfritt)
- Namn (namn på objektet)
- Namn provpunkt
- Undersökt media (rullist)
- Typ av provtagning (rullist)
- Typ av analys (rullist)
- Provtagningsdjup (max)
- Rapport (länk)
- År för undersökningen

Tillägg för 3D

- Uppmätt dioxinhalt
- Provtagningsdjup (djup vid varje uttaget prov)
- Jordart
- Berggrund

Information till skiktet åtgärdade områden

- Id (behövs för att kunna koppla i ArcGIS)
- NyckelID (skapas för att kunna koppla flera ytor till samma objekt)
- ObjektID (samma ID som i EBH- stödet)
- X-koordinat (Sweref 99 TM)
- Y-koordinat (Sweref 99 TM)
- Z-koordinat (valfritt)
- Namn (namn på objektet)
- Åtgärdad media (rullist, samma förval som i EBH-stödet)
- Åtgärdstyp (rullist, samma förval som i EBH-stödet)
- Primär Förening (rullist, samma förval som i EBH-stödet)
- Kvarlämnad förening (rullist)
- Administrativ åtgärd (rullist)
- Åtgärdsdjup (max)
- Åtgärdsområde (rullist)
- Finansiering (rullist)
- Rapport (länk)
- År för åtgärden

Bilaga 5, Exempel på undersökta punkter, Bersbo

















Bilaga 6, Exempel på undersökta punkter, Linnafors



Undersökta Punkter

Undersökt Media, Typ Provtagning, Typ Analys

-  Grundvatten, Ingen uppgift, Ingen uppgift
-  Gruvavfall, Ytlig provtagning i berg/knackprov, Ingen uppgift
-  Jord, Provgrop, Fältnalys
-  Jord, Provgrop, Ingen uppgift
-  Jord, Provgrop, Laboratorieanalys
-  Jord, Störd provtagning, Ingen uppgift
-  Jord/Grundvatten, Provgrop, Laboratorieanalys
-  Jord/Grundvatten, Störd provtagning, Ingen uppgift
-  Lakvatten, Ingen uppgift, Ingen uppgift
-  Sediment, Ingen uppgift, Fältnalys
-  Sediment, Ingen uppgift, Ingen uppgift
-  Sediment, Ingen uppgift, Laboratorieanalys
-  Sediment/Ytvatten, Ingen uppgift, Ingen uppgift
-  Ytvatten, Ingen uppgift, Ingen uppgift
- Ytvatten, Ingen uppgift, Laboratorieanalys