

**Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n
Hiidenvesi-hankkeen
paikkatietojärjestelmän suunnittelu
(ESRI ArcGIS 9.3.1)**

Susanne Nieminen

Examensarbete för Naturbruk (YH)-examen

Utbildningsprogrammet för Miljöplanering

Ekenäs 12.5. 2011



OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Susanne Nieminen

Koulutusohjelma ja paikkakunta: Utbildningsprogrammet för skogsbruk och miljö

Tammisaari

Suuntautumisvaihtoehto/Syventävät opinnot: Miljöplanering

Ohjaajat: Romi Rancken, Daniela Hellgren

Nimike: Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n Hiidenvesi-hankkeen paikkatietojärjestelmän suunnittelu (ESRI ArcGIS 9.3.1)

Päivämäärä 12.5.2011 Sivumäärä 72 Liitteet

Tiivistelmä

Tämän työn tavoitteena oli selvittää Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n Hiidenvesi-hankkeen ryhmän paikkatieto-osaaminen sekä suunnitella ryhmälle toimiva ja helppokäyttöinen karttapohja. avulla Tarvittiin myös selkeät käyttöohjeet paikkatietojärjestelmän perustoiminnoille. Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n Hiidenvesi-hanketta varten kerätty tieto on tarpeellista saada paikkatietojärjestelmään, jossa tiedot ovat tallessa elektronisessa muodossa sekä helposti tarkasteltavissa karttanäkymässä.

Paikkatietoaineiston suunnittelun perustana oli Hiidenvesihankeen projektinjohtajan Hyytiänen-Jallin haastattelu, jossa selvitettiin henkilökunnan paikkatieto-osaamista, projektissa käytettäviä paikkatietoaineistoja sekä LUVYn paikkatieto-ohjelmaan liittyviä tarpeita. Haastattelussa saatiin tietoja siitä, mihin suuntaan paikkatietoaineistoon perustuvaa karttanäkymää tulisi kehittää. Lisäksi selvisi, että jatkoa varten on tarpeen laatia perusohjeet siitä, kuinka paikkatieto-ohjelma toimii ja kuinka aineistoa voidaan lisätä ja muokata paikkatieto-ohjelmassa.

LUVYn toimittamista paikkatietoaineistoista suunniteltiin ja toteutettiin karttapohja, jossa ensimmäiseksi kerrokseksi valittiin Hiidenveden valuma-alue. Sen päälle sijoitettiin erillisiksi kerroksiksi aineistot, jotka koostuivat Maanmittauslaitokselta saadusta maastotietokannasta, Ympäristöhallinnon paikkatietopalvelun (OIVA) aineistosta sekä LUVYn itse keräämistä aineistoista. Tämän lisäksi laadittiin käyttöohjeet projektissa työskenteleville, niin että he pystyvät tekemään perustoimintoja ohjelman parissa.

Kieli: Suomi Avainsanat: Paikkatietojärjestelmä, tiedostot, Hiidenveden valuma-alue, karttanäkymä

EXAMENSARBETE

Författare: Susanne Nieminen

Utbildningsprogram och ort: Miljöplanering, Ekenäs

Inriktning/alternativ/Fördjupning:

Handledare: Romi Rancken , Daniela Hellgren

Titel: Geografiskt informationssystem för restaurering av sjön Hiidenvesi

Datum	12.5.2011	Sidantal	72	Bilagor
-------	-----------	----------	----	---------

Sammanfattning

Slutarbetets syfte var att ta reda på Västra Nylands vatten och miljö rf:s personals kunskaper gällande GIS -programmet ArcGIS samt planera en för dem väl fungerade kartvy som är lätt att använda och vidareutveckla. Dessutom var målet att i praktiken göra arbetet samt skapa tydliga bruksanvisningar, så att personalen kan göra grundläggande åtgärder i GIS. LUVY har samlat in mycket information om tillrinningsområdet, så det är nödvändigt att sätta in geografiska data i ett geografiskt informationssystem.

Informationen samlades genom en intervju med projektets projektledare Ulla- Maija Hyytiäinen-Jalli. Det blev mycket klart att det fanns behov att planera ett geografiskt informationssystem. I intervjun framkom behovet att göra bruksanvisningar för grunderna i GIS - programmets funktion. Arbetets resultat blev en kartvy bestående av de geografiska data som LUVY gav mej. Personalen kan nu använda basfunktionerna i programmet och lägga till geografiska data i framtiden.

Från de data som LUVY gav mej sammanställdes kartvyn i GIS -programmet. Det första skiktet var sjön Hiidenvesis tillrinningsområde. På det här skiktet placeras terrängdatabasen från lantmäteriverket samt data från Statens Miljöförvaltning (OIVA miljö- och geodatatjänst för experter) och data som Luvy har samlat på området. Lantmäteriverkets terrängdatabas är i rasterform.

Språk: Svenska Nyckelord: Geografiskt Informationssystem, data, Hiidenvesi tillrinningsområde, kartvy

BACHELOR'S THESIS

Author: Susanne Nieminen

Degree Programme: Environmental Planning

Specialization:

Supervisors: Romi Rancken, Daniela Hellgren

Title: Designing Geographic Information Systems for the Project Restoration of Lake Hiidenvesi /Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry:n Hiidenvesihankkeen paikkatietojärjestelmän suunnittelu (ESRI ArcGIS 9.3.1)

Date	12 May 2011	Number of pages	72	Appendices
------	-------------	-----------------	----	------------

Summary

The goal of my thesis was to find out the knowledge and skills in Geographic Information Systems (GIS) of the project group for the Restoration of Lake Hiidenvesi 2008-2011 for the Association for Water and Environment of Western (LUVY) Uusimaa. My other goal was to plan a functional and easy-to-use map basis which would be simple for them to use and continue their work with. Also the intention was to do the work that I planned in practice. In addition there was a need for basic instructions for working with the Geographic Information System. It is significant to get the information to LUVY regarding the Restoration of Lake Hiidenvesi project into the geographic information system where the information is safe in electronic form and therefore easy to observe in map view.

Planning of the data of the geographic information for the information system was based on the interview of Hyytiäinen-Jalli, the leader of the Restoration of the Lake Hiidenvesi project. In the interview the knowledge of GIS, the geographic data used in the project and LUVY's needs regarding GIS were observed. Based on the interview I was instructed about how data for the GIS base on map view should be evolved in GIS. I planned and put into practice the map basis from the geographical information data, provided by LUVY, and I chose the lake Hiidenvesi wetlands to be the first layer, on top of which I placed the materials that included the field database provided by National Land Survey Of Finland, data of Finland's Environmental Administration's service of geographic information (OIVA Environment and Geographic Information Service for Specialist) and LUVY's self-provided data. In addition I created instructions of use to the people working with the project so they can function on the basis of the program.

Language: English Key words: Geographic Information Systems, Lake Hiidenvesi wetlands, map basis

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Yrkeshögskolan Noviassa, Tammisaarella luonnonvara-alan (Naturbruk) koulutusohjelmassa suuntautumisvaihtoehtona ympäristösuunnittelu (Miljöplanering). Työn on tilannut Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry:n Hiidenvesihankkeen ryhmä. Työn ohjaajina toimivat Yrkeshögskolan Noviasta metsätalouden lehtori Romi Rancken ja paikkatietosuunnittelija Daniela Hellgren sekä LUVYn Hiidenvesihankkeen projektijohtaja Ulla-Maija Hyytiäinen-Lalli. Kiitos heille avusta ja neuvoista paikkatieto-ohjelman-, ja aineiston parissa sekä lopputyön teknisen osuuden ohjaamisesta.

Työ oli mielenkiintoinen ja paikkatieto-ohjelman ja -aineiston parissa työskentely antoi lisää kokemusta aikaisempaan osaamiseeni.

Helsingissä 12.5.2011

Susanne Nieminen

Sammandrag

Arbetets mål

Slutarbetets mål var att planera en väl fungerade kartöversikt i GIS- programmet till Västra Nylands Vatten och Miljö rf: s Hiidenvesiprojekt 2008-2011. Målet var att planera och skapa en användarvänlig, funktionell, tydlig och enkel kartdatabas. Meningen är att användare i LUVY senare skall kunna lägga till nya data till programmet. Basen för kartöversikten är sjön Hiidenvesi och dess avrinningsområde. Det var också viktigt att få kommungränserna att synas på kartan. Andra data består av OIVA, datatjänst för GIS - experter och lantmäteriverkets terrängdatabas och data som LUVY själv har samlat in.

Västra Nylands vatten och miljö rf.

Arbetets har gjort för Västra Nylands vatten och miljö rf som är en regional vattenförening. Dess mål är att handla och främja vatten- och miljöskydd samt främja miljön och hälsan i västra Nylands region. Föreningen ger tjänster såsom provtagning – och forskning samt uppföljning och sakkunniga råd, inklusive rådgivning till privatpersoner, kommuner och företag. Sjön Hiidenvesis renoveringsprojekt pågår under perioden 2008-2011. Projektets mål är att förbättra sjön Hiidenvesis tillstånd på dess tillrinningsområde.

Sjön Hiidenvesi

Hiidenvesi ligger i västra Nyland och den är den näst största sjön i Nylands område. Tillrinningsområdet är väldigt stort, ca 935 km² och består till 70 % av skog, 17% av åkermark och de återstående 10 % av avrinningsområdet består av vatten. Hiidenvesi ligger i ett tätbefolkat område, där bor tiotusentals människor och speciellt dess stränder har tät byggda, det finns 216 permanent bostadshus och 400 fritidshus. Hiidenvesi sjön innehåller mycket höga näringshalter och därför lider sjön av algblomningar och syrebrist i dess djupaste delar, speciellt på sommaren och i slutet av vintern.

Datainsamling

En intervju gjordes under våren 2009 i Yrkeshögskolan Novias utrymme med Hiidenvesi projektets projektledare Ulla-Maija Hyytiäinen. I intervjun gick vi genom saker såsom personalens färdighet att arbeta med GIS - program, deras utbildningskrav och data som de hade. Frågorna gällde också GIS - programmet och dess behov.

Det finns mycket olika sorters av forskningsmetoder för att samla data. Till detta arbete har intervjuer använts. I den kvalitativa datainsamlingen är temaintervjun en populär metod. Då man använder temaintervjun som metod att få uppgifter data av den som intervjuas, används inte strukturerade eller semistrukturerade frågor utan det är mer frågan om att man diskuterar fritt med varandra. Den här intervjumetoden var lämpligaste för den här intervjusituationen att det var för krävande att veta alla frågor i förhand. Det var oundvikligt att nya frågor dök upp under diskussionen.

Intervjuns resultat

Från intervjun fick jag information om LUVY har en ESRI ArcGIS 9.3.1. - licens i användning i Lojo. Personalen som jobbar med projektet hade bristfälliga kunskapen om GIS-terminologi och hur GIS - programmet fungerar i helhet. Det kom också bra fram att de data som LUVY ger anses vara viktigt och nyttig i kartöversikten. LUVY har producerat data från sjön Hiidenvesis tillrinningsområdet själv.

Geografiska data

Geografiska data består av filer/ attributdata (data från t.ex. mängden av invånare i ett visst område), områdets koordinater, GIS – program, hårdvaran (dator) samt användare. I GIS-programmet kan användaren analysera, hantera och presentera stora mängder av data. Kartan består av olika skikt (layers) så att varje skikt information av en sak, till exempel så att ett skikt innehåller data om vegetation, andra delen kan innehålla data av vägar, tredje delen kan innehålla data om kommungränser och fjärde delen kan innehålla rasterkarta av terrängdatabasen. Dessa alla olika skikt bildar tillsammans en hel karta. Filer och koordinater bildar tillsammans det geografiska informationssystemets data.

Data på en karta kan vara i linje-, punkt- eller polygonform (vektordata) eller i en rutnätform (rasterdata).

Det geografiska informationssystemet och dess metoder är ett viktigt verktyg för regional planering och studier att samla in, hantera och analysera data. Ökningen av antalet vetenskapliga data i framtiden höjdes GIS - programmets betydelse för att den stora mängden av data är lättare att behandla, hantera, lagra och presentera via GIS - program. I GIS - program kan man utföra komplexa analyser som ger det lätt att tolka och förstå de komplexa samspelet mellan miljöförhållanden. Geografiskt informationssystem används mycket olika branscher, kommuner, städer, armén och olika organisationer.

Det finns två olika typer av geografiska data i GIS – programmet. Det är spatiala data (data med koordinater) och data med en attributdatafil som innehåller information om t.ex. befolkningstäthet. Det är möjligt att producera data själv till GIS- programmet, då behöver man ha exakta koordinater om verkliga ställen i miljön, det går att mäta med GPS, samt information om vad man vill sätta in i programmet. Denna information beror på vilken sort av data man behöver. Det kan vara data från fåglarnas häckningsplatser eller markens vegetation.

Raster - och vektordata

I ett GIS- program kan data vara i olika former, raster - och vektorform samt i bildform av en karta i pappersformat som är skannad, t.ex. flygfoton av området. Denna typs data är likadan som rasterforms data eftersom de båda består av många olika små bilder. Data i vektorform består av punkter (t.ex. hus), linjer (t.ex. floder och vägar) och polygoner (t.ex. sjöar). Vektordata definieras på kartan med x- och y- koordinater eller en serie av x- och y- koordinater. Data som är i punktform behöver det bara ett koordinatpar men för linjer och polygoner behövs det några koordinatpar med en viss ordning för att koordinaterna skall kunna ordnas sig i rätt position på kartan.

Rasterdata består av lika stora kvadrater eller pixlar. Data som är i rasterform bildar t.ex. en sjön som består av flera rutor. Rasterdata kan inte presentera objektet så noggrant på kartan som vektorformdata kan men rasterform är bättre då det presenteras kontinuerliga fenomen som befolkningstäthet eller höjd över havet. Vektor – och rasterdata går bra att använda samtidigt på kartan, så att data i rasterform fungerar som bakgrundskarta och data i vektorform presenterar data på kartan. Fördelen med vektordata över rasterdata är att vektordata innehåller information

på en gång, när rasterdata innehåller information flera gången som påverkar vilket ger större filstorlek.

Att producera spatiala data

Att producera spatiala data är i verkligheten lätt. Data kan produceras från gamla papperskartor som kan skannas in i daton eller det kan produceras också nytta data från fältmätningar och fjäranalys. Genom fältmätningar kan det produceras mycket detaljerade och omfattande data från ett visst område. Man kan utföra fältmätningar i terrängen med GPS. Vid fjärranalys samlas data från bilder som tagits från flygplan som tagit bilder och från satellitkameror. Flygbilder bör skannas så att de är lämpliga för GIS.

Man kan producera geografisk information också genom att skapa tabeller som innehåller information om koordinater. T.ex. kan det skapas geografisk information om djurparker i Finland genom att sätta punkter till kartan i basen av rätta koordinater. Djurparker kan presenteras som punkter eller polygoner på kartan och man kan sätta in information om olika djurarter som finns i parken.

Koordinatsystem

Koordinatsystem har stor roll för spatiala data i GIS - programmet. Det är viktigt att kontrollera att alla data har samma koordinatsystem i så att alla de olika skikten ska ligga på rätt ställe på kartan. Om data inte har koordinater borde man definiera sådant till data. Om data inte har definierade koordinater står det i stället ”okänd”, dvs. koordinatsystemet är okänt och behöver definieras. Om alla data på kartan har samma koordinater ligger data i rätt position samt på rätt avstånd mellan andra punkter, linjer och polygoner på kartan. Det finns två olika koordinatsystem som används i GIS. Dessa koordinater är geografiska koordinater och projicerade koordinater. De skiljer sig från varandra genom sättet de beskriver objekt i världen. Båda koordinaterna har sina goda sidor samt svagheter. UTM (Universal Transverse Mercator) fyller globala standarder och är i användning i Finland.

Metadata

Metadata innehåller viktig information om data och man kan jämföra dem med böckers innehållsförteckningar. Man kan via metadata ta reda på vem som har skapat och samlat data,

vad datats historiska process och när måste data uppdateras. Metadata innehåller information om datas koordinatsystem, vilken sort av data det är frågan om (raster, vektor) och information om projektion. Metadata måste skapas skilt för varje skikt för att innehållet i den geografiska informationen inte automatiskt skrivs in till metadata. Metadata kan vara kvalitativ eller kvantitativ till sin natur. Kvalitativ metadata innehåller data om skiktens egenskaper och kvantitativ metadata innehåller egenskaper i form av siffror.

Pilotprojekt

På basen av den information som jag fick från intervjun, planerade och gjorde jag kartvyn med geografiska data till GIS.

Slutsatser

Arbetets mål var att planera en väl fungerande kartvy av geografiska data som LUVY har samlat in i sjön Hiidenvesis tillrinningsområde. Före detta arbete hade LUVY inte kopplat geografiska data ihop med geografiska informationssystem. Därför var det viktigt för att i praktiken kunna planera och göra kartvyn som betjänar personalen så, att de kan använda GIS - programmet i projektet. LUVY har samlat ihop mycket geografisk information om tillrinningsområdet och ny information produceras hela tiden, så GIS – programmet underlättar också personalens arbete att lagra, organisera, presentera och hantera stora datamängder. Pilotprojektet har gjorts i Yrkehögskolan Novias GIS - labb under sommaren 2009. Västra Nylands Vatten och Miljö gav data som de ville ha till GIS - programmet. Mängden av data var mycket stor så jag måste välja bara data som var så kallade grunder för kartöversikten.

Informationen samlades genom en intervju med projektets ordförande Ulla- Maija Hyytiäinen. Informationen visade mycket klart att det finns behov av att lägga in geografiska data i ett geografiskt informationssystem. I intervjun framkom också behovet att göra bruksanvisningar för grunden i hur GIS - programmet fungerar för att personalens kunskap att använda programmet var lite bristfällig. Arbetets resultat blev en kartvy av de geografiska data som LUVY gav mej. Det gjordes också en manual för hur basfunktionerna i programmet så att personalen kan lägga till geografiska data i framtiden.

Meningen var att planera och göra en grund till kartavyn så att personalen kan utveckla kartavyn i framtiden i den riktning som passar bäst för dem. Kartan kommer att växa eftersom LUVY har mycket data som måste sättas in i programmet.

Slutarbetets resultat blev en kartvy av sjön Hiidenvesis tillrinningsområdet. Dessutom skapades det brukanvisningar, för att de som arbetar med projektet senare skulle kunna tillägga nya data i programmet och göra grundläggande saker i programmet såsom definiera koordinater, skapa metadata till filer och klippa data. LUVY har samlat mycket data om tillrinningsområdet och mer data kommer hela tiden mer, så pilotprojektet kommer att utvecklas i framtiden till en större och bredare enhet. Meningen var att producera en sk. grund till kartavyn så att LUVY kan fortsätta att utveckla kartvyn genom att lägga in nya geografiska data. T.ex. OIVA data innehöll data som inte var så nyttigt gällande sjön Hiidenvesi – projektet, så nu kan personalen besluta om de vill ha bort dessa data om de eller skall lämnas på kartan.

För mig var det mycket givande att arbeta med GIS. Jag fick möjlighet att arbeta mer ingående med programmet än tidigare. Projektet utvecklade mina kunskaper om geografiska informationssystem. Under arbetet klarade många nya principer i programmet och det har hjälpt mej att förstå hur programmet är skapat och hur det fungerar. Jag hade stor nytta av tidigare GIS- kurser som jag haft tidigare.

Sisällysluettelo

1.	JOHDANTO.....	14
2.	Loppuyön tarkoitus	15
2.1.	Työn tavoitteet	15
3.	Työn teoriaosuuden sisältö	16
4.	Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry	17
4.1.	Hiidenveden valuma-alue.....	17
4.2.	Hiidenveden kunnostushanke 2008 – 2011.....	18
5.	Aineiston keruu	19
5.1.	Teemahaastattelu aineistonkeruun metodina	19
5.2.	Haastattelu	20
5.2.	Haastattelun tulokset	20
6.	LUVY ja ArcGIS -paikkatieto-ohjelma	21
6.1.	Mitä paikkatieto on?	21
6.2.	Millaista paikkatiedon aineisto on?.....	22
6.3.	Vektori - ja rasteriaineistot	23
6.4.	Paikkatietoaineiston tuottaminen	24
6.5.	Koordinaattijärjestelmä.....	25
6.6.	Metatieto	26
6.6.1.	Metatietostandardit, ISO TC211 (International Organization for Standardization).....	27
7.	Pilottiprojekti.....	28
7.1.1.	Aineiston ensimmäinen versio.....	28
7.1.2.	Ympäristöhallinnon paikkatietopalvelun (OIVA) aineisto	30
7.1.3.	Maanmittauslaitoksen maastotietokanta.....	30
7.1.4.	LUVYn tuottama aineisto	31
8.	Käyttöohjeet	33
8.1.	Tiedostojen siirtäminen ArcMappiin.....	33
8.2.	Koordinaattien määrittäminen tiedostoihin.....	35
8.3.	Info työkalun käyttö.....	41
8.4.	Hyperlinkki	42
8.4.1.	Käyttöohjeet Hyperlinkin luomiseen ja käyttöön:.....	43
8.5.	ArcCatalog	48
8.6.	Tiedostojen leikkaaminen ja liittäminen ArcMap: piin	49
8.7.	Metadatan luominen	51
8.8.	Päivitykset	57
8.9.	Karttojen visualisointi	58

9. Kartalla liikkuminen.....	61
9.1. Karttanäkymän muuttaminen.....	61
9.2. Kartan suurentaminen ja pienentäminen.....	61
9.3. Kartan liikuttaminen	62
10. Johtopäätökset	66
11. Yhteenveto	69

1. JOHDANTO

Lopputyöni tavoitteena oli suunnitella paikkatietojärjestelmän selkeäkäyttöinen karttapohja käyttöohjeineen Hiidenveden valuma-alueesta Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry:n (LUVY) Hiidenvesi hankkeeseen 2008–2011.

Hiidenvesi-hankkeen tarkoitus on parantaa vesistön tilaa Hiidenveden valuma- alueella. LUVY toimitti paikkatietojärjestelmämateriaalin, jota rupesin työstämään tehdyn haastattelun pohjalta. Leikkasin saaduista paikkatiedostoista Hiidenveden valuma-alue joka toimi työn karttapohjana karttanäkymässä ja johon lisäsin yksitellen kaikki minulle toimitetut paikkatietoaineistot.

Käytännön työ tehtiin Yrkeshögskolan Novian GIS-kurssilla kevään ja kesän 2009 aikana. Paikkatietosuunnittelija Daniela Hellgren Yrkeshögskolan Noviasta toimi neuvonantajana antaen käytännön tukea ja apua ArcGIS ohjelman kanssa työskentelyssä.

Karttapohjaan LUVY tulee lisäämään päivitettyjä tietoja Hiidenveden valuma-alueesta. Karttapohjan esittelin heinäkuussa 2009 Hiidenvesi - hankkeen projektijohtajalle Ulla-Maija Hyytiäinen-Jallille sekä luontokartoittaja Esko Vuoriselle Yrkeshögskolan Novian GIS - luokassa. Länsi- Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry:lle karttapohjaa esiteltiin lokakuun alussa 2009 yhdistyksen Lohjan toimitiloissa.

Valmis pilottiprojekti käytiin läpi kesällä 2009 Yrkeshögskolan Noviassa Hyytiäinen-Jallin sekä Vuorisen kanssa. Lokakuun 26. päivänä 2009 pilottiprojektia selostettiin uudelleen LUVYn toimipisteessä Lohjalla. Kokouksessa käytiin läpi projektin sisältö ja ulkoasu eli niin kutsuttu alkupaketti. Lisäksi katsottiin, mitä tiedostoja LUVY tulee työhön lisäämään sekä kuinka ulkoasu uusien tiedostojen mukaan ryhmitellään.

2. Loppuyön tarkoitus

Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry (LUVY) on kerännyt tietoja ja materiaalia Hiidenvedestä ja sen lähiympäristöstä Länsi-Uudenmaan alueelta Hiidenvesihankkeeseen 2008 – 2011. Kerätty materiaali ja tieto siirrettiin digitaaliseen muotoon ArcGIS 9.2 -ohjelmaan. LUVYllä on käytössä yksi ArcMap 9.2 -lisenssi toimipisteessään Lohjalla (Ulla-Maija Hyytiäinen, 2009).

Tiedot Hiidenveden valuma-alueelta kannattaa siirtää LUVYn tietokoneen ArcGIS 9.2 – ohjelmistoon, sillä sen kautta kerätyt tiedostot voidaan analysoida ja esittää monella tapaa.

2.1. Työn tavoitteet

Paikkatieto-ohjelman käyttäjillä LUVYssä oli haastattelun mukaan vain vähän kokemusta ohjelman käytöstä, minkä vuoksi oli tärkeää suunnitella LUVYlle käyttäjäystävällinen, toimiva, selkeä ja helppokäyttöinen karttapohja, niin kutsuttu alkupaketti, jonka avulla paikkatieto-ohjelman käyttäjät voivat myöhemmin lisätä uutta dataa ohjelmaan.

Odotuksena oli että Hiidenvesi (30 km²) ja sen koko valuma-alue (935 km²) on karttapohjana. Tärkeätä oli myös saada valuma-alueen kuntarajat omaksi kerrokseksi. Näiden peruselementtien lisäksi karttapohjaan omiksi kerroksiksi lisättiin OIVasta saadut tiedostot sekä Hyytiäisen ja Vuorisen keräämät tiedot alueesta. Tärkeää oli myös suunnitella tiedostot järjestyksessä kokonaisuudeksi siten, että karttanäkymä on selkeä ja tiedostot mahdollisimman hyvin järjestetty ArcMap: piin.

Selkeiden ja hyvien käyttöohjeiden laatiminen oli tärkeä tavoite, jotta ArcMapia voidaan jatkossa käyttää ja tiedostoja päivittää ja lisätä karttapohjan pitämiseksi ajan tasalla (Ulla-Maija Hyytiäinen – Jalli, 2009).

Ensimmäinen suunnitelma karttapohjasta oli Hyytiäinen-Jallin laatima runko karttapohjan kokonaisuudesta. Kokonaisuutena tämä suunnitelma olisi ollut liian laaja loppuyön pilottiprojektiksi, joten sitä tuli rajata. Tehtäväkseni tuli laatia niin kutsuttu alkupaketti Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö Ry: lle (Ulla-Maija Hyytiäinen-Jalli, 2009).

3. Työn teoriaosuuden sisältö

Tämän työn teoriaosuudessa käsitellään Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry:tä sekä Hiidenveden aluetta ja Hiidenvesi-projektin kunnostushanketta. Tämän lisäksi teoriaosuudessa käydään läpi ArcGIS-järjestelmän käyttämistä pilottiprojektin mukaisesti. ArcGIS-järjestelmän osalta tarkastellaan aineiston lisäämistä, päivityksien tekemistä, tiedostojen leikkaamista ja liittämistä karttapohjaan, metatiedoston luomista, koordinaattien määrittämistä, hyperlinkin luomista sekä Identify -toiminnon käyttöä.

4. Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry

Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry on alueellinen vesiensuojeluyhdistys joka toimii Länsi-Uudellamaalla, toimipiste sijaitsee Lohjalla. Nimensä mukaan LUVY seuraa vesien ja ympäristön tilaa Länsi-Uudellamaalla ja sen tavoite on edistää Länsi-Uudenmaan vesien- ja ympäristönsuojelua sekä vaalia ympäristöterveyttä. LUVY tarjoaa näytteenotto-, tutkimus-, seuranta- ja neuvontapalveluita niin yksityisille henkilöille, kunnille kuin yrityksille. Jätevesineuvonta on merkittävä palvelumuoto.

LUVY toimii ympäristön hyväksi myös erilaisten hankkeiden muodossa, näistä esimerkkinä Hiidenvesi- hanke, jota on käyty tarkemmin läpi kappaleessa Hiidenveden kunnostus 2008–2011. LUVYlla on myös käytössään laboratorio, joka mahdollistaa erilaisten analyysipalvelujen tekemisen (Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry, 2009, a).

4.1. Hiidenveden valuma-alue

Hiidenvesi sijaitsee läntisellä Uudellamaalla ja se on koko Uudenmaan toiseksi suurin järvi, pinta-alaltaan 20 km². Järvityyppinä Hiidenvesi luetaan runsasravinteisiin (kokonaisfosfori- ja klorofyllipitoisuuksien vuoksi) ja runsaskalkkisiin (RrRk) järviin. Koko alueen valuma-alue on suuri, noin 935km², joka koostuu suurimmaksi osaksi metsästä (70%). Alueella on runsaasti myös maataloutta ja 17 % valuma-alueesta onkin peltoalaa. Loput 10% valuma-alueesta koostuu vesistöistä.

Valuma-alueelta tulee varsin paljon hajakuormitusta Hiidenveteen, minkä vuoksi se onkin hyvin rehevöitynyt. Siksi Hiidenvedestä onkin kerätty erilaisia tutkimustietoja ja selvityksiä jo monia vuosikymmeniä. Vuonna 2008 tehtiin selvitys Hiidenveden vesistön ekologisesta tilasta. Tulokset osoittivat, että järven tila oli tyydyttävä vesimuodostumien luokittelujärjestelmän mukaan. Hiidenvesi kärsii leväkukinnoista sekä happikadoista syvissä kohdissa erityisesti kesäisin ja lopputalvisin.

Hiidenvesi sijaitsee tiheään asutulla alueella, sen vaikutusalueella elää kymmeniä tuhansia ihmisiä. Rannat ovat suhteellisen tiheään rakennetut. Rannoille sijoittuneista asunnoista 216 on vakituisia asuinrakennuksia ja 400 loma-asuntoja. Hiidenveden alueesta on muodostunut myös

tärkeä virkistysalue lähiseudun ihmisille ja rannan asukkaille. Näiden seikkojen lisäksi Hiidenveden tärkeyttä lisää sen suuri vaikutus alapuolella sijaitsevan Karjaan joen tilaan. (Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, 2009, b)

4.2. Hiidenveden kunnostushanke 2008 – 2011

Hiidenveteen on kohdistunut runsaasti ravinnekuormitusta usean vuosikymmenen ajan. Etenkin vuosina 2006 ja 2007 tuli Hiidenveteen runsaasti ulkokuormitusta valumavesien mukana. Kuormitusta vesistöön tulee maataloudesta ja haja-asutusalueen jätevesistä.

Hiidenveden tilan kohentamiseksi on perustettu Hiidenveden kunnostusprojekti, joka on erilaisten kunnostusvaiheiden avulla pyrkinyt parantamaan vesistön tilaa. Tärkeä kunnostuskohde ovat olleet Hiidenveden valuma-alueen kosteikot, ravinnetaseet, altaat ja suojavyöhykkeet, jolla pyritään vähentämään maatalouden aiheuttamaa vesistökuormaa ja sitä kautta parantamaan vesistön tilaa. Haja-asutuksen jätevesihuollon kehittäminen kuuluu myös vesistön tilan parantamiseen liittyviin projekteihin. (Hiidenvesi.com, 2007).

Kosteikot, altaat ja suojavyöhykkeet ovat tärkeitä Hiidenveden tilan parantamisen kannalta, sillä ne vähentävät vesistöä kuormittavia aineksia ja ravinteita vedestä, joka virtaa Hiidenveteen. Valuma-alueella on tärkeää lisätä kosteikkojen määrää, jotta Hiidenveden ulkoinen kuormitus saadaan pienenemään tulevaisuudessa. Kosteikkoja tulisi olla valuma-alueella noin 300 kappaletta, jotta niillä olisi vaikutus kuormituksen pienenemiseen. Sen vuoksi valuma-alueita pyritään lisäämään hankkeen avulla (Laakso, 2009).

5. Aineiston keruu

5.1. Teemahaastattelu aineistonkeruun metodina

Aineiston keräämiseen voidaan käyttää erilaisia tutkimusmenetelmiä, kuten haastatteluja ja kyselylomakkeita. Teemahaastattelu on laadullisen aineiston keruussa suosittu metodi. Teemahaastattelua voidaan kutsua haastattelijan ja haastateltavan väliseksi keskusteluksi, jossa haastattelijä selvittää haastateltavan avulla tutkimukseen liittyviä asioita. Haastattelumuodoista teemahaastattelu on vapain haastattelumuoto. Strukturoidussa haastattelussa haastatettaville on laadittu tarkat kysymykset ja vastausvaihtoehdot, jotka esitetään kaikille haastatettaville samassa järjestyksessä. Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset ovat ennalta laadittuja, mutta haastateltava voi vastata omin sanoin.

Teemahaastattelussa ei ole strukturoidulle ja puolistrukturoidulle haastattelulle tyypillisiä tarkkoja kysymyksiä ja kysymyksen järjestystä, vaan haastattelua varten haastattelijä on päättänyt teemat ja aihepiirit, joiden mukaan haastattelu etenee. Vaikka teemat ja aihepiirit on valittu haastatteluun ennalta, on jokainen haastattelu kuitenkin hieman toisestaan poikkeava, sillä kysymysten järjestys ja laajuus vaihtelee haastateltavan mukaan. Myös kysymykset saattavat vaihdella haastateltavan mukaan, sillä valmiita kysymyksiä ei ole laadittu, vaan haastattelijalla on tukilista läpikäytävistä asioista.

Haastattelua suunniteltaessa tulee ottaa huomioon useita seikkoja, jotka vaikuttavat haastattelun kulkuun ja haastateltavan vastauksiin. Haastattelupaikan on hyvä olla rauhallinen. Haastattelusta riippuen kannattaa myös pohtia, olisiko haastattelu hyvä tehdä haastateltavalle tutussa paikassa, jossa hän voi tuntea olonsa varmemmaksi, jolloin arkaluontoista asiaa käsiteltäessä haastattelulla on suurempi onnistumisen mahdollisuus.

Kuten kyselylomakehaastattelussa myös haastattelussa pätee se, että aluksi kannattaa tunnelmaa keventää vapaalla keskustelulla tai peruskysymyksillä. Näin haastateltava rentoutuu ja haastattelulla on suurempi onnistumisen mahdollisuus (Eskola & Vastamäki, 2001, 24–32).

5.2.Haastattelu

Opinnäytetyön tavoitteiden määrittelyä ja ArcGISS-paikkatieto-ohjelman sisällön kartoittamiseksi haastateltiin Hiidevesi-hankkeen projektijohtajaa Ulla-Maija Hyytiäinen-Jallia. Haastattelussa kiinnitettiin huomiota ohjelman käyttämiseen, koulutuksen tarpeeseen sekä kerättäviin ja mukaan liitettäviin aineistoihin. Haastattelut tehtiin Yrkeshögskolan Novian tiloissa Tammisaarella keväällä 2009.

Haastattelumuodoksi valittiin teemahaastattelu. Tämä oli tilanteeseen parhaiten sopiva, sillä kaikkia esitettyjä kysymyksiä ei voinut laatia etukäteen keskustelussa esiin tulevien uusien asioiden vuoksi. Haastattelua varten oli laadittu teemarunko, jonka mukaan haastattelua voitiin viedä eteenpäin. Lisäksi haastateltavia oli vain yksi, jolloin lomakekysely olisi ollut epätarkempi tiedonkeruumenetelmä. Teemahaastattelua käytettäessä voidaan uusiakin asioita ottaa esille ja selventää lauseita tarkemmiksi tarpeen mukaan. Haastattelu sujui keskustelun tavoin ja esillä olleisiin kysymyksiin saatiin perinpohjaiset vastaukset (Eskola & Vastamäki, 2001, 24–32).

5.2. Haastattelun tulokset

Teemahaastattelulla saatiin selville että LUVYn toimipisteessä Lohjalla on yksi ESRI ArcGIS 9.3.1 -lisenssi. Ohjelmaa käyttää Hiidenvesi - hankkeen ryhmä. LUVY tuottaa pääsääntöisesti dataa Hiidenveden valuma-alueelta itse. Dataa kerääntyy paljon, joten paikkatieto-ohjelman avulla aineisto pystytään hyvin tallentamaan ja analysoimaan. Paikkatieto-ohjelma tarjoaa hyödyllisen työvälineen Hiidenvesi - hankkeen tietojen käsittelyyn. Tämän vuoksi olikin tärkeää suunnitella Hiidenveden - hankkeen aineisto paikkatieto-ohjelmaan mahdollisimman selkeällä tavalla.

Haastattelussa selvisi, että paikkatieto-ohjelman käyttäjät tunsivat puutteellisesti ohjelman toiminnot sekä sen termistön. Aineiston siirtäminen ja muokkaaminen paikkatieto-ohjelmaan oli heille haasteellista, sillä riittävä tuntemus ohjelmasta ja sen toimivuudesta puuttui.

Haastattelussa keskusteltiin myös mahdollisesta aineistosta, jota on käyty tarkemmin lävitse pilottiprojekti-kappaleessa.

6. LUVY ja ArcGIS -paikkatieto-ohjelma

6.1. Mitä paikkatieto on?

Paikkatieto koostuu aineistosta tai ominaisuustiedosta, esimerkiksi maankäytöstä, kasvilajeista tai ihmisistä tietyllä alueella, sekä kartasta eli sijaintitiedosta. Paikkatietojärjestelmään tarvitaan aineiston ja kartan lisäksi myös laitteisto (tietokone) ja paikkatieto-ohjelma sekä niiden käyttäjä. Käyttäjä voi järjestelmän avulla tallentaa tietoa ja tehdä analyyseja sekä käsitellä ja esittää maantieteellisiä spatiaalisia tiedostoja eli kerroksia, jolla on koordinaatit. Käyttäjä tallentaa paikkatietojärjestelmään tietystä alueesta tietoa/aineistoa, joka liitetään karttaan niin, että se näkyy kartalla eri kerroksina (layers). Kerrokset voivat muodostua niin, että yksi kerros sisältää tiedot ja sijainnit alueen asutuksesta, toinen kerros alueen teistä, kolmas kerros korkeus-suhteista ja neljäs kerros alueen kasvillisuudesta. Kun kaikki nämä kerrokset lisätään kartalle, saadaan luotua kokonaisuus alueesta. Ominaisuustiedot (attribuuttitiedot) sekä niiden sijaintitiedot (maantieteelliset koordinaatit) muodostavat yhdessä paikkatietoaineiston (Löytönen, M., Toivonen, T., Kankaanrinta, 2003, 50- 57; Lang, 1998, 4).

Paikkatiedot kuvataan kartalla viivoina, ruudukkoina (rasterimuotoinen aineisto), alueina (vektoriimuotoinen aineisto) tai pisteinä. Kartalla voi olla aineistoja, jotka koostuvat kaikista edellä mainituista esitysmuodoista (Harju, al., 2004, 16).

Englanniksi paikkatietojärjestelmää kutsutaan nimellä Geographic / Geographical Information System eli lyhennettynä GIS. Sana *geo* kuvastaa maantiedettä, jolla tarkoitetaan maapallon pinnalla tapahtuvia prosesseja, joita paikkatiedon avulla voidaan kuvata. Graphic sana kuvastaa kirjoitusprosessia. Information sana tarkoittaa aineiston eli tiedon käsittelyä, varastointia ja analysointia. System sana kuvaa järjestelmää, joka yhdistää kaikki osa-alueet (Star & Estes, 1990, 2).

Paikkatietojärjestelmä ja -menetelmät ovat aluetason suunnittelussa ja tutkimuksissa tärkeitä välineitä, joiden avulla pystytään keräämään, hallitsemaan ja analysoimaan aineistoa. Tieteellisten aineistojen määrän lisääntyessä runsaasti tulevaisuudessa on paikkatietojärjestelmä tarpeellinen tämän kaiken lisääntyneen tiedon tallennus-, analysointi- ja esitysvälinenä. Erilaisten paikkatietoanalyysien avulla on mahdollista visualisoida maiseman spatiaalista ja määrällistä tietoa (Nikula & Store, 1999, 523) . Paikkatietojärjestelmän avulla tutkijoiden on helpompi tulkita ja ymmärtää ympäristön monimutkaisia vuorovaikutussuhteita, sillä ohjelmiston avulla voidaan tehdä monimutkaisia analyyseja. Paikkatietoa on käytetty hyväksi useissa metsiin ja vesistöihin liittyvissä hankkeissa. Lappajärvi Life- hanke on esimerkki, jossa paikkatietojärjestelmää on hyödynnetty vesiensuojeluhankkeessa. Tämän lisäksi paikkatietojärjestelmää on käytetty laajasti hyväksi metsäntutkimuksessa (Holopainen, 2002, 516). Paikkatietoa hyödyntävät mm kunnat, kaupungit, puolustusvoimat ja monet eri järjestöt (Hanna & Culpepper, 1998, 21).

6.2. Millaista paikkatiedon aineisto on?

Paikkatietojärjestelmässä käytettävää tietoa on kahdenlaista - spatiaalinen tieto sekä ominaisuustieto. Paikkatietoaineistossa spatiaalinen tieto tai aineisto sisältää jonkin kohteen, esimerkiksi Hiidenveden valuma-alueen, muodon sekä sen koordinaatit kartalla, ts. alueen sijaintitiedon. Ominaisuustieto tai attribuuttitieto taas sisältää tietoa paikasta, esimerkiksi asukastiheydestä, maanomistus-suhteista tai kasvilajeista. Spatiaalinen aineisto mahdollistaa kohteen sijoittamisen kartalle, kun taas ominaisuustieto kertoo käyttäjälle tärkeää tietoa alueesta. Paikkatietoaineistossa spatiaalinen aineisto sisältää melkein aina myös ominaisuustiedon alueesta (Lang, 1998, 116; Löytönen, Toivonen & Kankaanrinta, 2003, 61).

Aineistolla on paikkatiedossa tärkeä osuus, eikä paikkatietojärjestelmää voida käyttää ilman aineistoa. Aineisto vaihtelee käyttäjän ja käyttötarkoituksen mukaan, mutta se sisältää aina sijaintitiedon ja ominaisuustiedon alueesta. Aineisto perustuu aina todellisiin paikkoihin ympäristössä, ja niitä voi kerätä satelliittipaikannuslaitteen eli GPS:n avulla. Valtion virastot, yritykset, kunnat ja tutkimuslaitokset tuottavat myös digitaalisia aineistoja, joita voi ostaa.

Aineiston sijaintia kartalla ilmaistaan x- ja y- koordinaateilla, joiden avulla saadaan tietoon kohteen tarkka sijainti sekä muoto maapallolla. Ominaisuustieto sisältää tiedosta riippuen useita sarakkeita, joilla on omat otsikkonsa, esimerkiksi Kuntanimi, Maakuntanimi ja

Asukasmäärät. Nämä tiedot kertovat kohteesta mittaavaa (alueen asukastiheys tai korkeus merenpinnasta), yksilöivää (paikkojen nimet), kuvailevaa ja luokittelevaa (alueen valtauskonto tai alueen maaperä) tietoa.

Paikkatieto muodostuu kartalla niin, että yksi aineisto sisältää tietoa yhdestä asiasta kuten valuma-alueen raja-alueet ja toinen aineisto (eri kerroksessa) sisältää tietoa tieverkosta, seuraava asukasluvuista jne. Nämä eri aineistot sijoittuvat kartalle päällekkäin eri tasoiksi tai kerroksiksi muodostaen kuitenkin oman tietokantansa. Näitä aineistoja kutsutaan kohteiksi ja jokaisella kohteella on omat koordinaatit eli sijaintiedot sekä ominaisuustiedot. Paikkatietoaineiston eri kerroksia voi hakea ja muokata karttanäkymän ja taulukon avulla. Siirtämällä näitä tasoja ohjelman karttanäkymässä päällekkäin ja muuttamalla niiden järjestystä ja väritystä, saadaan halutunlainen karttaesitys sen mukaan, mitä karttanäkymässä halutaan havainnollistaa.

Paikkatiedot tallennetaan tietokantoihin, joten jos taulukosta poistaa sarakkeen, poistuu tämä kohta myös kartalta ja toisin päin, eli jos kartalle lisää uuden tienpätkän tulee taulukkoon myös tälle tienpätkälle oma sarakkeensa (Löytönen, Toivonen & Kankaanrinta, 2003, 55, 61- 63).

6.3. Vektori - ja rasteriaineistot

Paikkatietojärjestelmässä paikkatietoa voidaan kuvata rasteri- tai vektorimuodossa sekä kuvamuodossa, jossa paperikartalle on skannattu ilmavalokuva alueesta. Tällainen paikkatietoaineisto voidaan lukea kuuluvaksi rasterityyppiseen aineistoon, sillä niillä on paljon yhtäläisyyksiä keskenään, kuten kuvan muodostuminen useista ruuduista. Vektorimuotoista aineistoa käytetään paikkatietoaineistossa useammin kuin rasterimuotoista aineistoa (Lang, 1998, 106–107).

Vektorimuotoisessa paikkatiedossa kartassa esitetyt kohteet ovat pisteitä (kuten esimerkiksi talot), viivoja (joet ja tiet) tai alueita (järvet). (Hanna, K., Culpepper, B., 1998, 41) Vektoriaineisto määritellään karttaan x- ja y- koordinaattiparilla tai useiden x- ja y-koordinaattiparien mukaan. Pistemäiset tiedostot tarvitsevat vain yhden koordinaattiparin, kun taas viivat ja alueet tarvitsevat useamman tiettyssä järjestyksessä olevan koordinaattiparin sijoittuakseen oikein kartalle (Löytönen, Toivonen & Kankaanrinta, 2003, 69).

Rasterimuotoinen aineisto koostuu tasakokoisista ruuduista eli pikseleistä. Ruudussa näkyy kohde kerrallaan. Esimerkiksi järvi muodostuu useista ruuduista, jolloin järven muodot eivät hahmotu yhtä tarkasti kuin vektorimuotoisessa kartassa, jossa järven ääriviivat muodostuvat tarkasti viivoilla x- ja y-koordinaattiparien mukaisesti. Ruudut merkitään kartalle tietyillä väreillä kuvaamaan esitettävää aluetta. Ruudukot, jotka esittävät järveä, esitetään kartalla esimerkiksi sinisen värisenä kun taas maata esittävät ruudukot on merkitty vihreällä. Tässä suhteessa rasteriaineisto ei pysty yhtä tarkasti esittämään kohteen muotoja kuin vektoriaineisto. Asteittain muuttuvat tiedostot tai jatkuvat ilmiöt kuten esimerkiksi väestön tiheys tai merenpinnan korkeus on käytännöllisempää esittää rasterimuodossa kuin vektorimuodossa. Rasteri- ja vektoriaineistolla on molemmilla omat hyvät puolensa kohteita esittäessä, minkä vuoksi niitä molempia käytetään usein samanaikaisesti. Rasteriaineisto soveltuu hyvin käytettäväksi taustakarttana ja vektoriaineisto taas soveltuu hyvin rasteriaineiston päällä esitettäväksi paikkatiedoksi (Mökkönen, 2006, 28; Löytönen, Toivonen & Kankaanrinta, 2003, 70; Hanna & Culpepper, 1998, 40).

Vektoriaineiston etuna rasteriaineistoon nähden on se, että vektoriaineisto sisältää ominaisuustiedon kerrallaan toisin kuin rasteriaineisto, jossa jokainen rasteriruutu sisältää oman ominaisuustiedon samasta kohteesta, esimerkiksi järvestä. Tämä aiheuttaa sen, että rasteriaineistojen koko saattaa olla hyvinkin suuri verrattuna vektoriaineiston tiedostojen kokoon. Kohteiden siirtäminen on helpompaa vektoriaineistossa, sillä ne ovat kokonaisuuksia. Rasteriaineistossa yhtä kohdetta kuvaa monta eri ruudukkoa, joten niiden siirtäminen on työläämpää (Jones, 1997, 132- 133; Star & Estes, 1990, 32-33, 48-49).

6.4. Paikkatietoaineiston tuottaminen

Kartta-aineistoa paikkatietokantaan kerätessä voidaan hyödyntää vanhoja paperikarttoja alueesta tai jo olemassa olevaa aineistoa, mutta varsinkin uutta aineistoa tuotetaan maastomittauksin ja kaukokartoituksia tekemällä. Maastomittauksien avulla saadaan alueesta yksityiskohtaisia ja tarkkoja aineistoja. Maastomittauksia suoritetaan GPS-laitteilla, joilla on helppo paikantaa tarkka sijainti satelliitin avulla leveys- ja pituuspiirissä. Kaukokartoituksessa alueesta kerätään tietoja ilmakuvin lentokoneesta sekä myös satelliittikameroiden avulla. Viimeisten vuosikymmenten ajan Suomea on kaukokartoitettu

juuri ilmakuvaus, joita on päivitetty tarpeen mukaan, sekä tarkemmilla maastomittauksilla. Ilmakuvat skannataan, jotta ne soveltuvat paikkatietojärjestelmään.

Paikkatietoa voidaan luoda myös taulukoista, jos ne sisältävät tietoa paikasta ja koordinaateista. Esimerkiksi itse tehty taulukko eläintarhoista Suomessa voidaan esittää kartalla. Eläintarhat voidaan esittää kartassa pisteinä ja ne voidaan merkitä erilaisilla pisteillä tarhan koon tai työntekijöiden määrän mukaan. Maastossa tietoa kerätään merkitsemällä GPS: stä koordinaatit ja kirjaamalla tietoja esimerkiksi alueen kasvilajeista (Löytönen, Toivonen & Kankaanrinta, 2003, 55, 74-79).

Tämän työn pilottiprojektissa aineisto koostui Ympäristöhallinnolta ostetusta paikkatiedosta sekä Maanmittauslaitokselta tilatusta maastotietokannasta. Mukaan liitettiin myös inventoija Esko Vuorisen ja Ulla-Maija Hyytiäisen valmistamaa tietoa alueesta.

6.5. Koordinaattijärjestelmä

Paikkatietojärjestelmässä koordinaatistolla on hyvin tärkeä tehtävä uusien kerroksien sijaitessa, tiedon etsimisessä kartalta ja analyysejä tehdessä. Uusia spatiaalisia tiedostoja kartalle liitettäessä on tärkeää aina tarkistaa, että tiedostoilla on keskenään sama koordinaattijärjestelmä, niin että niiden sijaintitieto on yhtenäinen. Tarpeen tullen koordinaatisto on hyvä määrittää muiden tiedostojen kanssa yhteen sopivaksi. Jos spatiaalisella aineistolla on eri koordinaattijärjestelmät, ne eivät sijoitu kartalle totuuden mukaisesti toisiinsa nähden. Jos aineistolle ei ole määritetty koordinaatistoa, näkyy paikkatieto-ohjelman alareunassa koordinaattien tilalla ”Unknown” eli koordinaatisto on tuntematon. Aineistot, joilla on yhtenäiset koordinaatit sijoittuvat kartalle oikeaan asentoon ja kohtaan, ja välimatkat toisiin pisteisiin, viivoihin tai alueisiin säilyvät oikeina (Mökkönen, 2006, 35).

Paikkatietojärjestelmässä käytetään kahdenlaisia koordinaattijärjestelmiä, maantieteellinen koordinaatisto (Geographic Coordinate System) ja projisoitu koordinaatisto (Projected Coordinate System). Nämä kaksi erilaista koordinaattijärjestelmää poikkeavat toisistaan tavalla, jolla ne kuvaavat kohteita maanpinnalla. Maantieteellinen koordinaatisto käyttää leveys- (mitattu pohjois-eteläsuunnassa) ja pituuspiirejä (mitattu itä-länsisuunnassa) määrittääkseen kohteita kolmiulotteiselta pallon- tai ellipsinmuotoiselta maapallolta. Projisoitu koordinaatisto perustuu tasaiseen kaksiulotteiseen karttaan, jossa kulmat ja

pituudet ovat kaksiulotteisia. Kohteiden sijainnit määräytyvät x- ja y-koordinaattien mukaan. Projisoitu koordinaatisto perustuu kuitenkin aina maantieteelliseen koordinaatistoon. Projisoidun ja maantieteellisen koordinaatiston yhteyttä kutsutaan projisoiduksi kartaksi. Molemmilla koordinaattijärjestelmillä on omat hyvät puolensa sekä heikkoutensa. Projisoidun koordinaattijärjestelmän etuna on sen helppo käytettävyys mutta välimatkat, muodot, suunnat ja kulmat kartalla saattavat olla vääristyneitä. Maantieteellinen koordinaatisto sisältää vähemmän vääristymisiä, joten sen avulla on helppo paikallistaa sijainteja maapallolla mutta se on vaikeampikäyttöisempi kuin projisoitu koordinaattijärjestelmä (ArcGis Desktop Help,f, 2006; ArcGis Desktop Help,g, 2006; ArcGis Desktop Help,h, 2006; Wade & Sommer 2006, 259-260).

Kaksiulotteisen karttaprojektion ja tasokoordinaatiston avulla pystytään kuvaamaan kolmiulotteisia kohteita maapallolta tasaiselle karttapaperille tai paikkatieto-ohjelmaan. (Maanmittauslaitos, a, 2010.) Käytössä on useita erilaisia projektioita, jotka kaikki toimivat saman periaatteen mukaan, eli siirtävät kolmiulotteisen aineiston tasaiselle kartalle, mutta jotka projektioista riippuen vääristävät aineiston muotoja, pinta-alaa sekä eri aineistojen välisiä etäisyyksiä (Harju, al, 2004, 18).

Maailmanlaajuisesti käytetty ja globaalin standardin mukainen UTM (Universal Transverse Mercator) tasokoordinaatisto ja poikittain leikkaava lieriöprojekti on otettu käyttöön myös Suomessa, tähän projektiioon perustuvat ETRS-TM35FIN- ja ETRS-GK-tasokoordinaatistot sekä ETRS89-koordinaattijärjestelmä (European Terrestrial Reference System 1989 3D). ETRS- TM35FIN-tasokoordinaatistoon painettavissa maastokartoissa projisoituu Suomi useammalle UTM- kaistalle 34,35 ja 36 mutta yleisesti on käytössä TM35- lehtijako. Käytännön syistä maastokartoissa Suomi sijoittuu yhdelle projektiokaistalle (Maanmittauslaitos, a, 2010).

6.6 Metatieto

Paikkatietojärjestelmässä käytettävien tiedostojen metatietoa voidaan verrata kirjojen sisällysluetteloon, sillä metatieto kertoo oleellista tietoa tiedostosta (ArcGIS Desktop Help 9.2, a, 2008). Metatietoa voidaan kutsua maantieteellisen tiedon tuki- tai ominaisuustiedoksi. Sitä voidaan kutsua myös aineistokuvaukseksi tai metadataksi. Metatiedon avulla käyttäjä saa helposti selville spatiaalisen tiedoston sisällön, jota

tarvitaan tietokannan käytössä. Metatiedosta selviää aineiston prosessihistoria, joka auttaa käyttäjää ymmärtämään, kuka on luonut ja kerännyt spatiaalisen tiedon (tiedosto, joka sisältää tietoa maantieteellisestä sijainnista, koordinaateista, sekä muodosta (Gis dictionary: spatial data), milloin, miten ja missä tiedosto on tehty ja milloin se tulee päivittää uudelleen. Metatiedosta käy ilmi myös spatiaalisen tiedon alkuperä, sisältö, avainsanat, tiivistelmä, koordinaattijärjestelmä, laatu ja jakelu, sekä tärkeää tietoa sen saatavuudesta ja projisoinnista (Eklund, al, 2001).

Tiedoston luoja tulee valmistaa jokaisen aineiston metatieto erikseen, sillä metatieto on karttapohjaista, jolloin vektoriaineiston ominaisuustiedon sisältö ei kirjaudu automaattisesti metatietoon (Mökkönen, 2006, 31). Metatieto voi olla laadullista eli kvalitatiivista tai määrällistä eli kvantitatiivista. Laadullinen metatieto kertoo aineiston ominaisuuksista, esimerkiksi luonnonsuojelualueen tyypistä. Määrällinen metatieto ilmoittaa aineiston ominaisuuden numeroina, kuten korkeuden merenpinnasta.

Metatieto sisältää kuvauksen maantieteellisen tietokannan sisällöstä. Metatiedon luoja ei ole pakko täyttää kaikkia kohtia, joita metatiedosta löytyy, mutta hyvin tehdystä metatiedosta on enemmän hyötyä tietokannan tulevalle käyttäjälle kuin metatiedosta, josta on täytetty tietoja harvakseltaan (Eklund & Wade, 2001).

6.6.1. Metatietostandardit, ISO TC211 (International Organization for Standardization)

Paikkatietojärjestelmässä eri aineistokerroksilla on oma metatietonsa. Metatiedosta löytyy erilaisia standardimuotoja, jotka metatiedon luoja voi valita ArcCatalogissa. Eri maissa on käytössä erilaisia standardeja kuten kansallinen, eurooppalainen ja maailmanlaajuinen metadatastandardi. Euroopassa on käytössä metatietostandardit Comite Europeen de Normalisation (CEN) ja maailmanlaajuinen standardi ISO technical committee TC211 kehittämät International Organization for Standardization ISO 19115 ja ISO 19139. ISO standardi toimii 145 eri maassa, sitä käyttävät monet erilaiset tahot kuten yritysmaailma, teollisuus ja kansainväliset organisaatiot. Yhdysvalloissa on käytössä US FGDC metatietostandardi (ArcGIS Desktop Help 9.2. c, 2008; Eklund & Wade, 2001, 111).

7. Pilottiprojekti

Kyselyssä selvinneiden asioiden ja ongelmien perusteella tehtiin LUVYlle heidän toimittamiensa paikkatietoaineistojen pohjalta ArcGIS paikkatieto-ohjelmaan karttanäkymä. Koska paikkatieto-ohjelman avulla on helppo käsitellä, tallentaa ja tehdä analyysejä suuresta tietomäärästä, joka sisältää sijaintitiedon eli koordinaatit, on LUVYn Hiidenvesi - hankkeen parissa työskentelevillä hyötyä järjestelmästä. Paikkatietojärjestelmässä on helppo visualisoida suuria määriä Hiidenveden valuma-alueelta kerättyjä tietoja helposti ymmärrettäviksi. Paikkatietojärjestelmä mahdollistaa myös kerättyjen aineistojen tallentamisen, hallitsemisen sekä niiden muokkaamisen ja analysoimisen (Harju, al, 2004, 17).

7.1. Pilottiprojektin aineisto

Pilottiprojektin alussa käytiin läpi aineistoa, jota paikkatietojärjestelmään olisi hyvä liittää. Ulla-Maija Hyytiäinen kartoitti tietoja ja listasi tiedot Hiidenveden kunnostus 2008-2011 – hankkeeseen. Alkusuunnitelmasta hahmottuivat pian varsinaiset tiedot, jotka liitettiin paikkatietojärjestelmään. Ensimmäinen osa aineistosta, joka haluttiin siirrettäväksi ArcMappiin koostui Ympäristöhallinnon palvelusta saadusta OIVA Ympäristö – ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille -tiedostoista. Toinen osa aineistosta koostui Maanmittauslaitoksen maastotietokannasta. Lisäksi mukana oli LUVYn tuottamaa aineistoa, kuten valuma-alueen ravinnetasemittauspaikkoja ja Vihtijoen kosteikot.

7.1.1. Aineiston ensimmäinen versio

Työn alussa oli laadittu luettelo tärkeistä tiedostoista joita työhön tulisi liittää. Kaikkia kohtia ei tässä projektissa vielä liitetty paikkatietojärjestelmään, vaan muutamia kohtia karsittiin.

1. Altaiden ja kosteikkojen yleissuunnitelmat

(valmiit tiedot, Esko Vuorinen/Map)

- Vihtijoki (valmis)
- Karjaanjoki
- Vanjoki
- Lähivaluma-alue

2. Tehdyt kosteikot ja altaat
 - Kosteikko 1
 - Valuma-alue, muu data (mittaustieto), kuvat, sopimukset
 - Kosteikko 2 jne. (useita satoja)

3. Suuret kosteikkohankkeet
 - Vanjärvi
 - Vaanilanlahti

4. Tehdyt tilakohtaiset ravinnetaselaskennat (UUS)
 - Päivittyy vuosittain, tulee valmiina

5. Suojavyöhykesuunnitelmat (UUS)

6. Hankkeessa tehdyt suojavyöhykesopimukset
 - Peltolohkoittain (sijainti, omistaja, sopimuksen kesto)

7. Haja-asutuksen jätevesikartoitus
 - Pistedata Hiidenveden ympäristöstä (valmis)

8. Erilaiset Hiidenvedeen kohdistuvat kunnostustoimet
 - esim. ruoppaukset
 - esim. kasvillisuuden poistot jne

9. Muut valuma-alueen järvet
 - Averia
 - Kotojärvi
 - Lapoo
 - jne

10. Muu data (teemat), jonka pitäisi olla automaattisesti näkymässä
 - Valuma-alueen rajat
 - Pohjavesialueet

-Suojelualueet (Oiva)

7.1.2. Ympäristöhallinnon paikkatietopalvelun (OIVA) aineisto

OIVAN paikkatietoaineistot ovat kaikkien vapaasti ladattavissa, riittää että kirjautuu järjestelmään. Paikkatietoaineistot ovat OIVAssa yhteiskoordinaatistossa ESRI Shape -muodossa ja ne voi ladata koko Suomen kattavasta kartasta, josta aineisto leikattiin Hiidenveden valuma-alueen mukaisesti kartalle niin, että jokainen tiedosto muodostaa oman kerroksen. Jokaisesta tiedostosta on luotu myös metadataa eli kuvaus aineiston sisällöstä.

Luettelo OIVAn paikkatietoaineistoista, jotka ladattiin karttanäkymään mukaan:

1. luonnon ja maiseman kannalta arvokkaat kallioalueet
2. luonnonsuojelualueet, päivitys 2 kertaa vuodessa
3. luonnonsuojeluohjelma-alueet, ei varsinaisia päivityksiä
4. luonnon virkistyskäyttömahdollisuudet
5. rajoitusalueet (maasto- ja vesiliikenteen rajoitusalueet), päivitys kaksi kertaa vuodessa
6. metsäkasvillisuusvyöhykkeet ja niiden lohkot, ei varsinaisia päivityksiä
7. Natura 2000 -alueet, täydennyskohteiden päivitys valtioneuvoston päätöksen mukaiseksi
8. pohjavesialue, päivitys kaksi kertaa vuodessa
9. suokasvillisuuden aluejako, ei varsinaisia päivityksiä
10. valuma-alueet ja merialuejako, ei varsinaisia päivityksiä
11. Corine Land Cover 2000 -paikkatietokanta

(Ympäristö.fi, 2011)

7.1.3. Maanmittauslaitoksen maastotietokanta

Mukana oli myös Maanmittauslaitokselta (ArcGIS -niminen kansio) tilattu maastotietokanta, joka on tuotettu ilmakuvakartoitusten, maastomittauksien ja satelliittikuvatulkintojen perusteella. Maastotietokanta sisältää tietoa maanpinnan

muodoista, kasvillisuudesta, rakennuksista, korkeus- ja syvyysuhteista ja maa- ja vesialueista. Maastotieto on siis paikkatieto, joka kuvastaa tässä tapauksessa Hiidenveden valuma-alueen maanpintaa. Maastotietokanta on vektorimuotoinen aineisto. (Vektorimuotoinen aineisto tarkoittaa sitä että kartan kohteet on esitetty alueina, viivoina ja pisteinä.) Jokaiselle kohteelle on määritetty koordinaatit, esimerkiksi yksittäisellä pisteellä on x – ja y- koordinaattipari ja alueilla sekä viivoilla koordinaatit on määritetty tietyssä järjestyksessä olevilla x- ja y-koordinaattipareilla. Kohteet tallentuvat myös aina paikkatietokantaan ominaisuustietoineen. Vektorimuotoista aineistoa on mahdollista suurentaa ilman että se menettää tarkkuutensa. Tämä johtuu siitä, että vektorimuotoinen aineisto piiryy aina uudelleen sitä tarkentaessa, jolloin se skaalataan uudelleen. Tämä mahdollistaa esitystavan muuttamisen käyttäjän mielen mukaisesti sekä haluttujen kohteiden poimimisen aineistosta (Löytönen, Toivonen & Kankaanrinta, 2003, 69).

7.1.4. LUVYn tuottama aineisto

Toinen osa aineistosta koostui Hiidenvesihankkeen 2008-2011 projektinjohtaja Ulla-Maija Hyytiäisen keräämistä aineistoista sekä luontokartoittaja Esko Vuorisen (Silvestris) tekemistä aineistoista.

1. Kosteikot ja altaat

(data ulkoiselta levyltä), pääkansio: Kosteikot ja altaat, alakansiot: Karttapohjat, suunnitelmat.

a. Karttapohjat

(kosteikot, valuma-alueet, digitoidut ojat, digitoidut pellot, toimenpiteet alueet ja viivamaiset sekä korkotiedot).

b. Suunnitelmat

Sisältö: valokuvat selityksineen word-muodossa (doc), suunnitelmat, karttoja eri mittakaavassa (jpg), autocad-tiedostoja (bak ja dwg), vuokrasopimus (doc), leikkauspiirroset (pdf), kosteikkokohde kaikki paperit (pdf), joka sisältää kaikki tukipaperit skannattuna eli erilaisia tiedostoja, jotka liitetään hyperlinkin muodossa ArcMap karttaan. Data Ulla-Maija Hyytiäiseltä.

2. Yleissuunnittelu, kosteikot

- a. Vihtijoen kosteikkojen yleissuunnitelma (data Esko Vuoriselta)
- b. Karjaanjoen kosteikkojen yleissuunnitelma (data Esko Vuoriselta).

3. Ravinnetaseet.

LUVYn tuottaman tiedosto ravinnetaseista, tiedosto oli pisteinä merkitty kartalle. Data rompulta (data Ulla-Maija Hyytiäinen). Tiedostojen taulukot eivät siirtyneet rompulta pisteitä siirrettäessä ArcMapiin joten tiedosto siirrettiin Manifoldin kautta ArcMapiin.

4. Yleissuunnitelma suojavyöhykkeet.

Karjaanjoen latvojen kosteikot. Patotiedot, suojavyöhykkeet, suojelualueet, valuma-alueet. (Data Esko Vuoriselta). Osa datasta Manifold-tiedostoja.

Kolmas osa aineistosta koostui LUVYn Maanmittauslaitokselta tilaamasta peruskarttapohjasta, mm. maastotietokanta, karttapohjat kunnittain (sisälsi tiedot kuntarajoista, rakennuksista, teistä, korkeuskäyristä ym. tiedoista löytyvät maastotietokannasta).

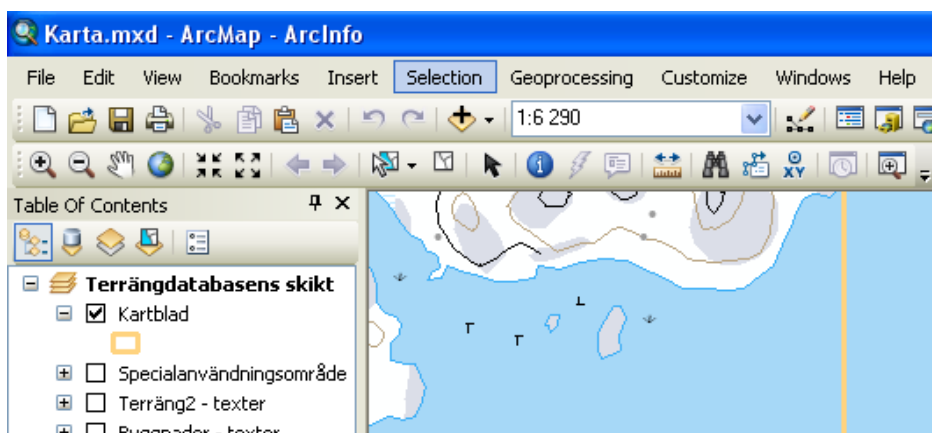
8. Käyttöohjeet

Yksi lopputyön tarkoituksista oli kirjoittaa LUVYlle toimivat ja selkeät käyttöohjeet siitä, kuinka ArcMap-karttaa ja sen sisältämiä tietoja käytetään, sillä LUVYn työntekijät tulevat käyttämään ArcMap karttaa apunaan Hiidenvesi hankkeessa helpottaakseen omaa työtään. Tarkoitus on että he saavat nopeasti ja helposti näkyville ja selville haluamansa tiedon ArcMap-kartasta.

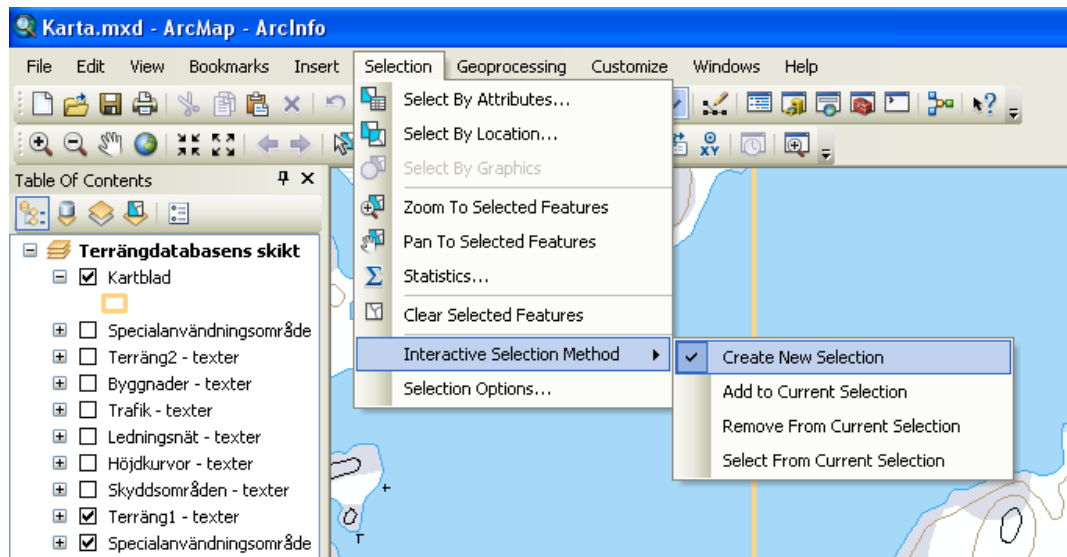
8.1. Tiedostojen siirtäminen ArcMappiin

Ympäristöhallinnon OIVA – Ympäristö- ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille -aineisto sisälsi koko Suomen kattavan karttapohjan eri tiedostoista, jotka on lueteltu edellisessä kappaleessa. Hyytiäisen toive oli saada Hiidenveden valuma-alue projektin karttapohjaksi. Ensimmäinen tehtävä oli työskennellä OIVasta ladatun koko Suomen kattavan valuma-alue kartan kanssa (kartta sisälsi valuma-alueet, pääjaon, jakovaiheenraja 1 ja jakovaiheenraja 2).

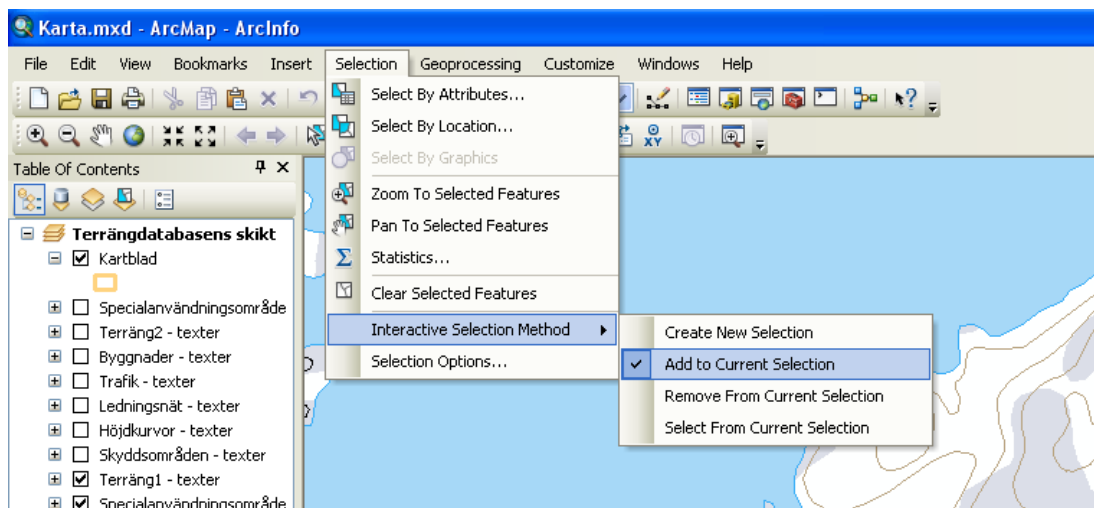
Hyytiäiseltä saatu kuva Hiidenveden valuma-alueiden jakovaiheista muodosti koko Hiidenveden valuma-alueen. Kuvan perusteella valitsin Selection-toiminnon jonka jälkeen voi luoda samaan kerrokseen uusia valittuja kohteita uudeksi kerrokseksi klikkaamalla hiirellä valuma-alueen osa-alueet. Tällöin uudeksi kerrokseksi muodostuu Hiidenveden valuma-alue jonka jälkeen leikkasin ne kartalta luoden näin ensimmäisen kerroksen sekä pohjan tuleville kerroksille. Tämän toimenpiteen ohjeet ovat seuraavana.



Kuva 1. Kohta 1. Klikkaa Selection.



Kuva 2. Kohta 2. Klikkaa Interactive Selection Method ja Create New Selection.



Kuva 3. Kohta 3. Jos halutaan luoda samaan kerrokseen uusia valittuja kohteita klikataan Add To Current Selection.

Tämä Selection-toiminnon avulla uudeksi kerrokseksi luotu valuma-alue toimi karttapohjana, jonka avulla sain leikattua ArcToolboxin Clip-toiminnon avulla muista

tiedostoista oikean alueen, kuten Natura 2000_line. Shp -tiedostosta ja liitin sen sitten uudeksi kerrokseksi ArcMap-karttaan, johon rupesin rakentamaan karttanäkymää.

Maanmittauslaitokselta saadusta aineistosta (maastotietokanta ja kunnat) leikattiin myös ArcToolboxin Clip-toiminnon avulla Hiidenveden valuma-alueen mukainen alue, joka liitettiin omaksi kerrokseksi ArcMap - karttaan.

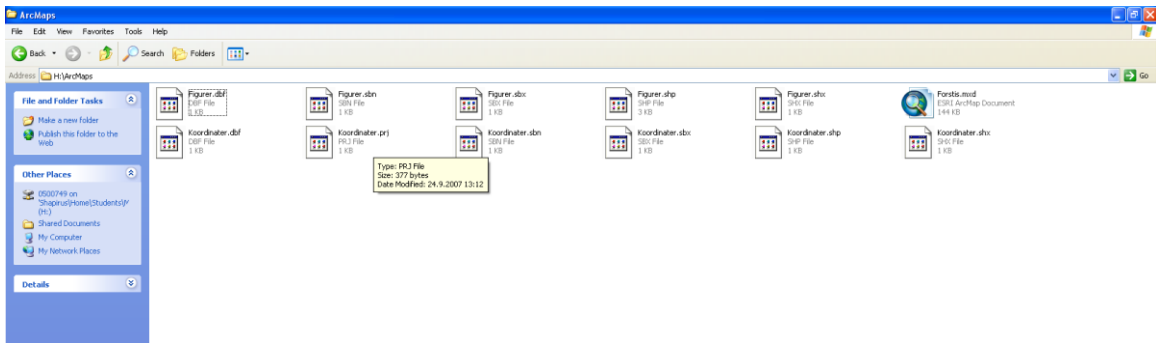
Hyytiäiseltä ja Vuoriselta saatuja aineistoja ei tarvinnut erikseen leikata valuma-alueen mukaisesti vaan ne pystyttiin siirtämään sellaisenaan ArcCatalogista ArcMap - karttaan, sillä ne olivat valmiiksi valuma-alueen mukaisia.

Osassa OIVAn tiedostoista sekä Hyytiäinen-Lallilta ja Vuoriselta saaduista aineistoista puuttuivat prj. - tiedostot eli niistä puuttuivat koordinaatit. Koordinaatit määritettiin ArcCatalogin kautta jonka jälkeen kyseinen kerros voidaan liittää vetämällä Catalogista ArcMappiin. Käyttöohje-kappaleessa koordinaattien määrittäminen käydään tarkemmin läpi.

8.2. Koordinaattien määrittäminen tiedostoihin

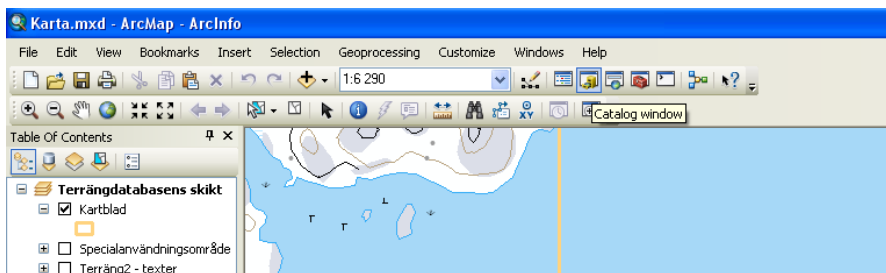
Uusia tiedostoja liitettäessä on tärkeää tarkistaa tiedoston koordinaattijärjestelmä niin, että se täsmää muiden tiedostojen kanssa (Finland Zon 3). On tärkeää, että jokaiselle kerrokselle on määritetty keskenään sama koordinaattijärjestelmä. Koordinaattien tarkistaminen ja määrittäminen onnistuu ArcCatalogin avulla.

Ilman prj.- tiedostoa esimerkiksi Shapefile Natura 2000_line.shp-kansiosta puuttuu koordinaattijärjestelmä, jolloin Shapefile Natura 2000_line.shp voidaan siirtää vetämällä ArcCatalogista ArcMappiin. Mutta koordinaattijärjestelmän puuttuminen aiheuttaa sen, että kyseinen tiedosto ei välttämättä asetu muiden kerrosten kanssa samalle tasolle. Tämän vuoksi on tärkeää, että kaikille kerroksille on määritetty sama koordinaattijärjestelmä, (Finland Zon 3) jotta ne asettuvat oikein keskenään ArcMap kartassa. Tämän vuoksi Natura 2000_line.shp -kansiossa täytyy olla tallennettuna prj tiedosto jotta koordinaatit toimivat shp - tiedostossa. Koordinaatteja voi määrittää ArcCatalogissa usealla eri tavalla, ohjeisiin on valittu yksi tapa määrittellä koordinaatit tai prj. - tiedostojen hakeminen kerrokselle (ArcGIS Desktop Help 9.2 f. 2006).

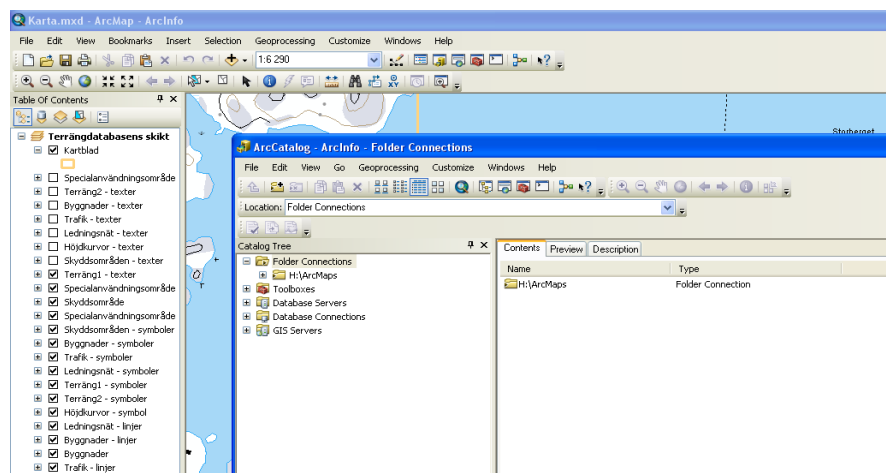


Kuva 8. Prj. -tiedosto. Kun kerrokselle on määritelty koordinaatit löytyy kyseisestä kerroksesta sen jälkeen prj. -tiedosto.

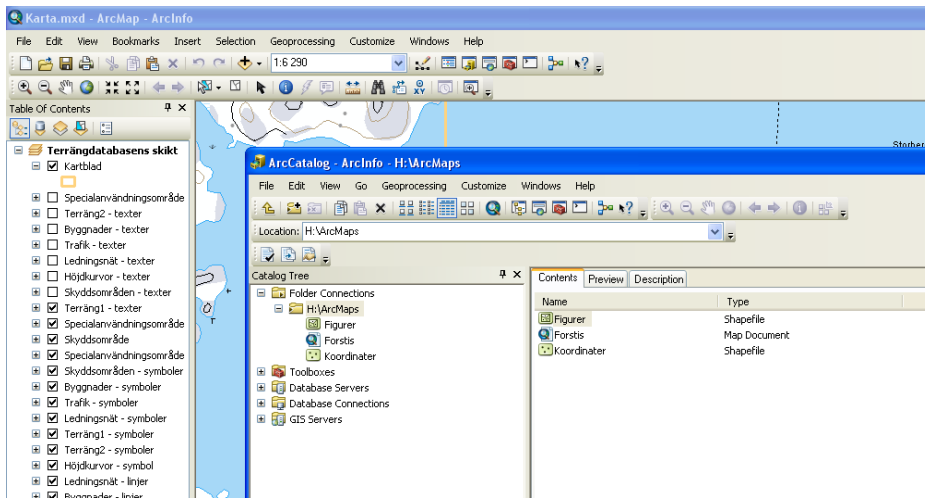
Koordinaattien määrittämisohteet:



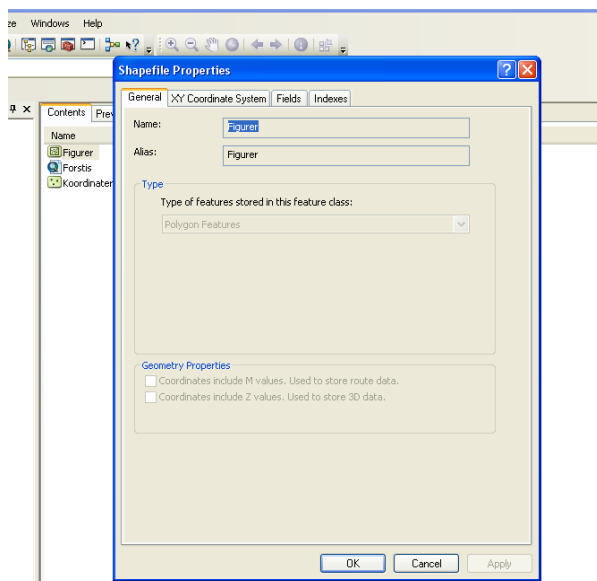
Kuva 9. Kohta 1. Avaa työkalupalkista ArcCatalog klikkaamalla ArcCatalog nappia.



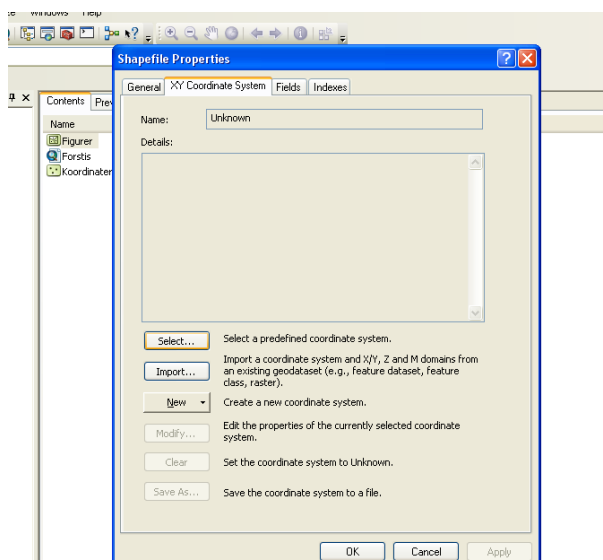
Kuva 10. Kohta 2. Avaa haluttu shp tiedosto ArcCatalog:issa.



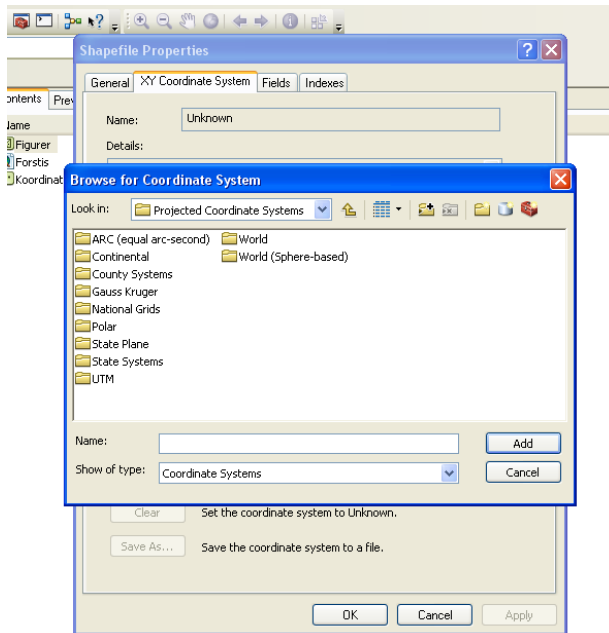
Kuva 11. Kohta 3. Kaksoisklikkaa kerrosta, jolle haluat määrittää koordinaatit, eli hakea prj.- tiedot tai tarkistaa koordinaattijärjestelmän, esimerkiksi tiedostosta Natura 2000_line.shp.



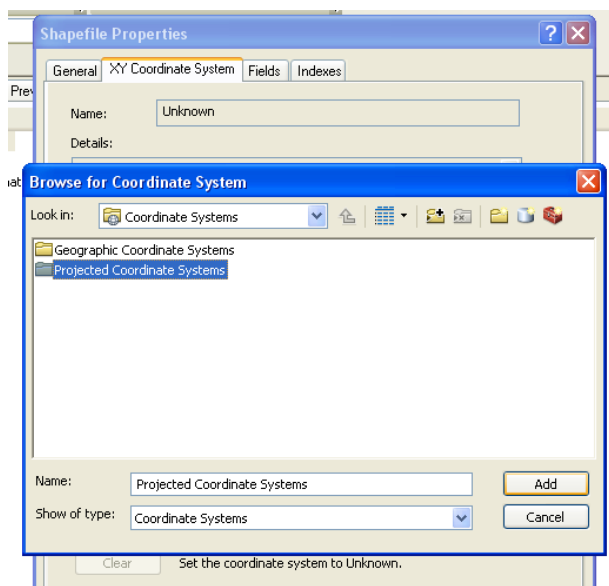
Kuva 12. Kohta 4. Valitse Properties, jolloin Shapefile Properties -ikkuna avautuu.



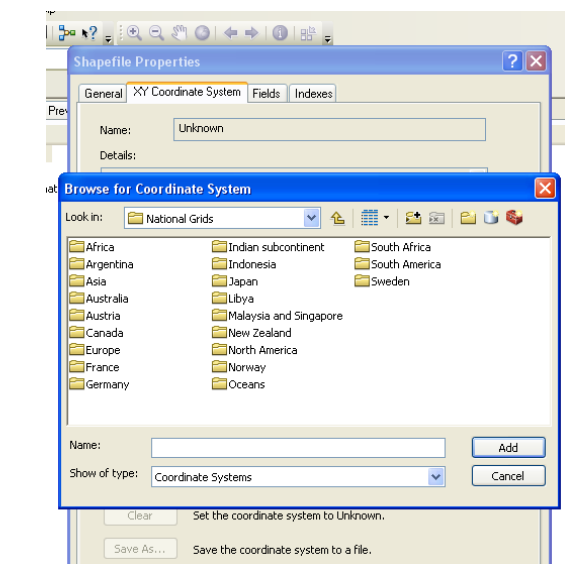
Kuva 13. Kohta 5. Valitse XY Coordinate System



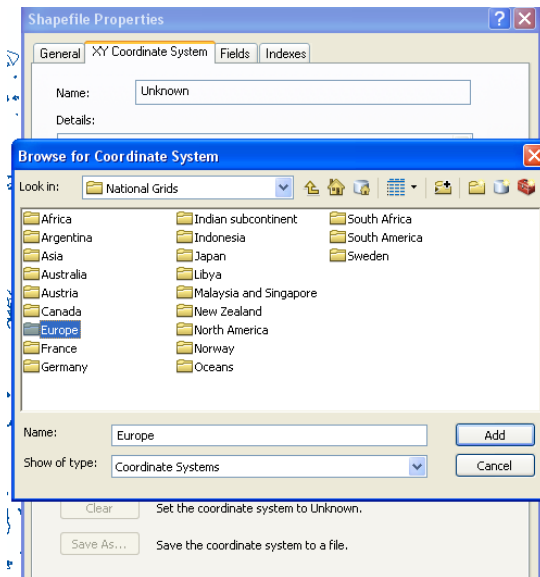
Kuva 14. Kohta 6. Valitse Select a predefined coordinate system



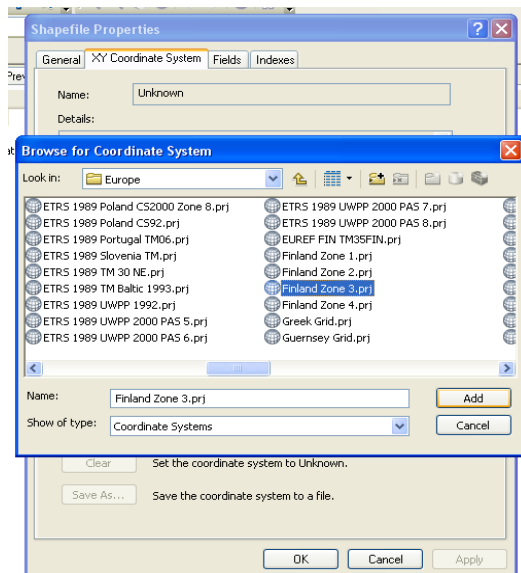
Kuva 15. Kohta 7. Valitse kaksoisklikkaamalla Projected Coordinate System.



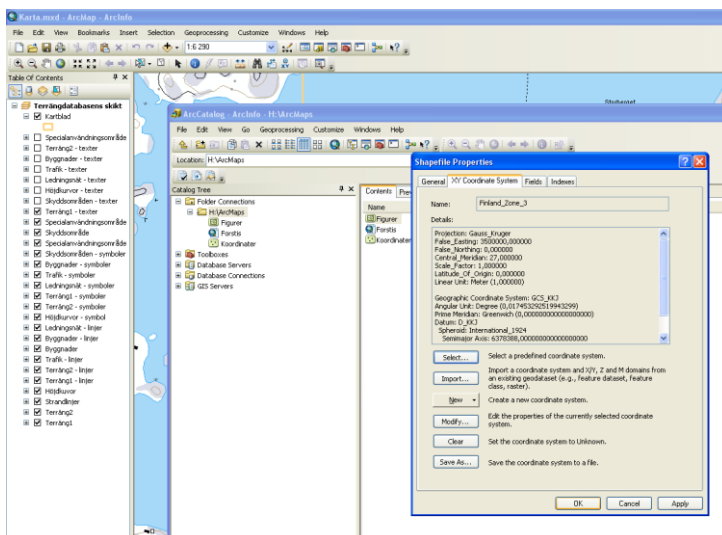
Kuva 16. Kohta 8. Kaksoisklikkaa National Grids.



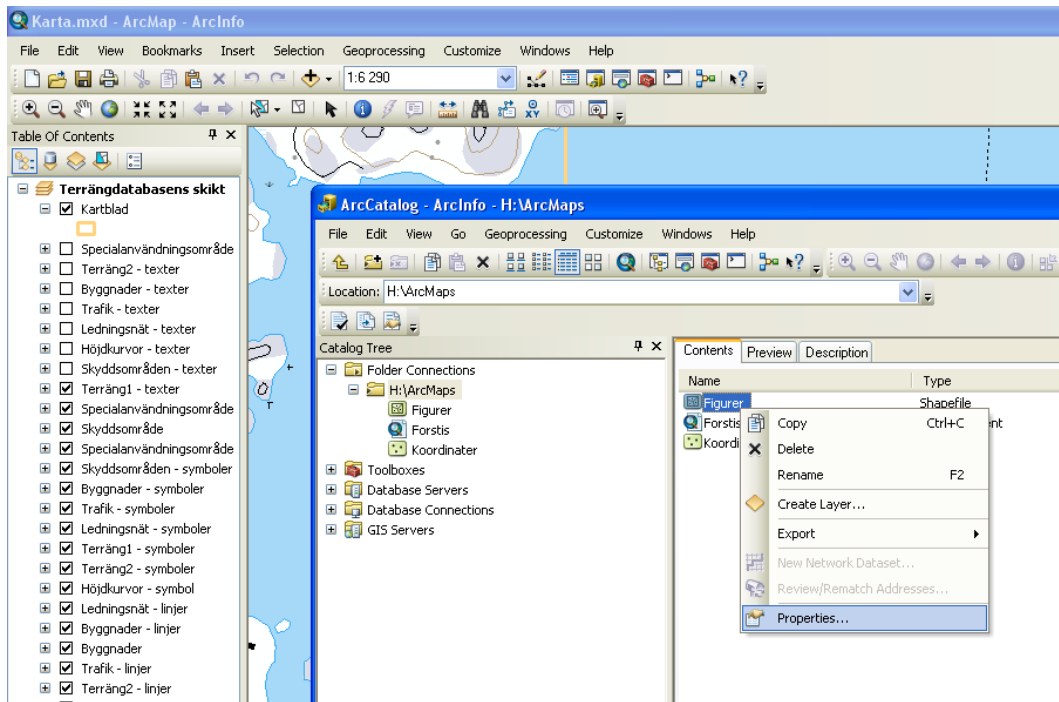
Kuva 17. Kohta 9. Valitse Europe.



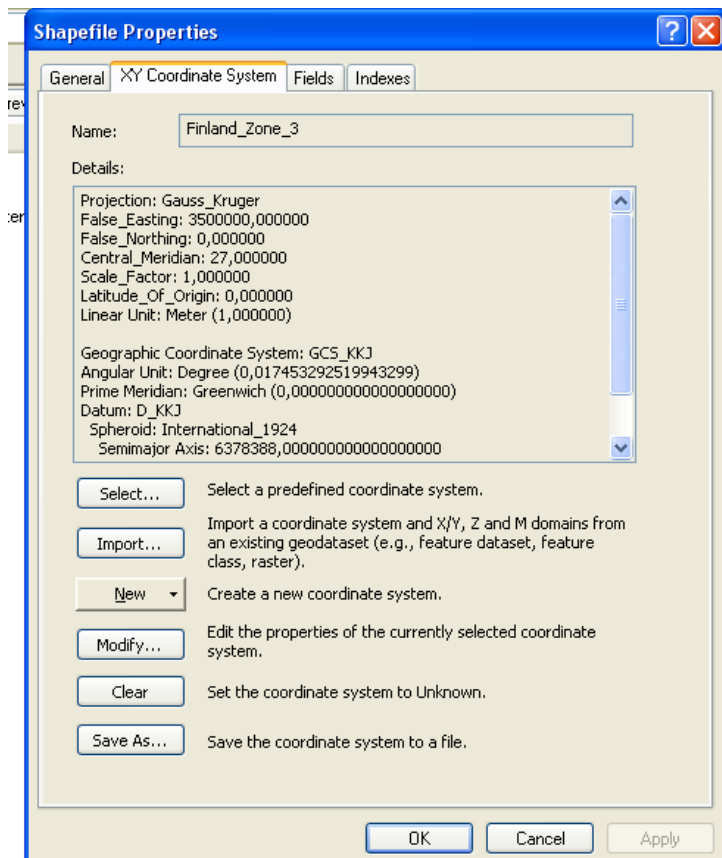
Kuva 18. Kohta 10. Etsi luettelosta Finland Zon3. prj ja valitse se klikkaamalla, klikkaa tämän jälkeen hiirellä Add.



Kuva 19. Kohta 11. Palaa Shapefile Properties -valikkoon ja paina ok. Nyt tiedosto (kerrokselle) on luotu ja prj. -tiedot tallennettu sekä määritetty koordinaattijärjestelmä Finland Zon 3.




Kuva 20. Kohta 12. Tiedoston /kerroksen koordinaatit voi tarkistaa klikkaamalla tiedostoa ja valitsemalla Properties.

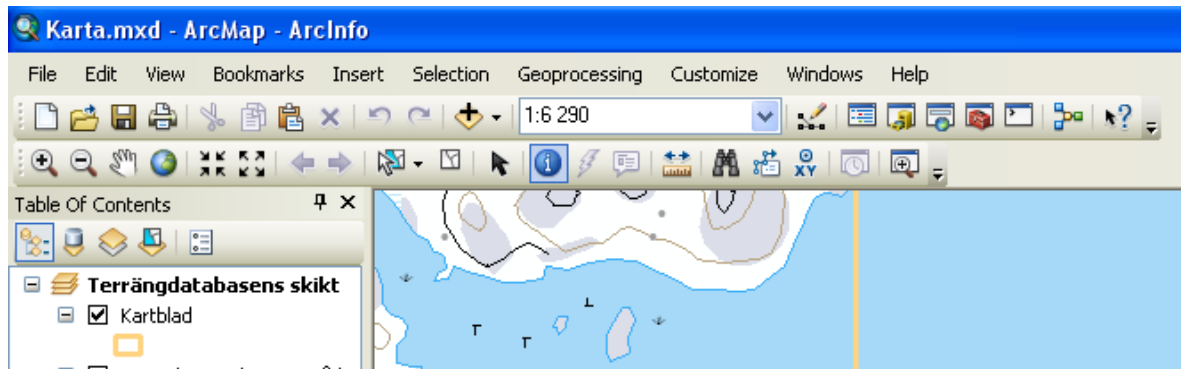


Kuva 21. Kohta 13. Tämän jälkeen avautuu Shapefile Properties ja XY Coordinate System

-palkin alta näkyy määritelty koordinaattijärjestelmä (Rancken, 2008; ArcGIS Desktop Help, e, 2008).

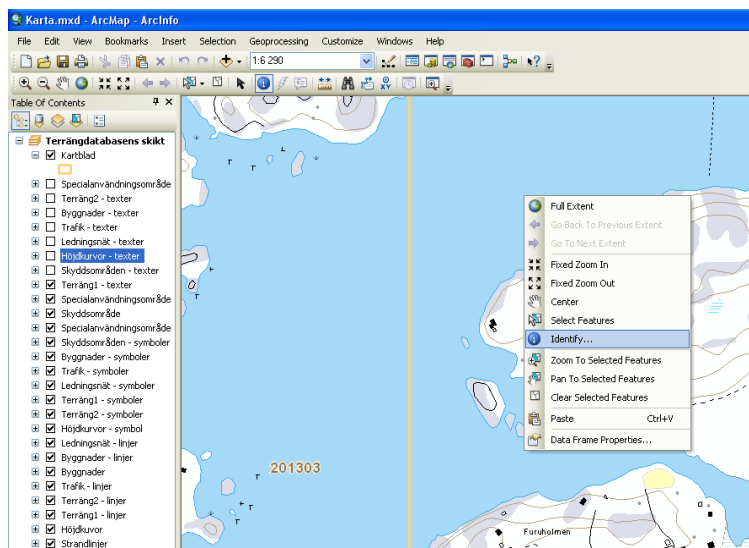
8.3. Info työkalun käyttö

Jokainen kerros karttatasossa sisältää ominaisuustietoja, joita on mahdollista tarkastella suoraan kartan tai taulukon kautta. Info-työkalu löytyy paikkatieto-ohjelmassa kuvan kaltaisena . Info - toiminnon avulla voidaan hakea paikkatietoaineiston kerroksesta jotain tiettyä ominaisuutta.

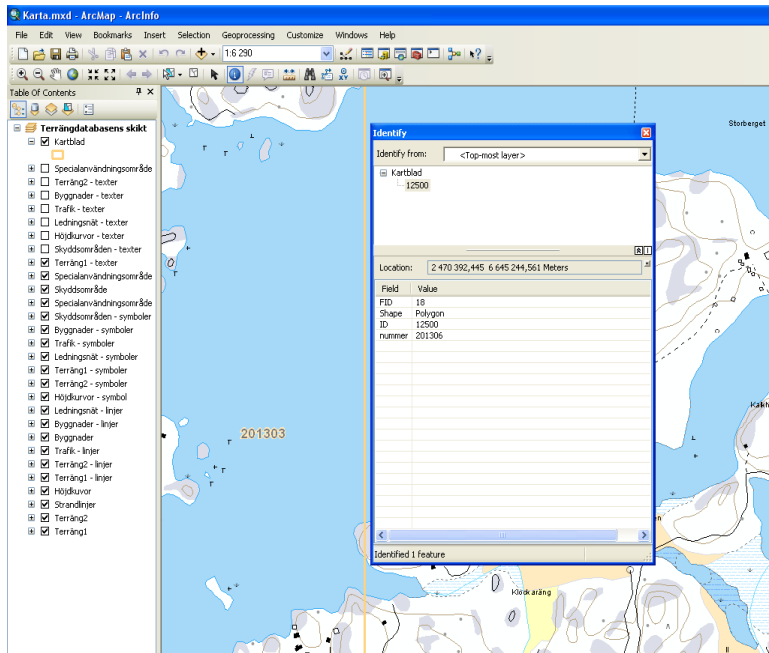


Kuva 22. Voit tarkastella haluttua kohdetta kartalla Info-työkalun avulla. Info - työkalun voi avata näytölle erikseen ArcToolboxista Tools-kohdasta, minkä jälkeen Info – toiminto löytyy ylhäältä palkista.

Klikkaa Info-työkalua ja mene haluttuun kohteeseen esim. Natura 2000 ja klikkaa sitä.



Kuva 23. Kohta 4. Toiminnon saa päälle klikkaamalla myös karttaa hiiren oikeanpuolista näppäintä käyttäen ja valitsemalla Identify.




Kuva 24. Kohta 5. Tämän jälkeen kartalle aukenee valitun kohteen taulukko, josta voidaan tarkastella kohteen ominaisuustietoja taulukkoikkunassa.

Saman taulukon saa näkyville myös klikkaamalla Natura 2000 -aluetta ja valitsemalla Attribute tabell. Tällöin taulukko aukenee kokonaisuudessaan eli

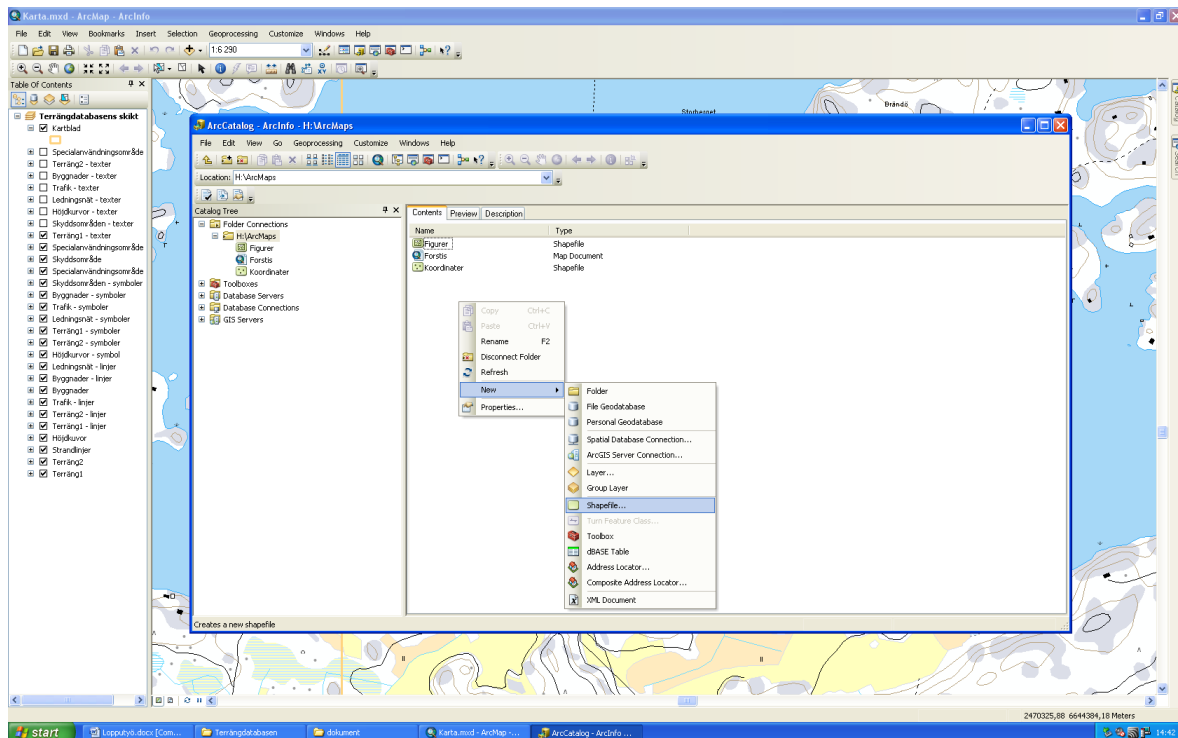
kaikkien polygoonien tiedot tulevat näkyviin (Löytönen, 2003; ArcGIS 9).

8.4. Hyperlinkki

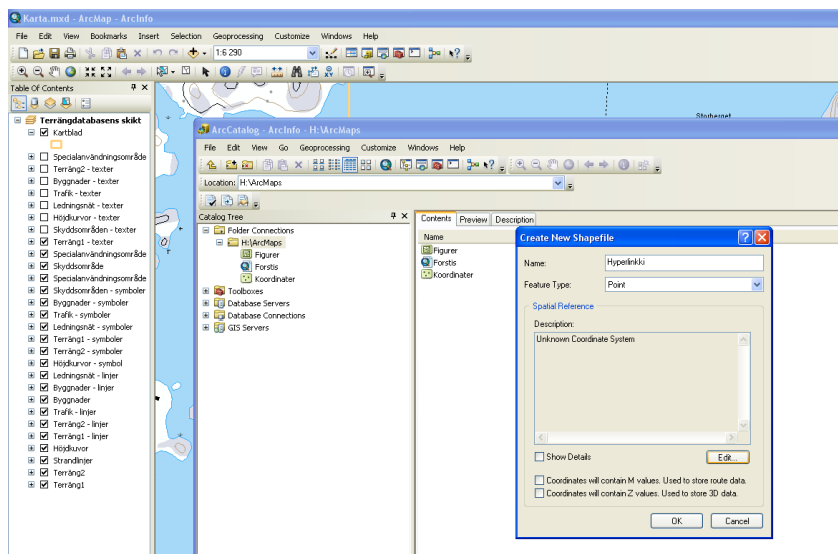
Hyperlinkin avulla voidaan ArcMap-karttaan linkittää suoraan kuva, tekstitiedosto kuten Word-tiedosto, internet-sivut tai niin sanottu polku, jonka kautta kyseinen dokumentti voidaan avata paikkatieto-ohjelmassa. Kuvan tai tiedoston saa auki klikkaamalla Hyperlinkk -työkalua (salaman kuva ) , joka löytyy ArcToolboxista. Klikkaamalla salaman kuvaa saadaan se aktivoituman ja sen jälkeen klikkaamalla haluttua hyperlinkkiä ArcMapissä valittu kuva tai tiedosto avautuu. (ArcGIS Desktop Help 9.2, 2008, b).

8.4.1. Käyttöohjeet Hyperlinkin luomiseen ja käyttöön:

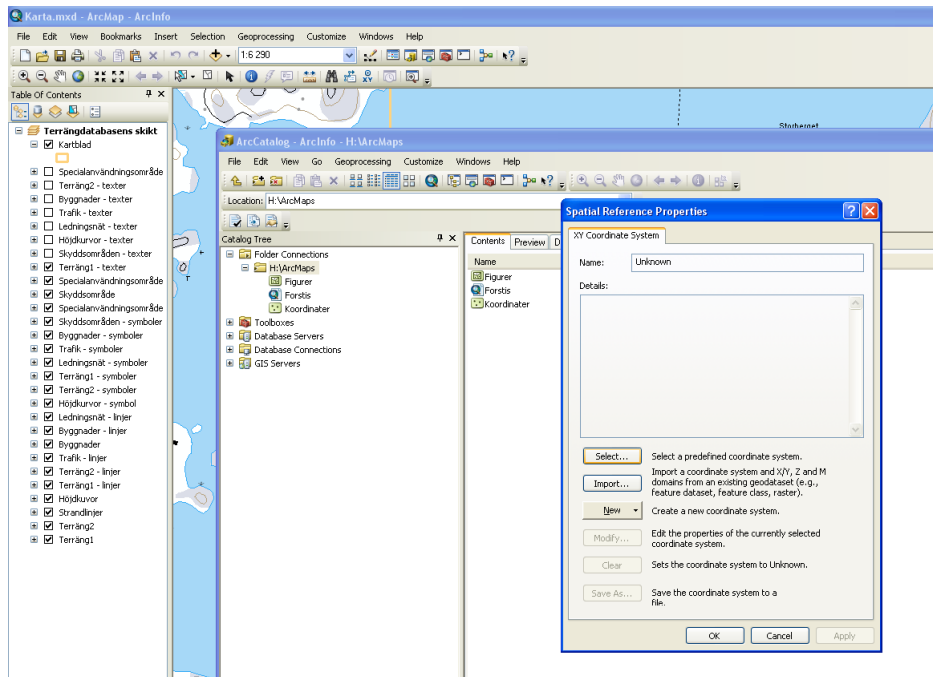
Kohta 1. Valitse kuva tai tiedosto, jonka haluat linkittää karttaan.



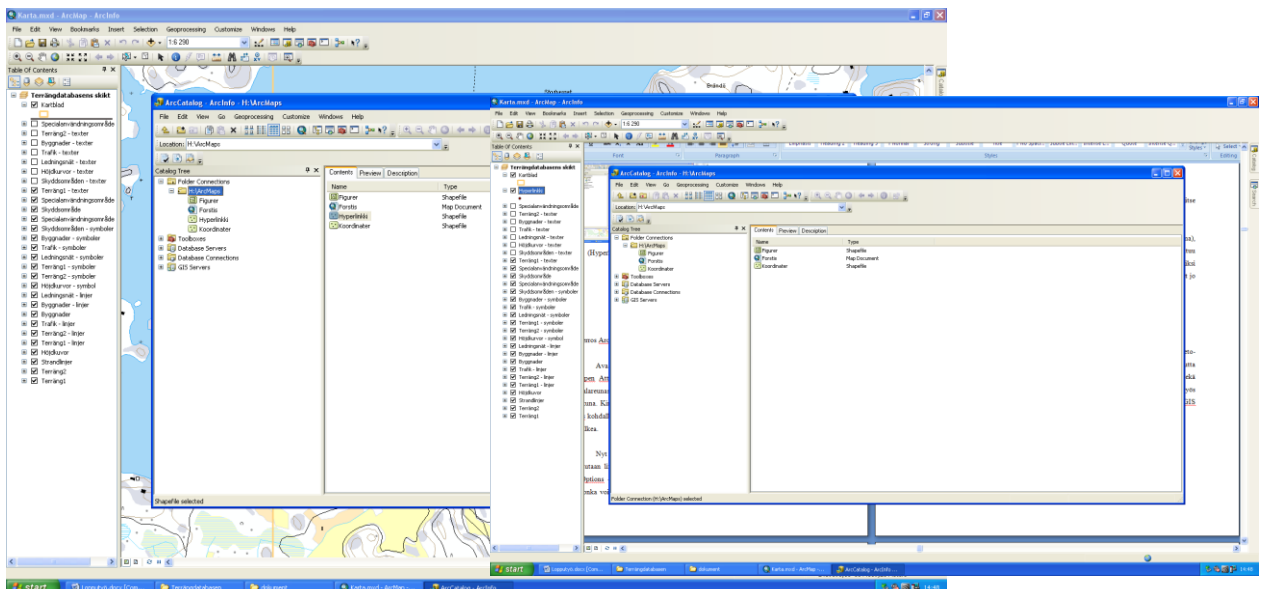
Kuva 24. Kohta 2. Avaa Arc Catalog ja luo uusi kerros (shapefile) ArcCatalogissa klikkaamalla hiiren oikealla puolta, valitse New ja Shapefile.



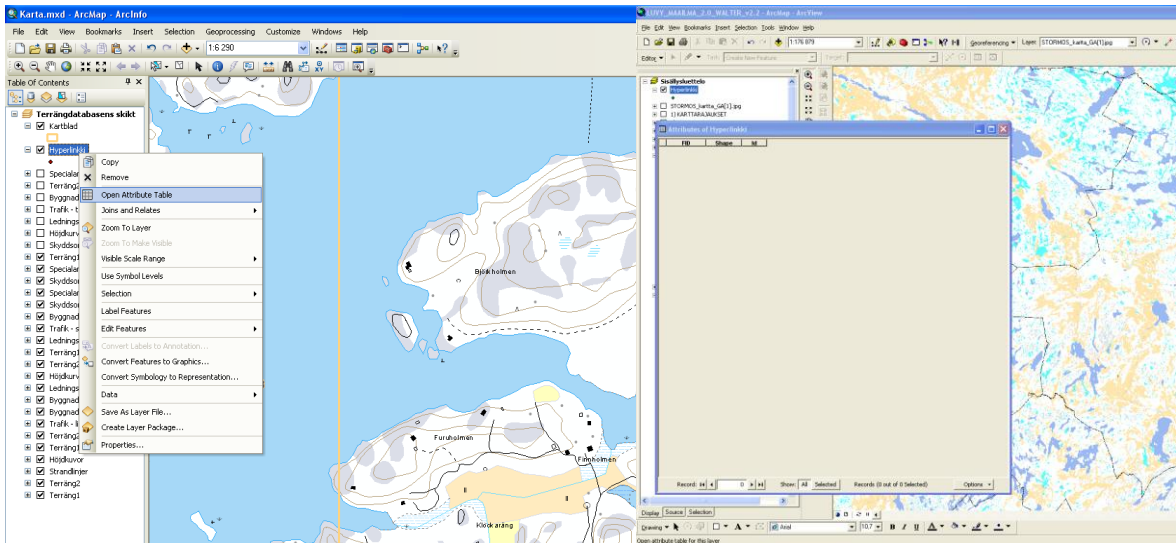
Kuva 25. Kohta 3. Uusi ikkuna Create New Shapefile avautuu. Täytä Name-kohtaan kerroksen nimi esimerkiksi hyperlinkki ja Feature typen kohdalle valitse Point, jos hyperlinkin halutaan näkyvän kartalla pistemäisenä muotona.



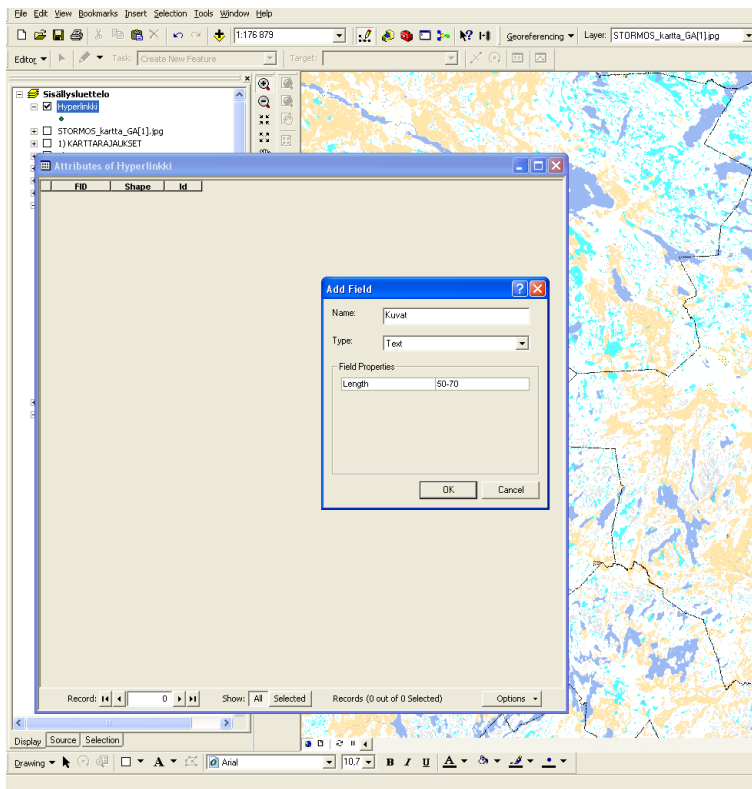
Kuva 26. Kohta 4. Description ilmoittaa Unknown Coordinate System, jolloin tiedostolle ei ole koordinaatteja. Koordinaatit voidaan määrittää tiedostolle ks. ohjeet koordinaattien määrittämiselle. (Klikkaa Edit -> Select -> Projected Coordinate System -> National Krids -> Valitse Finland Zone 3.prj ja klikkaa Add ja OK ja OK)



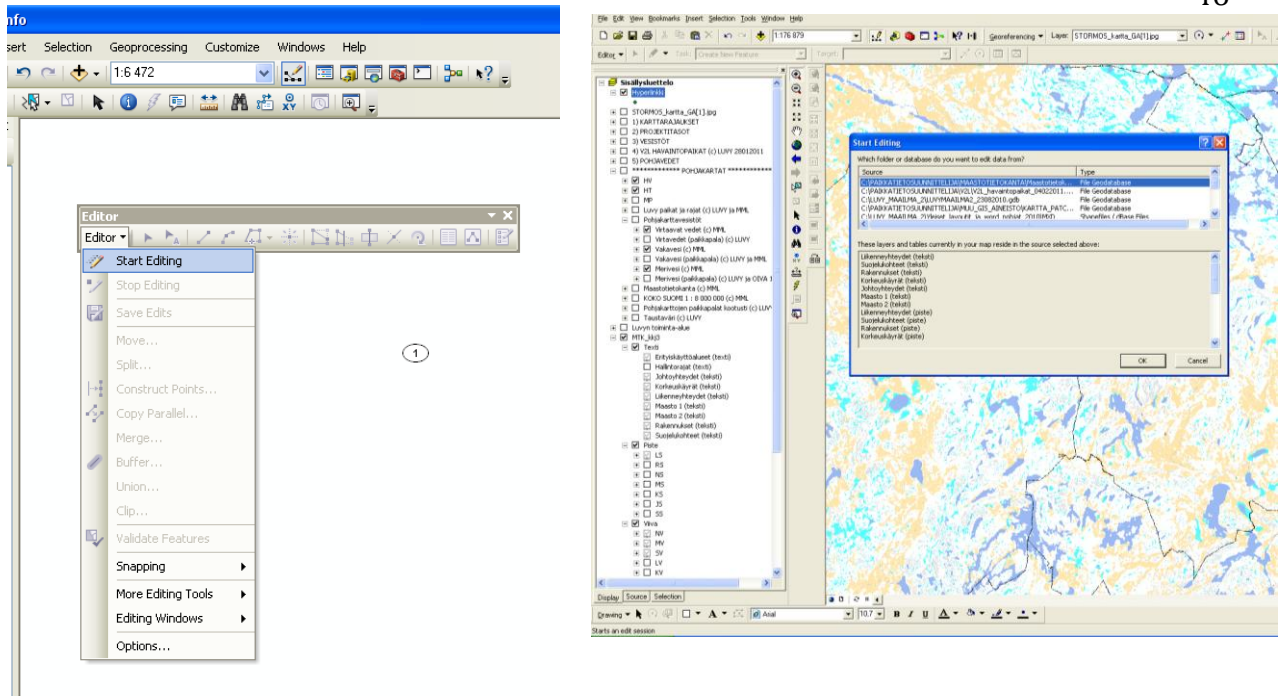
Kuvat 26 ja 27. Kohta 5. Tämän jälkeen voit siirtää uuden kerroksen (Hyperlinkin) karttaan (ArcMappiin) klikkaamalla kerrosta, pidä hiiri pohjassa ja vedä kerros ArcMappiin.



Kuva 28. Kohta 6. Avaa uusi Hyperlinkki kerroksen taulukko klikkaamalla hiiren oikealla puolella Hyperlinkkiä ja valitse Open Attribute Table, jolloin Hyperlinkin taulukko avautuu.

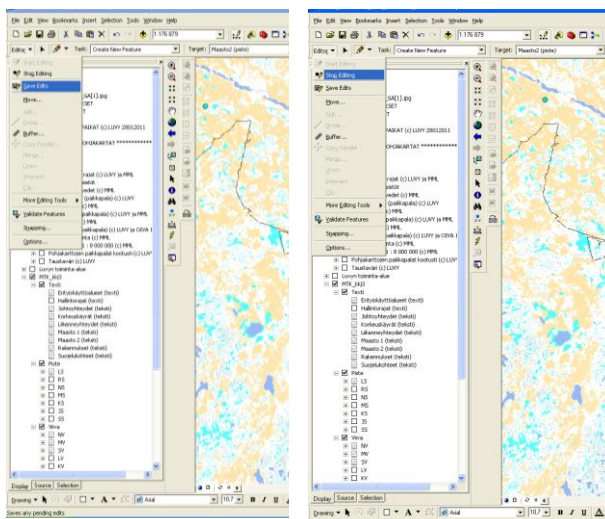


Kuva 29. Kohta 7. Klikkaa taulukon oikeassa alareunassa olevaa Options ja valitse Add Field, jolloin eteen aukenee uusi Add Field -ikkuna. Kirjoita Name -kohtaan esim. Kuvat, Type -kohtaan valitse Text ja Field Properties -kohtaan 50 - 70 (määrittää rivin pituuden taulukossa). Taulukko voidaan tämän jälkeen sulkea.

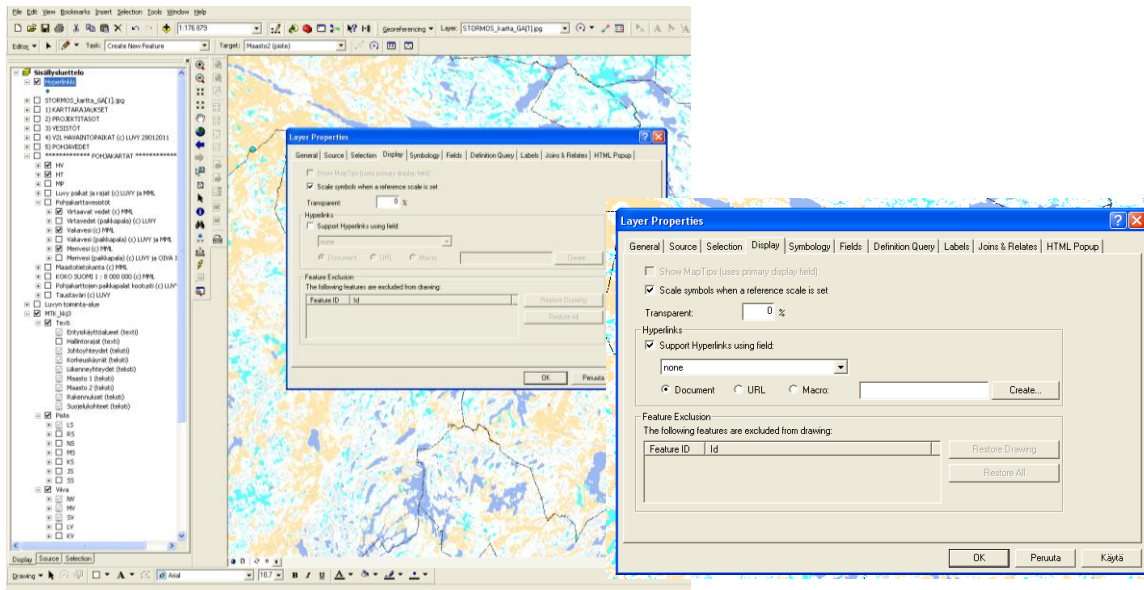


Kuva 30. kohta 8. Nyt voidaan aloittaa editoiminen eli valitaan kartasta ne kohdat tai kohta, johon halutaan linkittää esim. alueesta kuva. ArcMappiin tulee avata Editor Toolbar, klikkaa Options -> Customize -> klikkaa Editor ja close. ArcMappiin avutuu Editor Toolbar, jonka voi vetää haluttuun kohtaan (esim yläreunaan). Klikkaa Editoria ja valitse Start Editing -> valitse haluttu kerros (esim jos halutaan lisätä hyperlinkki kosteikkojen valuma-alueeseen tulee valita se) -> OK. Klikkaa kartalle piste/pisteet, johon haluat esim. Kuvan tai kuvien tulevan.

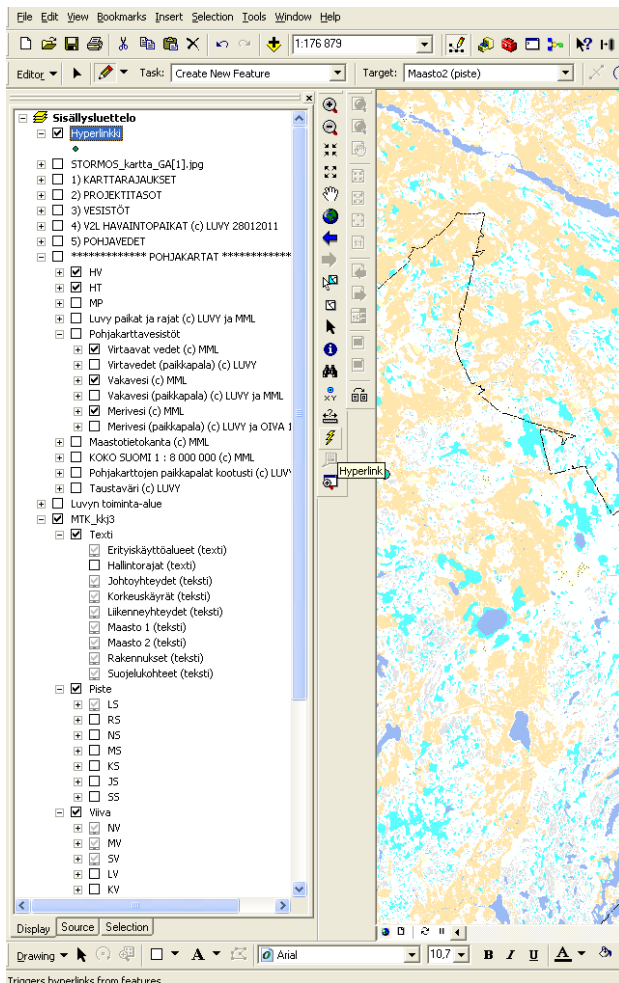
Avaa jälleen Hyperlinkin taulukko ja kirjoita otsikon Kuvat alle kuvien tai kuvan "polku", josta sen löytää esim. D:KOSTEIKOT JA ALTAAT/SUUNNITELMAT/Kohde 3. Jokaisen kuvan kohdalle tulee kirjoittaa "polku" tai sen tiedoston nimi, johon kuva on tallennettu.



Kuva 31 ja 32. Nyt voit lopettaa editoimisen klikkaamalla Save Edits ja Stop Editing.



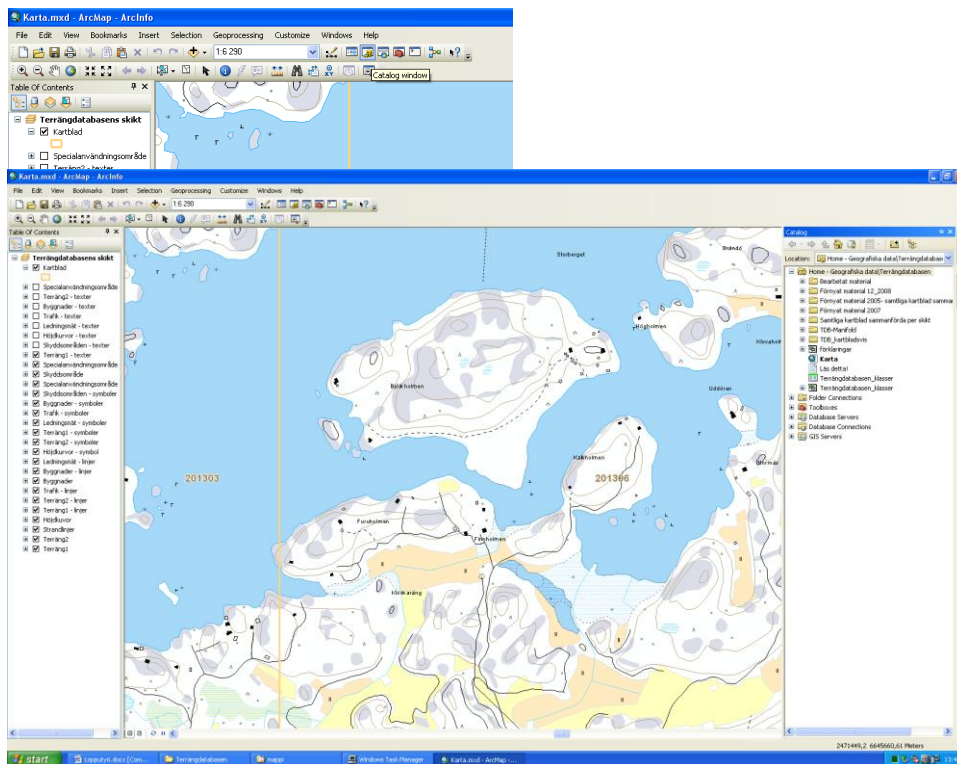
Kuva 33 ja 34. Tuplaklikkaa Hyperlinkkikerrosta ja valitse Properties, minkä jälkeen Layer Propertie -taulukko avautuu. Klikkaa Display ja valitse Support Hyperlinks Using Field -> klikkaa Document ja OK.



Kuva 35. Yläreunassa on nyt aktivoitunut Hyperlinkki -työkalu (keltainen salama), klikkaa salamaa ja sen jälkeen jotain luomaasi pistettä, jolloin kuva tai tiedosto avautuu ArcMappiin. Jos myöhemmässä vaiheessa on tarpeellista lisätä dokumentteja esimerkiksi kohteeseen kolme, tallennetaan ne normaalisti asemalle, jossa aiemmat kohteen tiedostot jo löytyvät. (Ranken 2008)

8.5. ArcCatalog

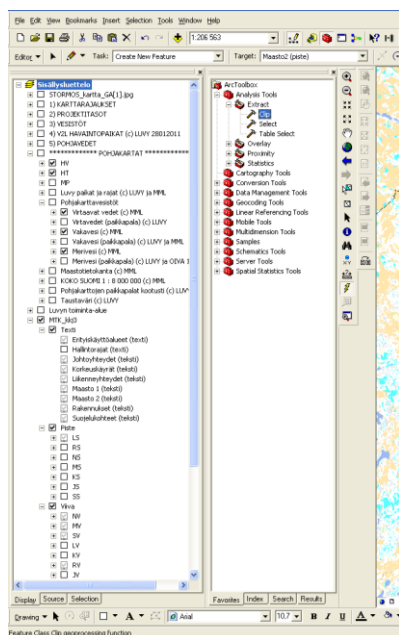
ArcCatalog on ohjelma, jonka kautta käyttäjän on helppo käsitellä ArcGIS -paikkatieto-ohjelman dokumentteja sekä muita tietokantoja ja datatiedostoja. ArcCatalogin kautta käyttäjä voi hallita, tallentaa, järjestellä, etsiä ja ladata maantieteellisiä tiedostoja sekä luoda, tarkastella ja hallita metatietoa ja erilaisia taulukkoja. ArcCatalogissa voi myös määrittää sekä viedä tiedostoja ulos ja tuoda paikkatieto-ohjelmaan tiedostoja (ArcGIS Desktop Help 9.2., 2008, d; ArcGIS Desktop Help 9.2., 2008, i).



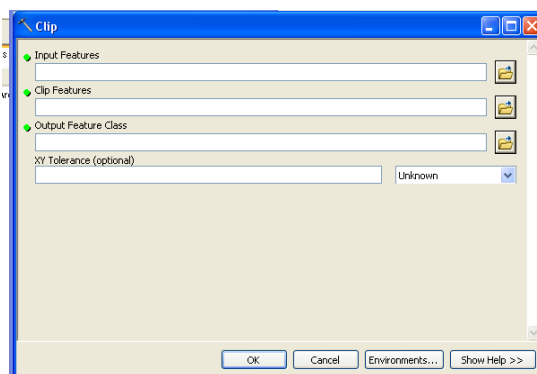
Kuva 36 & 37. Klikkaa ArcCatalogia jonka jälkeen ArcCatalog valikko avautuu näytölle.

8.6. Tiedostojen leikkaaminen ja liittäminen ArcMap: piin

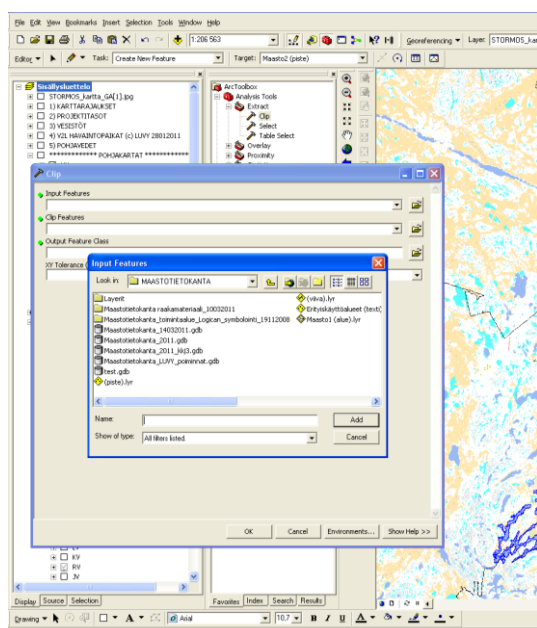
Tiedostot, jotka haettiin OIVasta käsittivät koko Suomen pinta-alueen. Ensimmäinen tehtävä oli leikata nämä tiedostot Hiidenveden valuma-alueen mukaan (Selection toiminnon avulla). Tiedostojen leikkaaminen kävi helposti ArcToolboxin Clip - toiminnon (punainen laatikko) avulla.



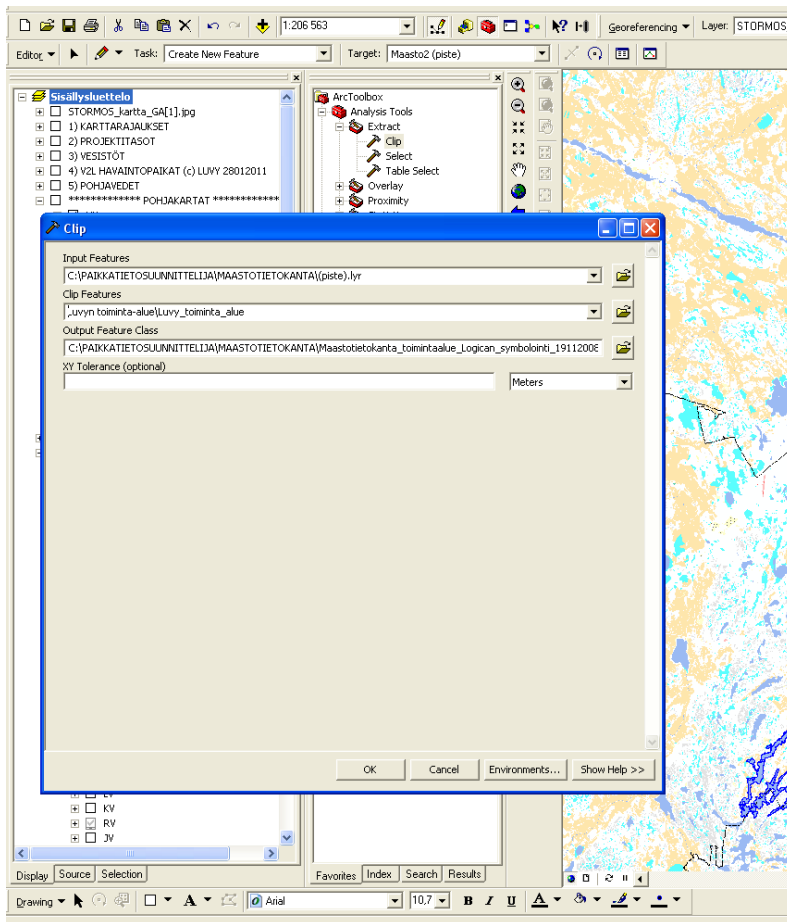
Kuva 38. Klikkaa auki ArcToolbox (punainen laatikko), valitse Analysis Tools, jonka jälkeen valitse Extract ja tuplaklikkaa Clip + HUOM Select toiminto täällä (klikkaa valittu tiedosto esim. kalliot poly -> luo uuden kerroksen)



Kuva 39. Clip - toiminto avautuu.



Kuva 40. Klikkaa Input Features mustaa nuolta ja valitse kerros/tiedosto, jonka haluat leikata kartasta. esim. kalliot_poly.



Kuva 41. Klikkaa mustalla nuolella auki Clip Features ja valitse minkä mukaan haluat kallioid_poly tiedoston /kerroksen leikkautuvan (esimerkiksi Hiidenveden valuma-alue). Työssä leikattiin Clip -toiminnon avulla kallioalueet Hiidenveden valuma-alueen mukaisesti, jolloin valitsen Valuma-alueen tähän kohtaan.

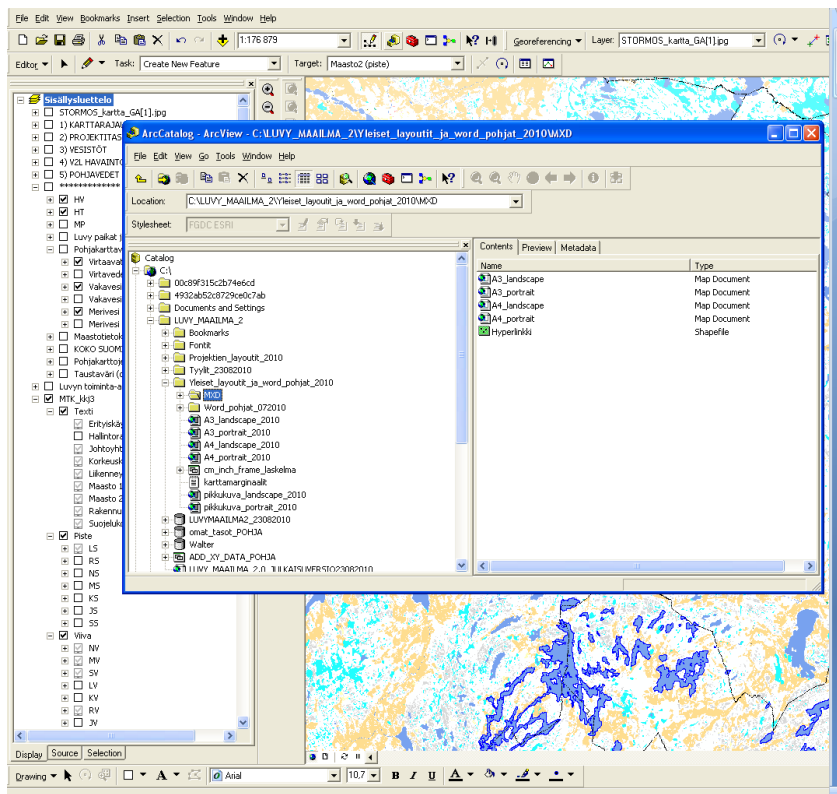
Output Features Classin kohdalle voi ehdotetun tallennuspaikan tilalle vaihtaa mieleisensä tallennuspaikan, jonne ohjelma tallentaa leikatun kerroksen (Output Feature Class). Viimeiseksi ohjelma ehdottaa metrejä. Paina tämän jälkeen OK, minkä jälkeen ohjelma ilmoittaa Completed, kun kerros on leikattu irti ja taulukon voi sulkea klikkaamalla Close. Luotu kerros ilmestyy ensimmäiseksi Layersiin.

Tiedostoja voi liittää tai lisätä ArcMappiin ArcCatalogin kautta: klikkaa haluttua kerrosta, pidä painike pohjassa ja vedä kerros Arcmap Layersiin, jolloin kerros tulee näkyviin karttanäkymään.

8.7. Metadatan luominen

Metatieto luodaan ArcCatalogin kautta jokaiselle kerrokselle. Arc Catalogissa metadata voidaan luoda joko FGDC CSDGM tai ISO 19115 -standardin mukaan, jolloin metatiedon sisältö tallentuu XML muotoon (ArcGIS Desktop Help 9.2., c).

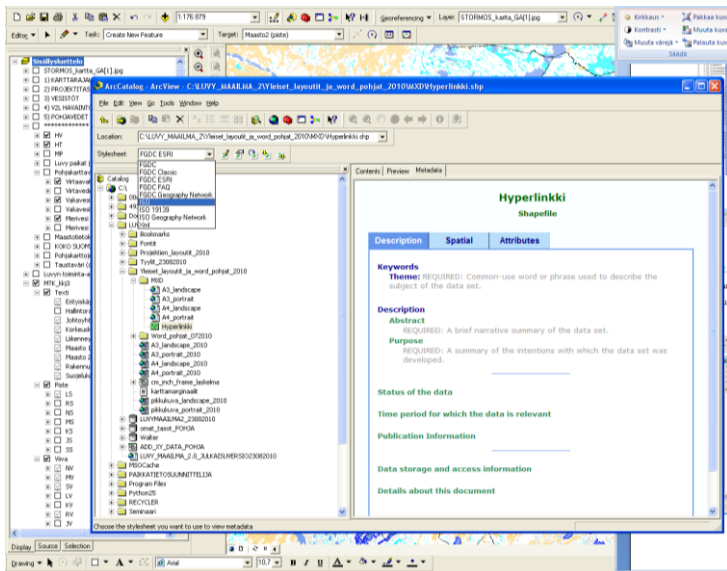
Ohjeet metadatan luomiseen:



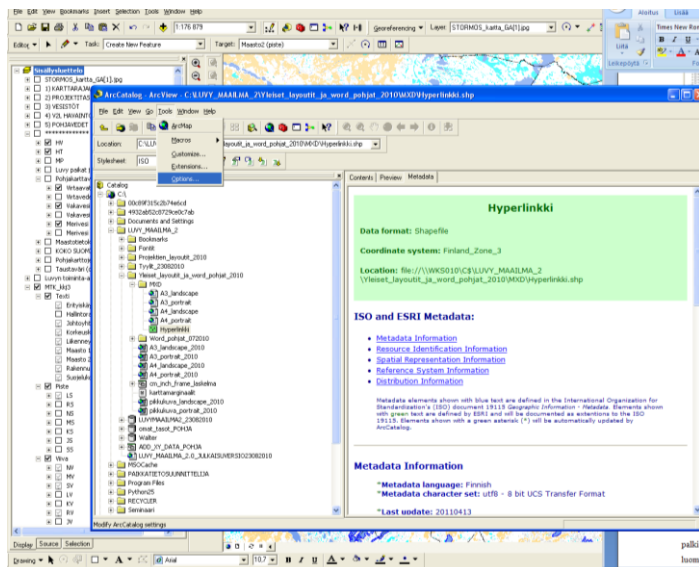
Kuva 42.

Kohta 1. Metadatan luominen tapahtuu ArcCatalogin kautta, joten avaa ensimmäiseksi ArcCatalog.

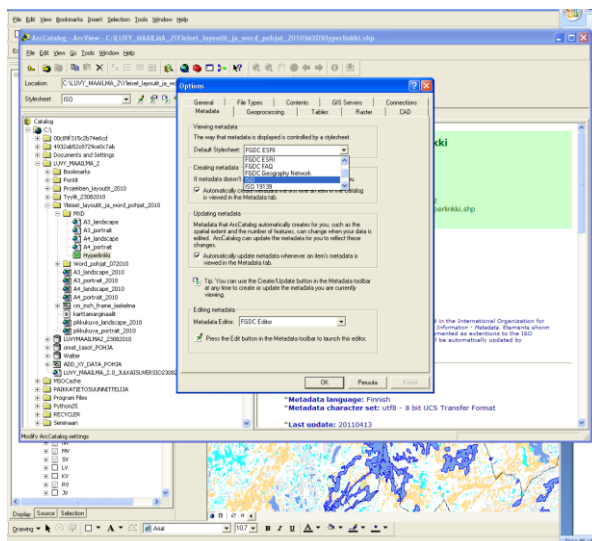
Kohta 2. Valitse ArcCatalogista tiedosto, jolle haluat luoda metadatan. Tummenna sitten klikkaamalla valittu tiedosto esim. Hyperlinkki, eli tummenna se tiedosto, jolle haluat luoda metadatan.



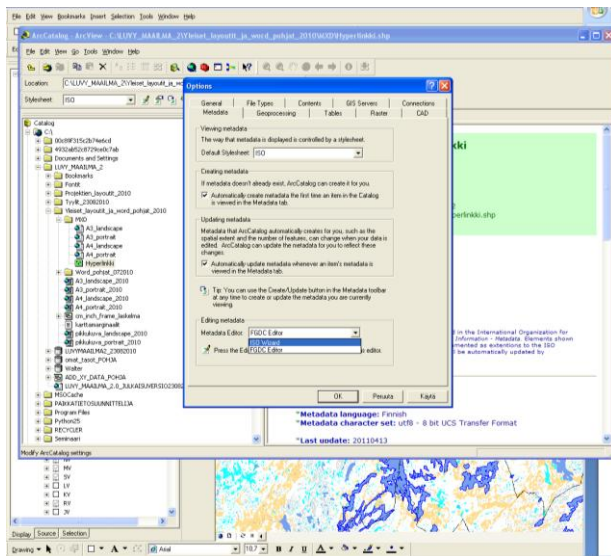
Kuva 43. Kohta 3. Klikkaa oikeasta yläreunasta Metadata ja valitse Stylesheet ISO.



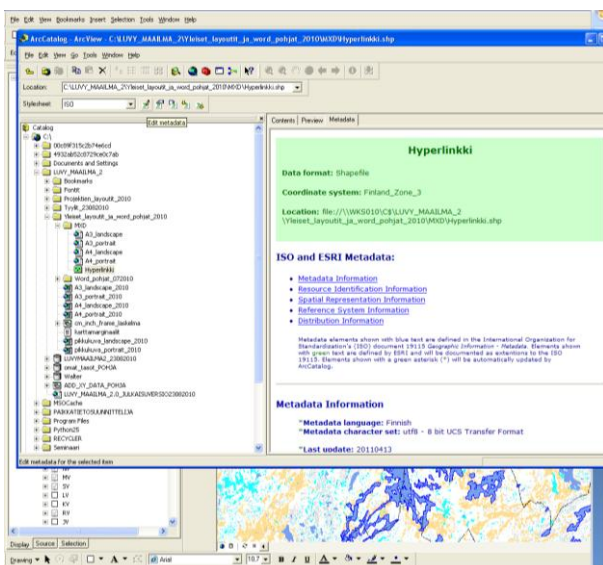
Kuva 44. Kohta 4. Klikkaa Tools ja valitse Options



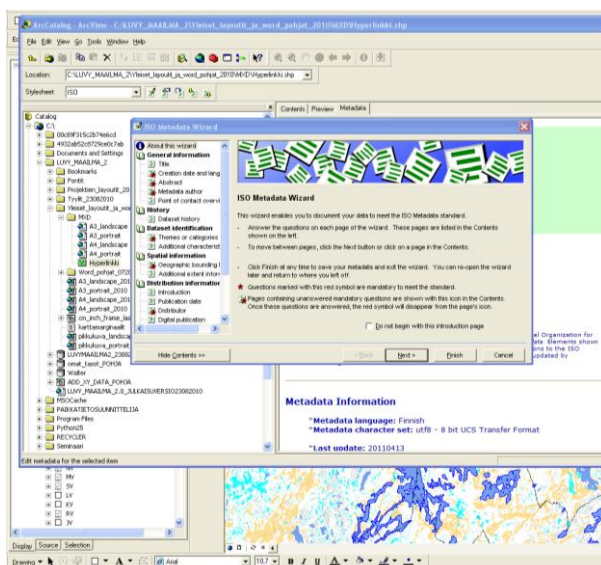
Kuva 45. Kohta 6. Klikkaa Option -palkista Metadata ja valitse Default Stylesheet kohtaan ISO.



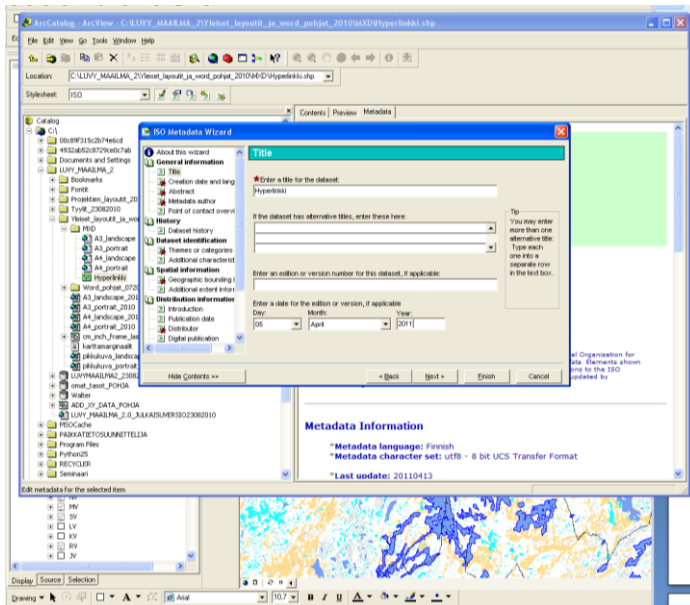
Kuva 46. Kohta 7. Valitse Editing Metadata kohtaan Metadata editor = ISO Wizard ja klikkaa OK.



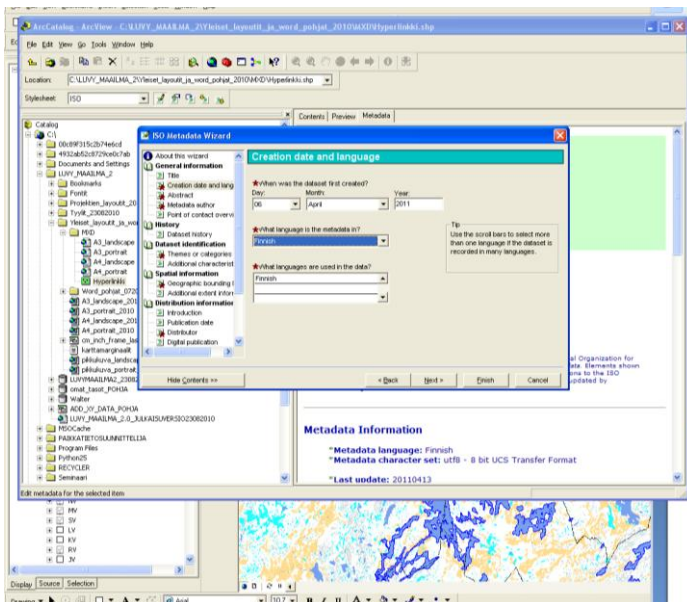
Kuva 47. Kohta 8. Kun tiedosto on tummennettu ja Metadata valittu voidaan yläreunasta valita palkista Edit Metadata - kohta (kynä ja paperi), minkä jälkeen voidaan alkaa luoda metadataa.



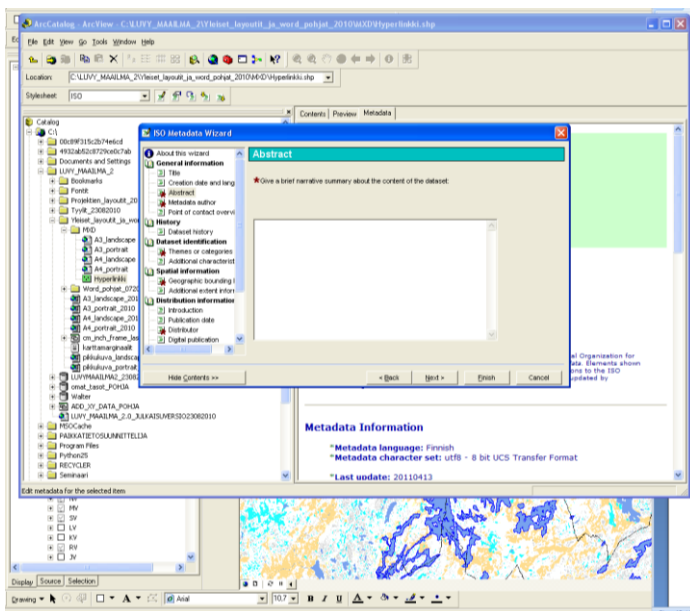
Kuva 48. Kohta 9. ISO Metadata Wizard- taulukko avautuu.



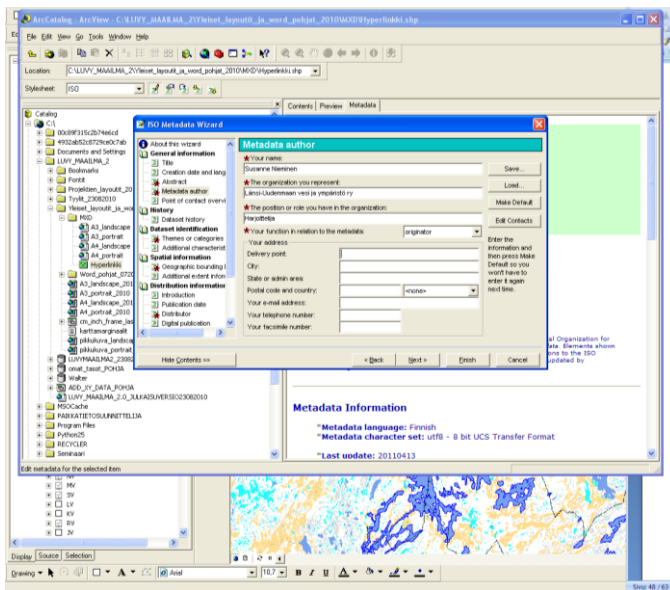
Kuva 49. Kohta 10. Klikkaa Next. Tämän jälkeen avautuu Title-palkki. Klikkaa tämän jälkeen Next.



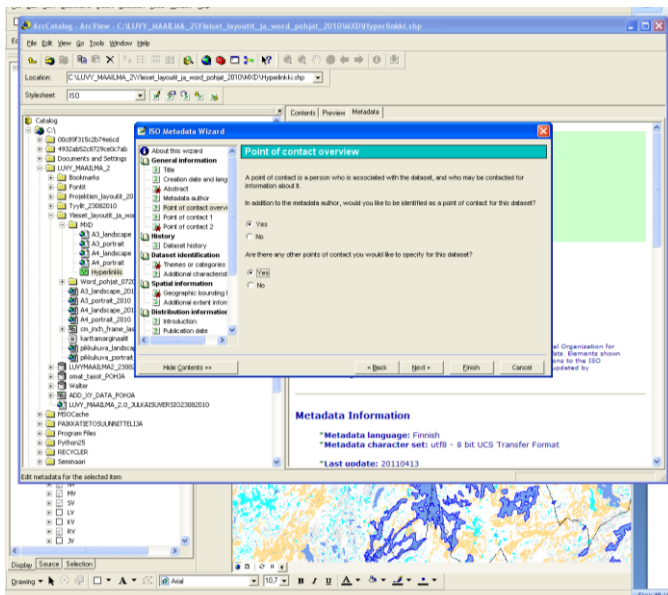
Kuva 50. Kohta 11. Täytä metatiedon luomispäivämäärä sekä millä kielellä metatieto on tehty.



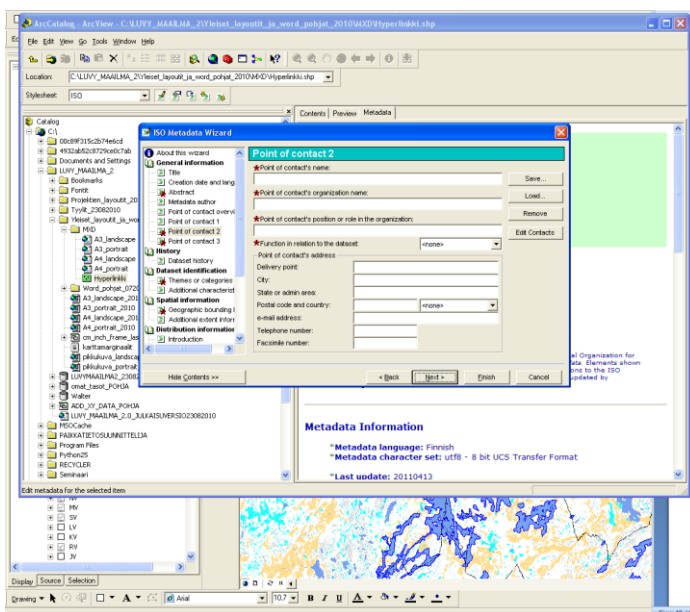
Kuva 51. kohta 12. Tähän kohtaan tulee täyttää kerroksen tiivistelmä eli lyhyt selostus siitä, mitä tämä kerros kuvaa.



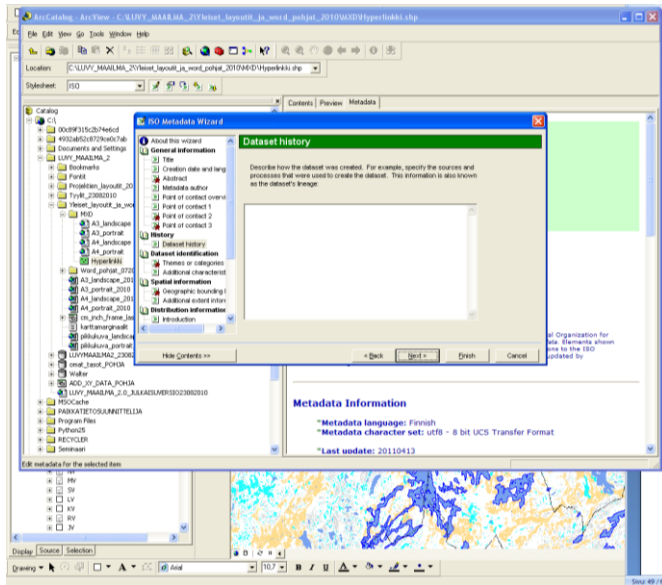
Kuva 52. Kohta 13. Tähän kohtaan voidaan merkitä metatiedon luoja yhteystiedot.



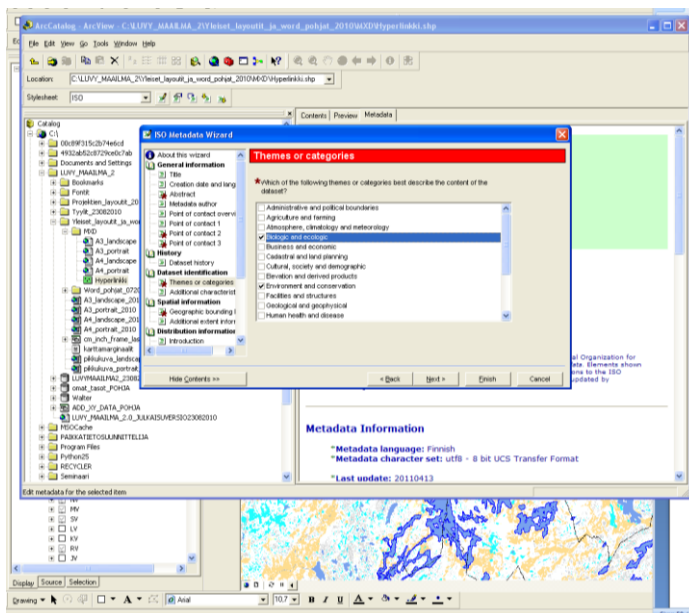
Kuva 53. Kohta 14. Jos metatietoon halutaan merkitä toinen yhteyshenkilö, tällöin valitaan viimeiseen kohtaan kyllä, muussa tapauksessa ei.



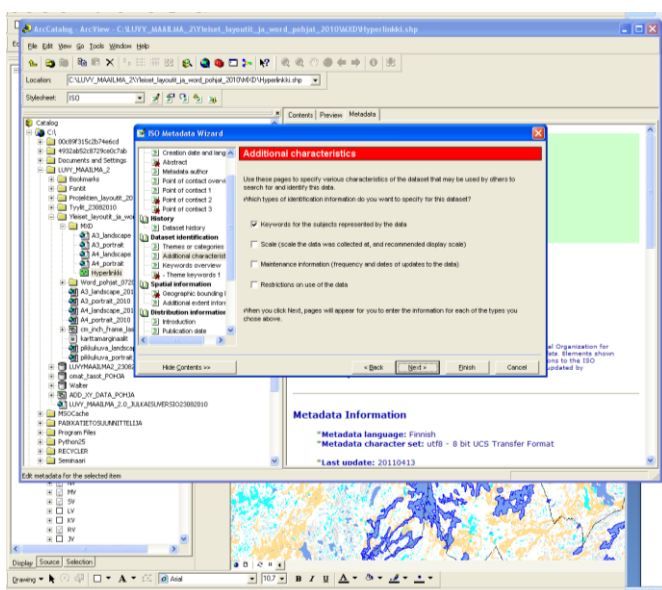
Kuva 54. Kohta 15. Täytä toisen yhteyshenkilön tiedot.



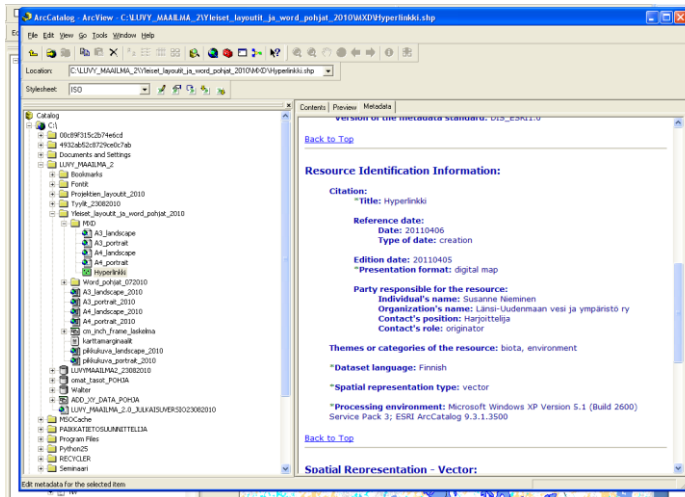
Kuva 55. Kohta 16. Tähän kohtaan täytetään tiedoston historia, kuinka se on luotu.



Kuva 56. Kohta 17. Tähän kohtaan täytetään tiedoston nk. teemasanat.



Kuva 57. Kohta 18. Tämä kohta on tarkoitettu nk. kolmansille osapuolille eli jos metatieto on avoin kaikille, voivat he hakea ja etsiä tiedostoja metadatan avulla. Jos tiedostoa ei haluta avoimeksi muille osapuolille, voidaan tähän kohtaan olla valitsematta mitään ja painetaan vain Save.



Kuva 58. Kohta 19. Nyt metadata on valmis ja täytetyt kohdat näkyvät ArcCatalogissa.

8.8.Päivitykset

ArcMap karttapohjaan liitetyt aineistot päivittyvät ajan kuluessa, jolloin aineistojen tämänhetkiset kerrokset vanhentuvat ajan myötä. OIVasta ladatut aineistot päivittyvät Ympäristöhallinnon sivuille, josta ne ovat ladattavissa uudelleen. Aineistojen päivytyspäivämäärät saa selville katsottaessa kyseisen kerroksen metadataa, jossa lukee montako kertaa vuodessa tiedot päivittyvät vai onko kyseinen tiedosto ollenkaan päivittyvä. Maanmittauslaitokselta tilattu maastotietokanta on myös päivittyvä tiedosto.

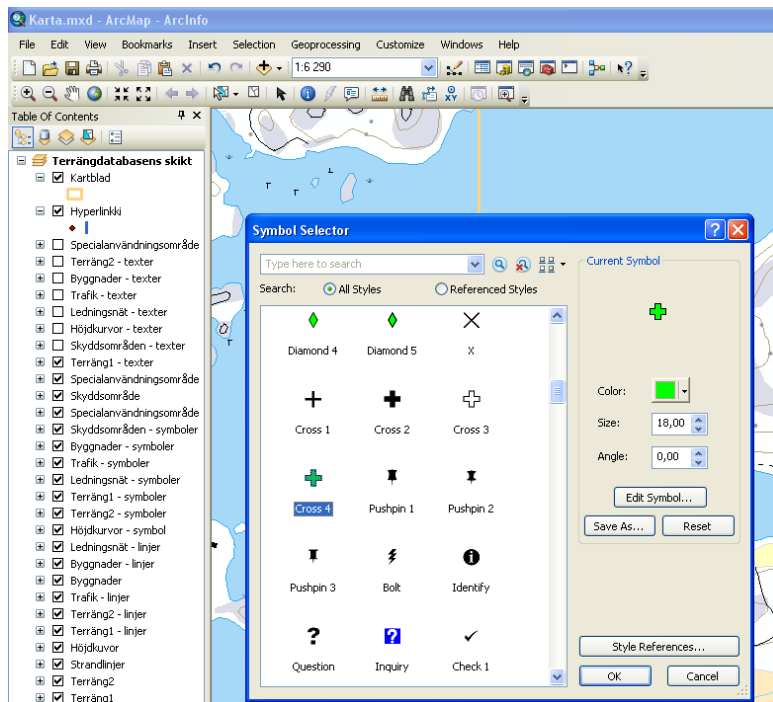
8.9.Karttojen visualisointi

Karttojen visualisoinnilla on suuri merkitys siihen, miltä kartta näyttää ja mitä kartta käyttäjilleen havainnollistaa. Kun karttaan on onnistuttu valitsemaan selkeät ja hyvät karttamerkit, parantuu kartan käytettävyys ja selkeys. Kartalla pystytään kuvaamaan erilaisia elementtejä hyvin monipuolisesti. Tiedot voidaan esittää kartalla pisteinä, viivoina tai alueina. Viivoilla on merkitty pilottiprojektin karttanäkymään jokia, teitä, kunta-, luonnonsuojelu- ja valuma-alueen rajoja. Pisteillä on merkitty mittauskohtia. Peltoalueita ja vesistöä on kuvattu polygooneilla eli alueina. Pisteiden kokoa ja värejä sekä värien ja ääriviivojen voimakkuutta voidaan muuttaa käyttäjän haluamalla tavalla. Erilaiset värit voivat olla tummia, vaaleita tai läpinäkyviä. Käyttäjä voi symbolisoida karttaan pisteet eri väreillä, muodoilla ja koolla sen mukaan, mitä kartalla halutaan havainnollistaa. Alueen myrkyllisten säilöntäpaikkojen sijainnit voidaan merkitä karttaan pisteillä ja pisteet voidaan visualisoida sen mukaan, mitä myrkyjä säilöntäpaikat sisältävät ja kuinka paljon ne sisältävät jätettä.

Väestön tiheyttä voidaan kartalla kuvailla myös värein, niin että tiheimmin asutut alueet on merkitty tummemmilla väreillä kuin harvempaan asutut alueet. Mitä tummemmalla värillä jokin asia esitetään kartalla verrattuna taustalla oleviin väreihin, sitä enemmän se korostuu karttanäkymästä. Näin on helppo korostaa haluttua kohdetta kartalla. Korostettuja kohteita ei tule olla kuitenkaan liikaa kerrallaan näkyvissä, jotta kartasta ei tule liian sekava. Värejäkin tehokkaampi keino korostaa pistemäisiä tietoja kartalla on pisteiden kokoluokka. Mitä suurempi asukastiheys on, sitä suurempi on piste kartalla. Pisteiden kokoluokkaa sekä niiden väritystä voidaan käyttää myös yhdessä havainnollistamaan haluttua asiaa, jolloin käytetään hyväksi kaksi tehokeinoa korostamaan esitettävää asiaa kuten asukastieheyttä (Jones, C, 1997, 254–256).

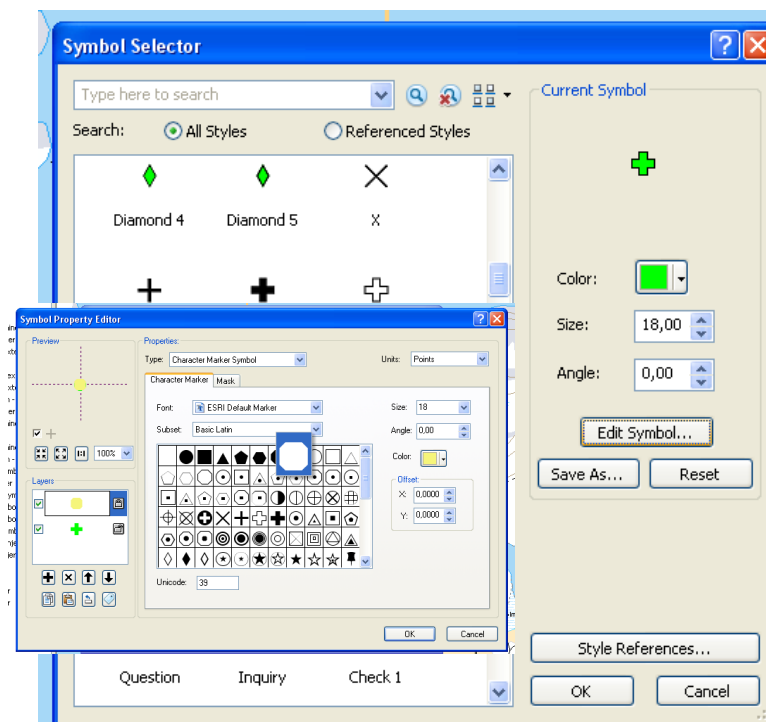
Pisteiden, viivojen ja alueiden symbolien muotoja voidaan mukaila halutun kohteen mukaisesti. Kaupunkia voidaan kartalla havainnollistaa pisteellä pienen mittakaavan kartassa, viivoilla keskisuudessa mittakaavassa ja polygon- muodossa, viivoina tai pisteinä suuren mittakaavan kartassa. Rasteriaineistossa voidaan haluttua asiaa havainnollistaa erilaisilla väreillä. Paikkatietojärjestelmästä löytyy monia erilaisia vaihtoehtoja karttasymboleista, joita paikkatiedon käyttäjä pystyy vaihtamaan mielensä mukaiseksi karttanäkymään. Käyttäjä voi myös visualisoida karttaan pisteet erilaisina kuvioina kuten esimerkiksi neliöinä tai kolmioina. Ohjelmaan on myös mahdollista luoda oma

kuvioityyppi tai liittää karttaan kuva symbolisoimaan haluttua kohdetta, esimerkiksi auton kuva kuvastamaan pysäköintiloja tai nuolia kuvaamaan lintujen muuttosuuntaa alueella (Holopainen, Toivonen & Kankaanrinta, 2003, 33, 4; Lang, 1997, 116).

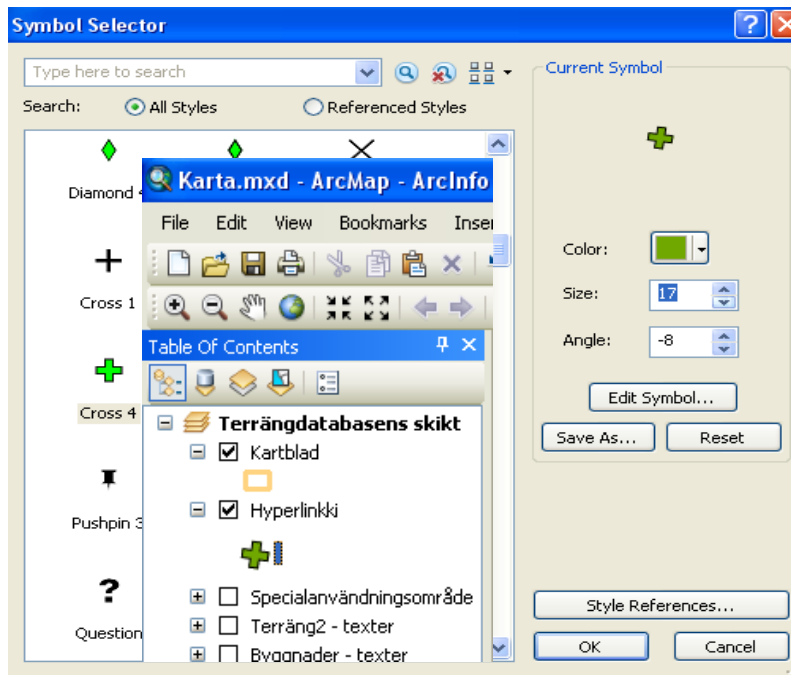


Kartan symbolien valinta:

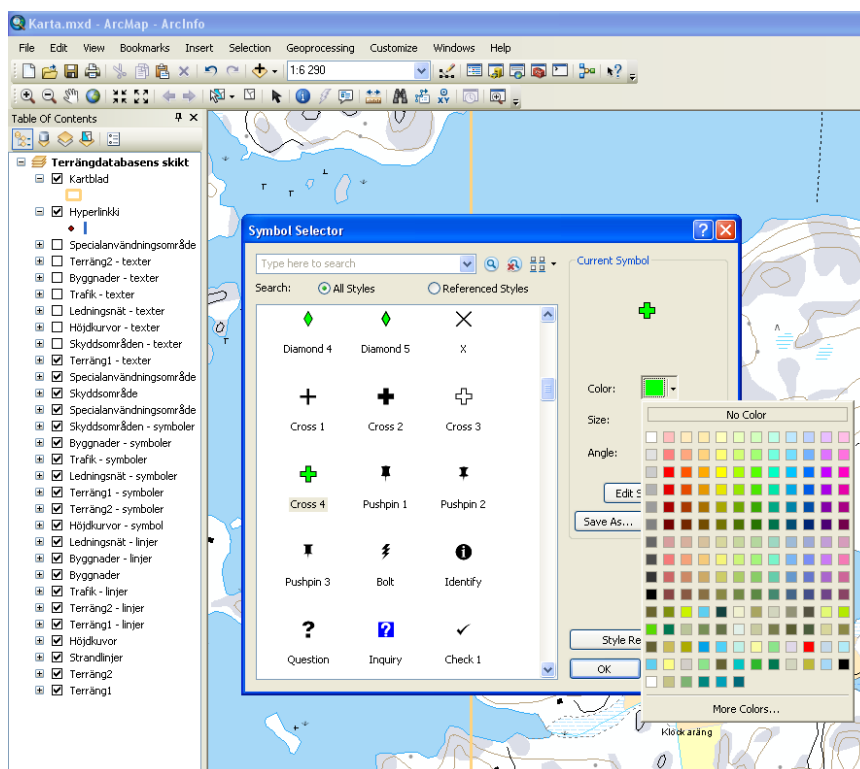
Kuva 59. Klikkaa kerrosta, jonka symbolia halutaan muokata. Symbol Selector -palkki avautuu, sen avulla voidaan muokata pisteen muotoa, kokoa, väriä. Valitse haluttu symboli klikkaamalla.



Kuva 60 ja 61. Valitse Symbol Selector palkista Edit Symbols, jos haluat hakea lisää erilaisia Symboleja. Symbol Property Editor -palkki avautuu. Units-kohdasta voidaan valita Symbolin muoto esim. pistemäiset symbolit sekä valita väri, koko ja kulma.



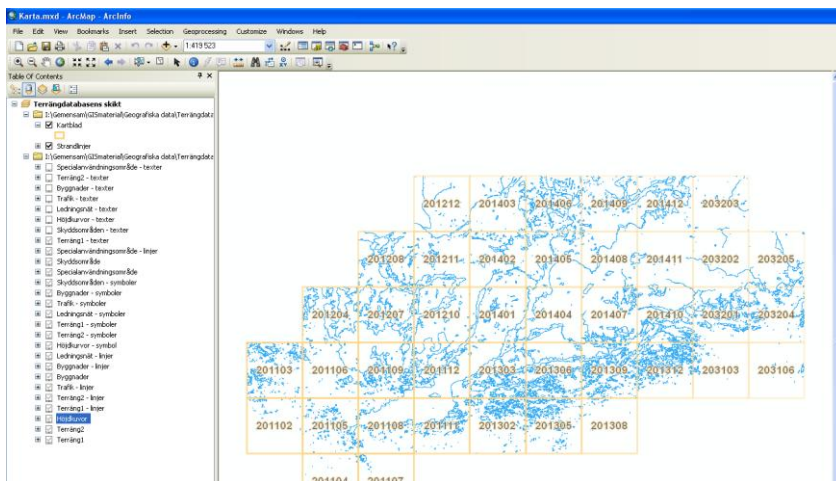
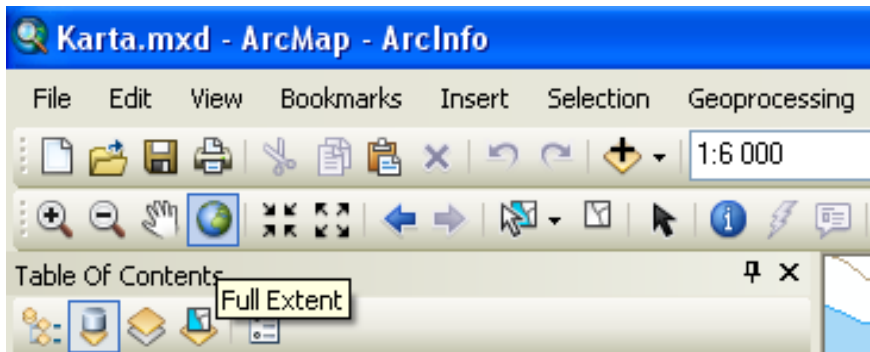
Kuva 62. Kun symboli on muokattu halutunlaiseksi, voidaan symboli tallentaa painamalla OK. Tämän jälkeen muokattu symboli muuttuu Table of Contents -palkissa sekä kartalla.



Kuva 63. Symbolille voidaan määrittellä erikseen pelkkä väri. Tällöin haluttu väri voidaan valita klikkaamalla Colors -kohtaa valitsemalla haluttu väri. Lisää värejä löytyy klikkaamalla More Colors.

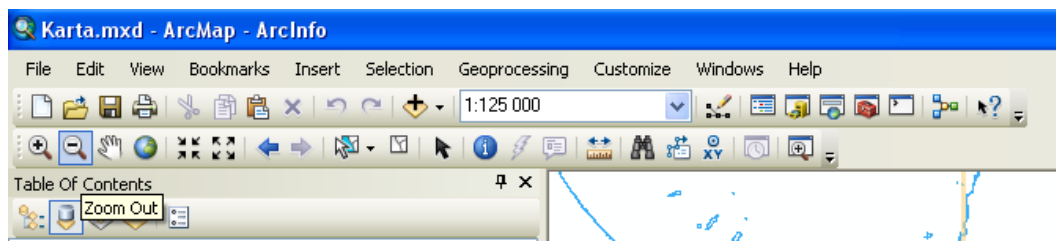
9. Kartalla liikkuminen

9.1. Karttanäkymän muuttaminen



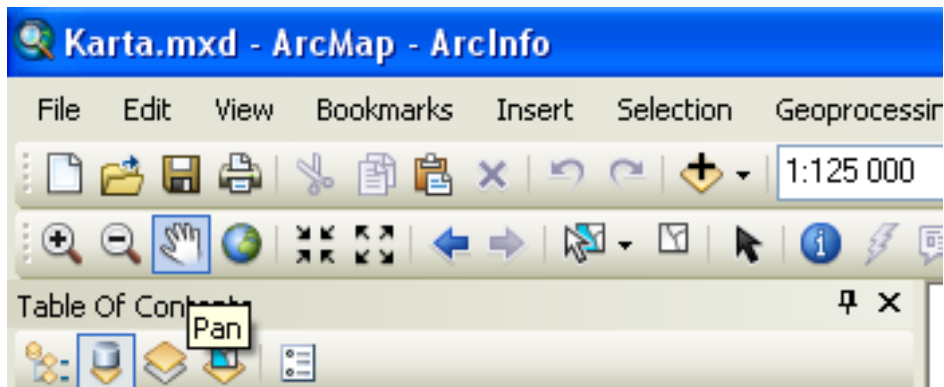
Kuva 64. Klikkaa Full Exted -maapallon kuvaa, jolloin saat näkyviin karttanäkymän kokonaisuudessaan.

9.2. Kartan suurentaminen ja pienentäminen

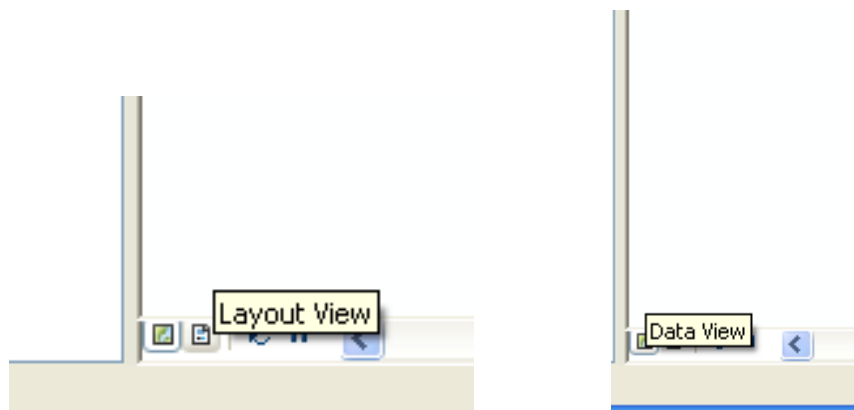


Kuva 65. Zoom Out ja Zoom -toiminnon avulla voidaan karttanäkymää pienentää ja suurentaa haluttuun kokoon.

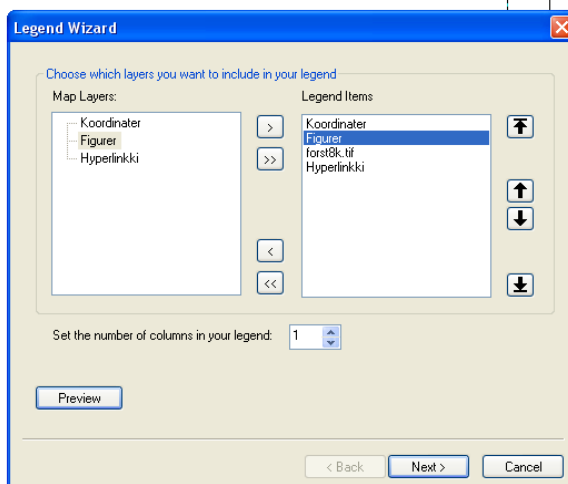
9.3. Kartan liikuttaminen



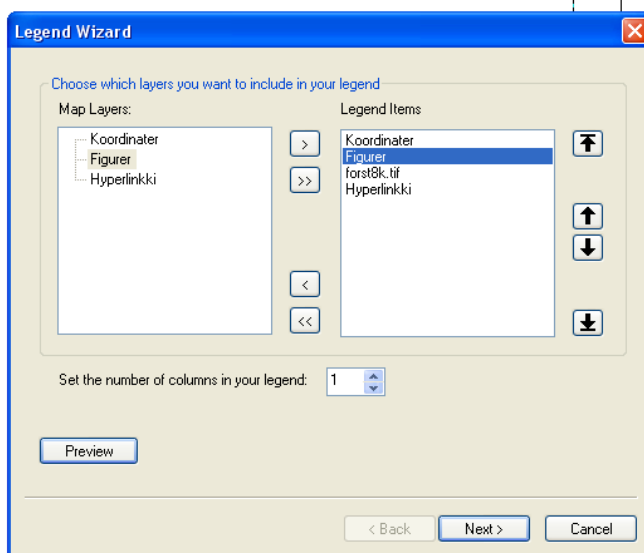
Kuva 66. Klikkaa vasemmalla yläreunassa käden kuvaa ”Pan”. Nuoli muuttuu kädenkuvaksi, minkä jälkeen karttaa voi liikutella pitämällä hiiren painettuna ja liikuttelemalla kättä kartalla haluttuun suuntaan.



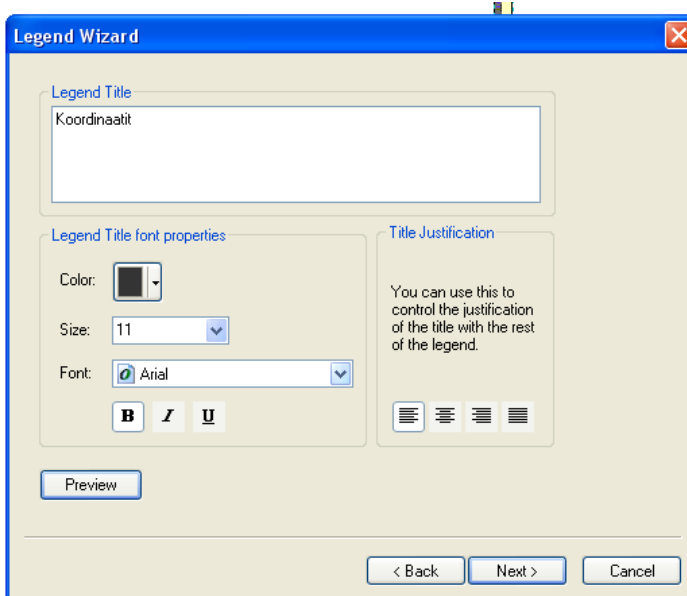
Kuva 77 ja 78. Kartan vasemmassa alareunassa löytyy Layout View, jonka kautta karttoja voidaan tulostaa. Data Viewin kautta saadaan palautettua kartta perusasentoon.



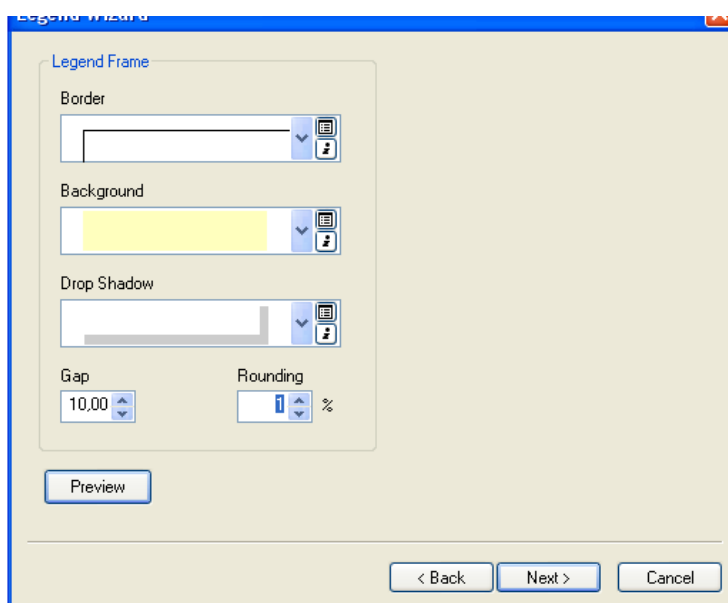
Kuva 79. Insert-kohdasta voidaan valita karttaan mittasuhteet, nuoli ja symboleille selitykset, jolloin kartan selkeys paranee.



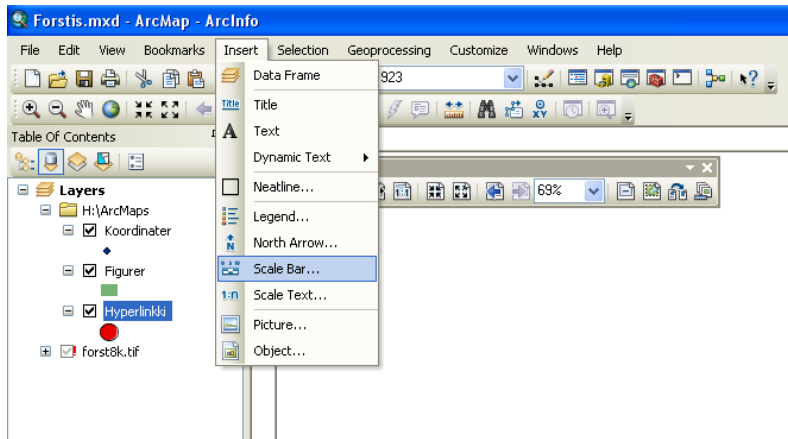
Kuva 80. Valitse kerros, jolle haluat luoda taulukon.



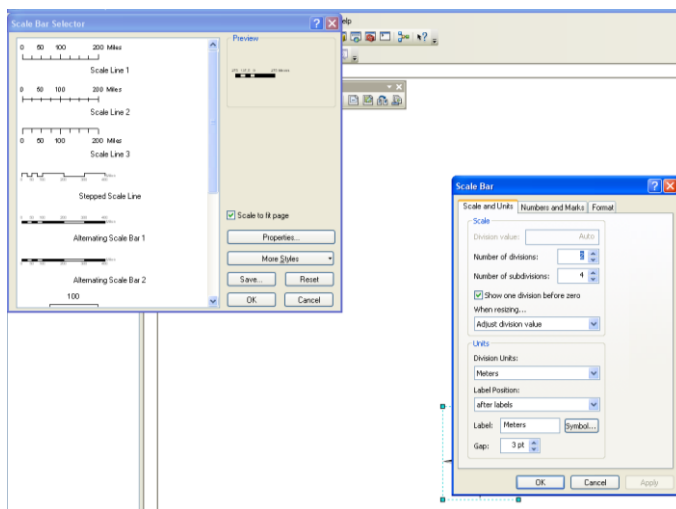
Kuva 81. Valitse tekstin muotoilu.



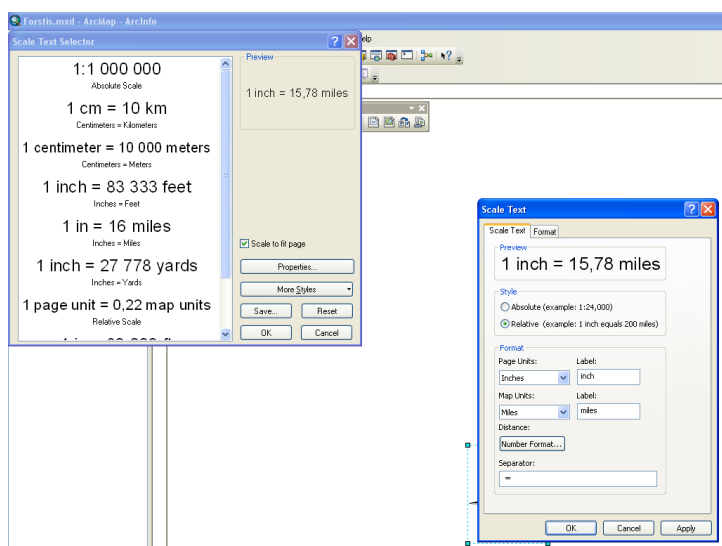
Kuva 82. Valitse kehyksien muokkaaminen.



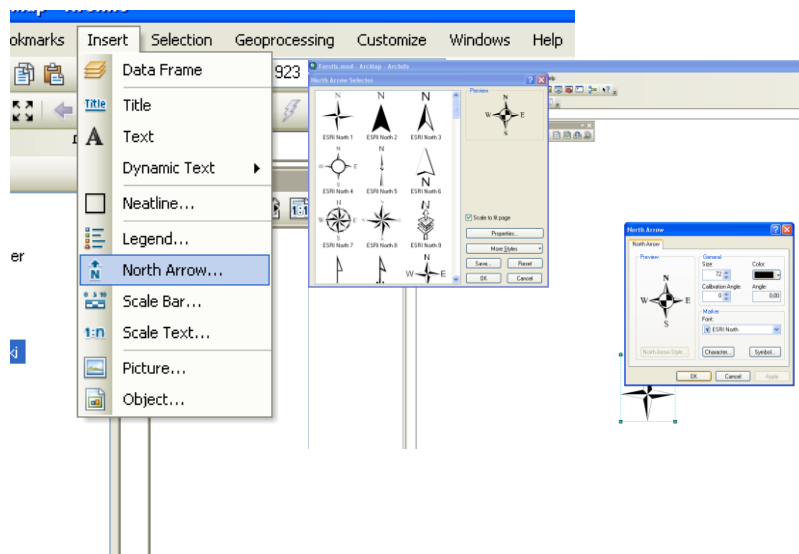
Kuva 83. Valitse Scale Bar-kohtasta mittakaava ja Scale text-kohtasta mittasuhteet.



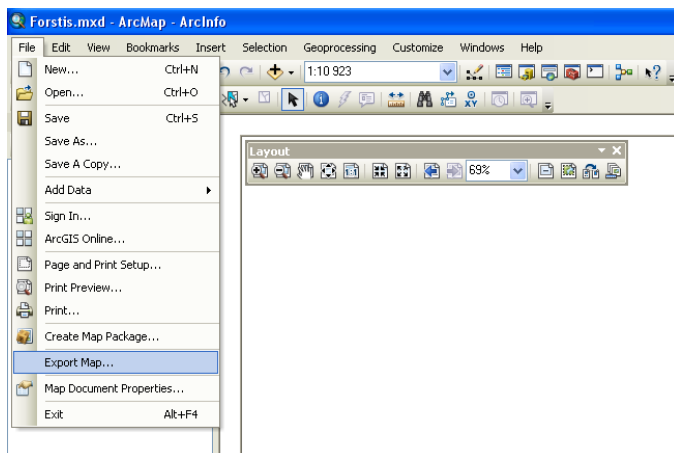
Kuva 84. Mittakaavan valitseminen.



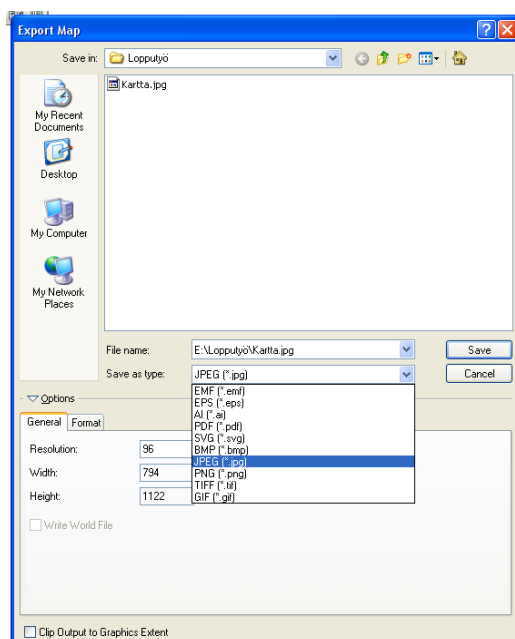
Kuva 85. Mittasuhteiden valitseminen.



Kuva 86 ja 87. Valitse nuolimalli.



Kuva 88. Kartta voidaan tulostaa (Print) tai välittää sähköisessä muodossa eteenpäin (Export).



Kuva 89. Valitse tiedoston tyyppi, jpeg- file.

10. Johtopäätökset

Työni tavoitteena oli suunnitella LYVYN tuottamalle ja hankkimalle paikkatietoaineistolle ArcGIS -paikkatieto-ohjelmaan sopiva peruskarttapohja ja toteuttaa suunnitelma käytännössä. LUVY on kerännyt Hiidenvesihankkeeseen liittyen paljon tietoa Hiidenvedestä ja sen valuma-alueesta. Ennen työn suunnittelua ja toteutusta LUVYllä oli vain Hiidenvesihankkeesta kerätty paikkatietoaineisto, mutta sitä ei ollut liitetty paikkatietojärjestelmään. Tämän vuoksi LUVYn tuottamalle paikkatiedolle oli tarpeen luoda toimiva karttanäkymä paikkatietojärjestelmään, jotta siitä saadaan paras mahdollinen hyöty hankkeen hyväksi.

Hiidenvesihankkeen puheenjohtajan Ulla-Maija Hyytiäinen-Jallin haastattelussa selvisi, että paikkatietojärjestelmän käyttö Hiidenvesihankkeessa kerätyille paikkatiedoille on tarpeellinen, sillä aineistojen liittäminen paikkatieto-ohjelmaan auttaa projektin parissa työskenteleviä henkilöitä tallentamaan, järjestelemään ja esittelemään Hiidenveden valuma-alueelta tuotettua paikkatietoa. Haastattelussa kävi ilmi myös, että henkilöstö tunsu heikosti paikkatietojärjestelmän käyttöä ja siihen liittyvää terminologiaa, joten oli tarpeen laatia myös ohjeet paikkatietojärjestelmän peruskäyttöön.

Työn toteuttamisen aikana työskentely oli ajoittain haasteellista, koska ohjelma oli epätavallisen hidaskäyttöinen. Eteen tuli myös uusia toimintoja, joiden parissa tarvitsin ohjausta. Esimerkiksi osa LUVYn tuottamista aineistoista oli Manifold tiedostomuodossa, jolloin aineisto tuli muuttaa Manifoldissa ArcGIS -ohjelmaan sopivaksi. Ajan kannalta epäedullista oli aluksi myös se, että työskentelin Novian GIS- luokassa ja tallensin tehdyn työni tiedostot koulun koneelle. Myöhemmin sain erillisen kovalevyn, jonne tallensin LUVYlle karttanäkymän. Jouduin tekemään ylimääräistä työtä, sillä työ oli siirrettävä kovalevylle, jolloin jouduin hakemaan usealle kerrokselle uudelleen prj. -tiedoston eli määrittelemään koordinaatit. Kovalevyllä työskentely hankaloitti ajoittain kartan muokkausta, sillä sen suhteen oli myös tallennusongelmia. Aluksi oli vaikeaa saada selkeä käsitys siitä, minkälaisen karttapohjan tai ”näkökuvan” kanssa LUVYn henkilökunnan olisi mahdollisimman helppoa työskennellä ja kuinka paljon tietoa heillä oli paikkatieto-ohjelmaan laitettavana. Haastattelusta saatujen

tietojen perusteella ja aineistoja läpikäymällä pääsin perille siitä, minkälainen työn tulisi olla.

Työn tuloksena saatiin LUVYlle tehtyä Hiidenvesi-hankkeesta kerätyistä paikkatiedoista karttanäkymä paikkatietojärjestelmään. Tämän lisäksi tehtiin paikkatiedon käyttäjille käyttöohjeet, joiden avulla hankkeessa työskentelevät voivat siirtää uusia tiedostoja helposti paikkatietojärjestelmään ja tehdä tarvittavat toimenpiteet tiedostoille. Ohjeiden ansiosta karttaan on helppo liittää myös hyperlinkkejä, joiden avulla karttaan voidaan lisätä esimerkiksi tiedostoja ja valokuvia alueesta. Työssä on selostettu, mikä paikkatieto- ohjelma on ja kuinka se toimii, niin että sillä on mahdollista tehdä perustoimenpiteitä. Kerättyjen tietojen tuli olla helposti hallinnoitavissa. Hankkeessa mukana olevien työtä helpottaa suuresti se, että tiedot löytyvät yhdestä paikasta.

Lopputyön pilottiprojekti tulee kehittymään jatkossa suuremmaksi ja laajemmaksi kokonaisuudeksi, sillä tietoa Hiidenvedestä ja sen valuma-alueesta on kerätty runsaasti ja tulevaisuudessa tiedon kerääminen jatkuu. Tutkijoilla ja hankkeen parissa työskentelevillä on käsissään suuri määrä aineistoa, jota tullaan lisäämään karttapohjaan sitä mukaan kun uutta paikkatietoa tuotetaan. Tarkoituksena oli luoda pohja, jonka parissa hankkeessa työskentelevät voivat aloittaa työskentelynsä ja jatkossa lisätä uusia paikkatietoja sekä kehittää karttanäkymää haluamaansa suuntaan. Maastotietokannan ja OIVA- aineiston mukana tuli karttapohjaan mukaan aineistoa, joka ei ollut Hiidenvesi-hankkeen osalta kovinkaan merkityksellistä. Tulevien paikkatietoaineistojen käyttäjien päätettäväksi jää, halutaanko kaikki aineistot jättää karttaan vai tullaanko niistä myöhemmässä vaiheessa poistamaan Hiidenvesi-hankkeen kannalta hyödyttömimpiä.

Paikkatietojärjestelmä on hyvä väline työskenneltäessä suurien tiedostomäärien kanssa, sillä tietoja voidaan lisätä valuma-alueelta sitä mukaa kuin niitä tuotetaan. Tätä kautta kehittää karttanäkymää pidemmälle ja laajemmaksi tarpeiden mukaan. Myös tiedostojen päivittäminen on tärkeää, jotta kartta pysyy ajankohtaisena tulevaisuudessakin. Aineiston metatietoon on merkitty aineiston päivitystarve, jolloin käyttäjän on helppo seurata aineiston uudistumista.

Opinnäytetyö pilottiprojektin parissa antoi minulle mahdollisuuden työskennellä tiiviimmin ja aikaisempaa perusteellisemmin paikkatieto-ohjelman ja paikkatietoaineiston parissa. Työskentelyjakso kehitti taitojani ja selvensi entisestään ohjelman toimintaperiaatteita tehden ohjelman käytön tutummaksi ja sujuvammaksi. Karttanäkymän suunnittelu ja jäsentely auttoivat hahmottamaan, kuinka se rakentuu erilaisista aineistoista paikkatieto-ohjelmassa ja kuinka karttanäkymästä voi luoda selkeän näköisen kokonaisuuden. Paikkatieto-ohjelman parissa työskentelyssä oli aikaisemmista kursseista paljon hyötyä ja kurssimateriaaleja kertaamalla sain paljon apua työn tekemiseen, lisäksi pidempikestoinen projektityö lisäsi ohjelman parissa työskentelyvarmuutta.

11. Yhteenveto

Tässä työssä selvitettiin paikkatiedon osaamista Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry:n Hiidenvesihankkeen ryhmässä sekä suunnitella ja laatia heille ArcGIS paikkatieto-ohjelmaan karttapohja sekä peruskäyttöohjeet ohjelman käyttöön. Tietoa kerättiin teemahaastattelumetodia käyttäen ja haastateltavana oli Hiidenveden projektin johtaja Ulla-Maija Hyytiäinen- Lalli. Haastattelussa selvitettiin paikkatiedon määrää ja sen sisältöä sekä minkälaiset tiedot olivat tärkeimpiä projektin kannalta ja joiden tuli olla päällimmäisinä aineistoista. Tärkeimpiä aineistoja olivat mm. kuntarajat, Hiidenvesi ja Hiidenveden valuma-alue, joka toimi karttapohjana ja jonka mukaan muut koko Suomen kattavat aineistot leikattiin.

LUVYn toimittamista paikkatietoaineistoista (OIVA, maastotietokanta ja LUVYn tuottama aineisto) tehtiin paikkatieto-ohjelmaan karttapohja ja käyttöohjeet. Hiidenveden valuma-alue toimi karttapohjana ja sen mukaan leikattiin muut koko Suomen kattavat aineistot, kuten maastotietokanta ja OIVA- aineistot. LUVYn tuottama aineisto oli valmiiksi Hiidenveden valuma-alueen mukainen joten niitä aineistoja ei ollut tarpeen leikata vaan ne pystyttiin liittämään paikkatietojärjestelmän karttaan suoraan. Näiden aineistojen kohdalla määritettiin koordinaatit yhtenäisiksi muun aineiston kanssa. Kartan lisäksi laadittiin paikkatieto-ohjelmaan peruskäyttöohjeet joiden avulla kartan kanssa työskentelevä voi tehdä perustoimenpiteitä kuten lisätä ja leikata aineistoja, luoda aineistolle metatiedon ja luoda kartalle hyperlinkkejä ja määrittää oikeat koordinaatit jotta aineisto sijoittuu oikein kartalle. Tämän lisäksi lopputyössä on käyty läpi paikkatietoon liittyviä perusasioita kuten mistä paikkatietojärjestelmässä on kyse, minkälaista paikkatiedon aineistot ovat ja mikä merkitys metatiedolla, koordinaateilla ja ArcCatalogilla on paikkatietojärjestelmässä.

Pilottiprojektissa toteutettu kartta paikkatieto-ohjelmassa tulee laajentumaan tulevaisuudessa, sillä tuotettua paikkatietoa alueelta on runsaasti ja lisää tuotettua tietoa tuotetaan paljon myös tulevaisuudessa. Tämän myötä karttanäkymä tulee kehittymään ja elämään alkuperäisestä karttapohjasta palvelemaan paremmin hankkeen tarpeita.

Lähteet

Ahtiainen Heini. (2008). *Järven tilan parantamisen hyödyt. Esimerkkinä Hiidenvesi.*
Suomen Ympäristö 47/2008 Suomen Ympäristökeskus. Edita Publishing Oy

ArcGIS Desktop Help 9.2. A. (2008). *About metadata.*

http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?id=2536&pid=2535&topicname=About_metadata (Haettu 2.9.2009).

ArcGIS Desktop Help 9.2. (2008, b). *Adding hyperlinks to features.*

http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?id=244&pid=240&topicname=Adding_hyperlinks_to_features (Haettu 2.9.2009).

ArcGIS Desktop Help 9.2. (2006, c). *About Projected Coordinate Systems.*

http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=About_projected_coordinate_systems (Haettu 9.3.2011).

ArcGIS Desktop Help 9.2. (2006, d). *An Overview of map projections.*

http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=An_overview_of_map_projections (Haettu 9.3.2011).

ArcGIS Desktop Help 9.2. (2006, e). *About geographic coordinate systems.*

http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=About_geographic_coordinate_systems (Haettu 9.3.2011).

ArcGIS Desktop Help 9.2. (2008, f). *An overview of ArcCatalog .*

http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=An_overview_of_ArcCatalog (Haettu 19.3.2009).

ArcGIS Desktop Help 9.2. (2008, g). *Defineng a shapefile s coordinate system.*

http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?topicname=defining_a_shapefile's_coordinate_system (Haettu 2.9.2009).

ArcGIS Desktop Help 9.2. (2008, h). *Metadata standards and the ArcGIS metadata format.*

http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?TopicName=Metadata_standards_and_the_ArcGIS_metadata_format (Haettu: 2.9.2009).

ArcGIS Desktop Help 9.2. d. I. (2008). *Workspace and dataset management with ArcCatalog*.

http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.2/index.cfm?id=35&pid=29&topicname=Workspace_and_dataset_management_with_ArcCatalog (Haettu 2.9.2009).

Eklundh, L., Arnberg, W., Arnborg, S., Eklundh, L., Harrie, L., Hauska, H., Olsson, L., Pilesjö, P., Rystedt, B & Sandgren, U. (2001). *Geografisk informationbehandling. Metoder och tillämpningar*. Byggnadsförskningsrådet, Stockholm.

Hiidenvesi.com. (2007). *Hankesuunnitelma*.

http://www.hiidenvesi.com/Pdf/HANKESUUNNITELMA_Hiidenvesi2008-2011_26112007.pdf (Haettu 16.2.2010).

Hanna, K., Culpepper, B, (1998). *GIS In Site Desing*, Canada.

Harju, K., Etelämäki, L., Lapinlampi, T., Oinonen, T., Santala, E. (2004). *Paikkatiedot vesihuollossa*, Suomen Ympäristökeskus, Helsinki.

Holopainen Markus, (2002). *Tieteen Tori, Metsätieteen aikakauskirja. Paikkatieto luonnonvarojen hallinnassa*. <http://metla.eu/aikakauskirja/full/ff02/ff023515.pdf> (Haettu 10.1.2011).

Hyytiäinen- Jalli, U-M., Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry:n Hiidenvesihankkeen projektinjohtaja. (2009). Haastattelu.

Jones Christopher. (1997). *Geographical Information Systems and Computer Cartography*. Addison Wesley Longman limited 1997, England.

Laakso Jaakko, (2009). *Valtiopäiväasiakirjat*. Eduskunta.

http://www.parliament.fi/faktatmp/utatmp/akxtmp/kk_675_2006_p.shtml (Haettu 20.2.2009).

Länsi-Uudenmaan vesi ja Ympäristö ry, (2009, a). *LUVY- Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry- palvelua, neuvontaa ja jäsenoimintaa puhtaiden vesien puolesta*.

<http://www.luvy.fi/> (Haettu: 23.8.2009).

Länsi-Uudenmaan vesi ja Ympäristö ry, (2009, b). *LUVY- Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry- vesien ja ympäristön tila*. <http://www.luvy.fi/pages/vesien-ja-ympaeristoentila/lohjan-vesistoet/hiidenvesi.php> (Haettu: 23.8.2009).

Löytönen, M., Toivonen, T. & Kankaanrinta, I-K. (2003). *Globus GIS – paikkatietojärjestelmä*. Werner Söderström Osakeyhtiö.

Maanmittauslaitos. a. (2010). *Tasokoordinaatisto*. <http://www.maanmittauslaitos.fi/taxonomy/term/135> (Haettu 5.4.2011).

Mökkönen Teemu. (2006). *Historiallinen paikkatieto. Digitaalisen paikkatiedon tuottaminen historiallisista kartoista*. Ympäristöministeriö, Helsinki.

Nikula Ari & Ron Store (1999). *Metsätieteen aikakauskirja. Paikkatietomenetelmät aluetason tutkimuksen ja metsänsuunnittelun apuvälineenä*. <http://www.metla.eu/aikakauskirja/full/ff99/ff993523.pdf> (Haettu 10.2.2011).

Rancken, R., Lektor, Skogsbruk. (2008). *GIS- kurssin tehtävän ohjeistus*.

Star Jeffrey & Estes John. (1990). *Geographic Information Systems. An Introduction*. Prentice Hall, New Jersey.

Vesientila.fi. (2008). <http://www.vesientila.fi/lakes/25> (Haettu 14.2.2009).

Ympäristö.fi. (2010). *OIVA- Ympäristö – ja paikkatietopalvelu asiantuntijoille*. <http://www.p2.ymparisto.fi/scripts/paikkatieto.asp> (Haettu 14.3.2011).

Wade Tasha, Sommer Shelly. (2006). *A to Z GIS. An illustrated dictionary of geographic information systems*. ESRI Press, 380 New York Street, Redlands, California.