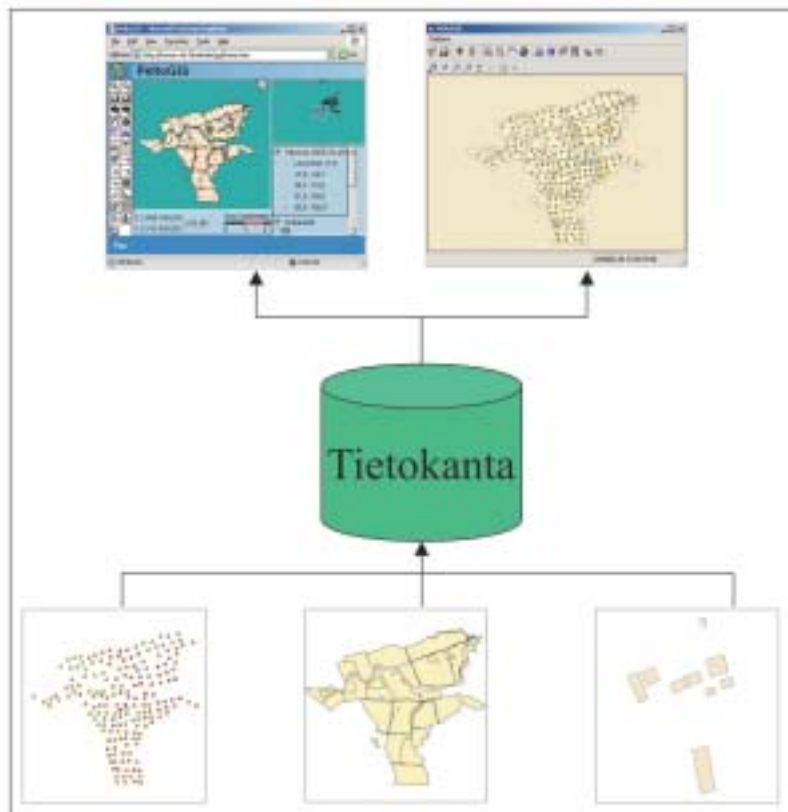




# PeltoGIS - MTT:n peltotietojärjestelmän suunnittelu ja toteutus

Ari Talkkari, Rainer Nyholm ja Kalle Myllärinen



MTT:n selvityksiä 49  
37 s., 5 liitettä

# **PeltoGIS - MTT:n peltotietojärjestelmän suunnittelu ja toteutus**

Ari Talkkari, Rainer Nyholm ja Kalle Mylläinen

ISBN 951-729-814-5 (Painettu)  
ISBN 951-729-815-3 (Verkkajulkaisu)  
ISSN 1458-509X (Painettu)  
ISSN 1458-5103 (Verkkajulkaisu)  
[www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts49.pdf](http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts49.pdf)

Copyright

MTT

Ari Talkkari, Rainer Nyholm ja Kalle Myllärinen

Julkaisija ja kustantaja

MTT, 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti

MTT, Tietopalvelut, 31600 Jokioinen

Puhelin (03) 4188 2327, telekopio (03) 4188 2339

Sähköposti [julkaisut@mtt.fi](mailto:julkaisut@mtt.fi)

Julkaisuvuosi

2003

Kannen kuva

Rainer Nyholm

Painopaikka

Data Com Finland Oy

# PeltoGIS - MTT:n peltotietojärjestelmän suunnittelu ja toteutus

Ari Talkkari <sup>1)</sup>, Rainer Nyholm <sup>2)</sup>, Kalle Myllärinen <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> MTT, Ympäristöntutkimus, 31600 Jokioinen

<sup>2)</sup> MTT, Ympäristöntutkimus, 31600 Jokioinen, rainer.nyholm@mtt.fi

<sup>3)</sup> HAMK, Forssan yksikkö, 30100 Forssa, kaltsu@sci.fi

## Tiivistelmä

MTT:ssa on tuotettu ja tuotetaan jatkuvasti runsaasti viljelyalueiden maaperää ja käyttöä koskevaa tietoa, joka on hajallaan yksiköissä ja eri tutkijoiden hallussa eikä siten suoraan mahdollisten muiden tarvitsijoiden hyödynnettävissä. Aineistot tulisi kuitenkin saada keskitetyksi ja helposti saataville, jotta niitä voitaisiin käyttää tehokkaasti viljely- ja koetoiminnan suunnittelussa. Nykyiset paikkatiedon hallinnan ja sovelluskehityksen välineet antavat aikaisempaa paremmat mahdollisuudet peltotiedon hallintajärjestelmän toteuttamiseen.

PeltoGIS-järjestelmän määrittelyssä käytettiin oliopohjaisen mallinnuksen menetelmiä, joiden tuotoksena saatiin järjestelmän toteuttamisessa tarvittavat dokumentit. Hankkeen tuloksena suunniteltiin ja toteutettiin paikkatietojärjestelmään perustuva peltotiedon hallintajärjestelmä, jonka avulla hallitaan, ylläpidetään ja jaetaan tutkimushankkeiden sekä viljely- ja koetoiminnan tuottamaa paikkatietoa.

PeltoGIS-järjestelmän avulla kokeiden suunnittelussa on käytettävissä samanaikaisesti ajantasalla olevat koekenttien sijoittelun suunnittelussa tarvittavat taustatiedot, kuten maaperään, viljelyhistoriaan ja aikaisempiin kokeisiin liittyvät tiedot. Järjestelmän avulla voidaan pienentää koekenttien virheellisen sijoittelun riskiä ja vähentää tarpeettomia kustannuksia. PeltoGIS-järjestelmää voidaan käyttää peltojen käytön suunnittelussa päätöksenteon tukijärjestelmänä (DSS, Decision Support System).

---

*Avainsanat: paikkatieto, paikkatietojärjestelmä, tietokanta*

---

# PeltoGIS - planning and implementation of MTTs field information system

Ari Talkkari <sup>1)</sup>, Rainer Nyholm <sup>2)</sup>, Kalle Mylläinen <sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> MTT Agrifood Research Finland, Environmental Research, FIN-31600 Jokioinen

<sup>2)</sup> MTT Agrifood Research Finland, Environmental Research, FIN-31600 Jokioinen, rainer.nyholm@mtt.fi

<sup>3)</sup> Häme Polytechnic, Forssa Unit, FIN-30100 Forssa, kaltsu@sci.fi

## Abstract

MTT has produced and produces a lot of information concerning the soil of fields and the use of fields. This information is widely spread in the different units at MTT and amongst researchers, because of this the information is not directly available to anyone who might need it. The data should be gathered in a central database, to be used more efficiently in planning of cultivation and field experiments. The modern tools to maintain GIS-data and for software development gives a better foundation than before for developing a field information system.

The object-oriented method was used in the planning of the PeltoGIS-system. This gave us the documents needed for the implementation of the system. As the result of the project a field management system for managing, maintaining and distributing GIS-data produced by research projects and field- and experiment activities was planned and implemented.

The PeltoGIS information system maintains up-to-date background information about the soil, cultivation history and earlier experiments needed to plan new experiment fields. With the help of the system it is possible to minimize the risk of misplacing the experiment fields and reduce unnecessary expenses. The PeltoGIS information system can be used as a DSS (Decision Support System) in the planning of the use of field plots.

---

*Keywords: geographic information, GIS, database*

---

## Alkusanat

Viljelytoiminnasta ja kokeista kerättävä tieto on luonteeltaan paikkatietoa, eli kaikki tieto voidaan paikantaa koordinaattien avulla kartalta. Kartta on luonteva luonnonvaratiedon hallintaväline, josta on nopeasti ja tehokkaasti hahmotettavissa yleiskuva tarkasteltavasta asiasta. Paikkatiedon hallintaan on kehitetty erityisiä paikkatieto-ohjelmistoja, joiden hyödyntämisessä on MTT:ssakin viime vuosina huomattavasti edistytty. Paikkatietojärjestelmät mahdollistavat usean erilaisen teeman tai karttatason samanaikaisen tarkastelun. Paikkatietojärjestelmien vahvuus on numeerisen kartan ja siihen liitetyn ominaisuustiedon yhdistäminen.

Hankkeen taustalla oli tarve laatia paikkatietoon perustuva peltotiedon hallintajärjestelmä, jonka avulla voisi varastoida peltoihin ja koetoimintaan liittyviä tietoja keskitetysti. Tuloksena saatiin aikaan järjestelmä, jota voidaan hyödyntää MTT:n peltoihin liittyvän paikkatiedon ylläpitoon, visualisointiin, analysointiin ja jakamiseen.

Tässä raportissa kuvataan peltotiedon hallintajärjestelmän tekninen rakenne sekä opasteaan käyttäjää järjestelmän hyödyntämisessä ja ylläpidossa. Luvun 1 on kirjoittanut erikoissuunnittelija Ari Talkkari, luvun 2 ovat kirjoittaneet Ari Talkkari, ATK-suunnittelija Rainer Nyholm ja harjoittelija Kalle Myllärinen, luvun 3 ovat kirjoittaneet Ari Talkkari ja Rainer Nyholm ja luvun 4 on kirjoittanut Rainer Nyholm. Tutkijat Tapio Salo, Hannu Känkänen ja Pentti Ruuttunen, viljelypäällikkö Ari Turtola sekä tutkimusmestarit Samuli Klemelä ja Pekka Kivistö ovat toimittaneet aineistoja järjestelmän käyttöön.

Jokioisilla 19. syyskuuta 2003

Työryhmä

# Sisällysluettelo

1	Johdanto .....	7
1.1	Hankkeen taustaa .....	7
1.2	Tavoitteet .....	7
1.3	Järjestelmän vaikuttavuus .....	8
1.3.1	Liittymät muihin tutkimuksiin .....	8
1.3.2	Vaikutus toimintaan .....	9
2	Järjestelmän suunnittelu .....	9
2.1	Järjestelmälle asetetut vaatimukset .....	9
2.2	Keskeiset käsitteet .....	10
2.2.1	Määritelmiä .....	10
2.2.2	Käsitteiden kuvaukset .....	11
2.3	Järjestelmän toiminnot .....	14
2.3.1	Käyttötapaukset .....	14
2.3.2	Toimintojen kuvaukset .....	16
2.4	Tietokanta .....	19
2.4.1	Luokat ja yhteystyypit .....	19
2.4.2	Tietokannan kuvaus .....	20
3	Toteutus .....	21
3.1	Työvälineet ja ohjelmistot .....	21
3.2	Pääkäyttäjän sovellus .....	23
3.3	Loppukäyttäjän sovellus .....	33
4	Jatkotoimenpiteet .....	36
4.1	Järjestelmän ylläpito .....	36
4.2	Järjestelmän jatkokehittäminen .....	36
5	Kirjallisuus .....	37
6	Liitteet .....	38

# 1 Johdanto

## 1.1 Hankkeen taustaa

MTT:ssa on tuotettu ja tuotetaan jatkuvasti runsaasti viljelyalueiden maaperää ja käyttöä koskevaa tietoa. Peltolohkoilta kerätään säännöllisesti n. 5 vuoden välein viljavuusanalyysinäytteitä, jotka analysoidaan MTT:n laboratoriossa. Tähän mennessä viljavuustiedot on Jokioisten Kartanoiden alueelta tallennettu numeeriseen muotoon, jolloin ne ovat aikaisempaa paremmin saatavissa tarvitsijoiden käyttöön. Viljelytoiminta tuottaa viljelytietoa vuosittain, ja näin on kertynyt mittava aikasarja peltojen käyttöä koskevaa tietoa. Viljelytoiminnan suunnittelussa viljavuustietoja käytetään jatkuvasti. Lisäksi viljelytoiminta tarvitsee koekenttien pinta-aloilla korjatut peltolohkojen pinta-aratiedot viranomaisia varten. Kokeiden suunnittelussa tarvitaan tietoa viljelyhistoriasta, aiemmista kokeista ja maanalyyseistä, jotta peltolohkoilta osataan valita tarkoituksenmukaiset alueet koetoiminnan käyttöön. Tiedot ovat kuitenkin tähän saakka olleet melko tehottomassa käytössä, koska hajautettuina ne ovat vaikeasti saatavilla. Lisäksi paikkatietojärjestelmien mahdollisuuksia tietojen hallinnassa ei ole hyödynnetty riittävän tehokkaasti hyväksi.

Mikäli tietoa tuotetaan säännöllisesti ja uusi tieto halutaan tehokkaasti käyttöön, se on tarkoituksenmukaista varastoida tietokantaan. Tietokannalla tarkoitetaan tässä yhteydessä tietovarastoa, joka koostuu toisiinsa riippuvuussuhteessa olevasta tiedosta ja jota ylläpidetään erityisillä tietokannanhallintaohjelmistoilla (DBMS). MTT:ssa on useitakin tekstitietokantoja, joissa käytetään kehittyneen tiedonhallinnan menetelmiä, mutta varsinaiset tutkimusaineistot ja muu luonnonvaratieto on hajallaan eri yksiköissä ja tämän vuoksi vaikeasti hyödynnettävissä. Lisäksi paikkatietojärjestelmien osaaminen MTT:ssa on keskittynyt vain pariin yksikköön, joten laajamittainen paikkatietojärjestelmien hyödyntäminen on vielä tavoitteen tasolla.

## 1.2 Tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli rakentaa spatiaalinen tietokanta käyttäjäsovelluksineen MTT:n peltoihin liittyvän paikkatiedon ylläpitoon, visualisointiin, analysointiin ja jakamiseen. Peltotietojärjestelmää voidaan hyödyntää peltojen käytön suunnittelussa ns. päätöksenteon tukijärjestelmänä (Decision Support System, DSS).

Järjestelmän avulla kokeiden suunnittelijat voivat hakea kokeen kannalta tarkoituksenmukaisimmat peltolohkot tai niiden osat. Lisäksi viljelytoiminnan suunnittelijat saavat nopeasti ja havainnollisesti karttoina peltolohkojen viljavuus- ym. tiedot sekä viljelyhistorian suunnittelun pohjaksi. Järjestelmää voidaan käyttää myös näytteenoton suunnittelussa, koska järjestelmästä saadaan kerättyjen näytealojen tarkka sijainti, joka voidaan maastossa määrittää satelliittipaikantimella. Näin säännöllisin välein kerättävät näytteet voidaan luotettavasti kerätä aina samoilta paikoilta. Järjestelmän avulla myös satokarttojen tieto voi-



daan yhdistää muihin aineistoihin, joita voidaan edelleen analysoida ja käyttää esim. koesuunnittelun tukena.

PeltoGIS-hankkeen tavoite voidaan jakaa seuraaviin osatavoitteisiin:

- Selvittää PeltoGIS-järjestelmään liittyvät toimijat, järjestelmän laajuus ja sen käyttöönoton toiminnalliset ja taloudelliset vaikutukset.
- Analysoida viljely- ja koetoimintaan liittyviä toimintoja ja tuottaa dokumentit toiminoista ja niiden välisistä yhteyksistä.
- Analysoida viljely- ja koetoiminnan tietotarpeita ja tietosisältöjä sekä tuottaa näitä tietokokonaisuuksia ja niiden välisiä yhteyksiä kuvaavat dokumentit.
- Suunnitella määrittelyjen mukaisen tietojärjestelmän toteutus ja valita tarkoituksenmukaiset toteutuksen välineet sekä tuottaa dokumentit varsinaista järjestelmän toteutusta varten.
- Toteuttaa analyysi- ja suunnitteludokumenttien mukainen järjestelmä.
- Selvittää Alueellisen tutkimuksen peltotietoaineistojen tila ja saatavuus järjestelmän laajentamisen kannalta.

## **1.3 Järjestelmän vaikuttavuus**

### **1.3.1 Liittymät muihin tutkimuksiin**

Peltojärjestelmä-hankkeessa luotiin toimintamalli luonnonvaratietokannan määrittelyä, suunnittelua ja toteuttamista varten ja se liittyy loogisena jatkona hankkeeseen Maatalouden tutkimuskeskuksen paikkatietojärjestelmien perusrakenteiden kehittäminen, ylläpito ja tuki sekä tutkimuksiin liittyvien paikkatietosovellusten rakentaminen (nro 170598).

Luonnonvaratietokanta toteutettiin peltojärjestelmän lisäksi ainakin Yha:n ERNIE – European Rivers Network : Integrated Environments –hankkeessa (nro 190548). ERNIE:n luonnonvaratietokannan rakentamisesta saatuja kokemuksia hyödynnettiin PeltoGIS-järjestelmän toteutusvaiheessa.

Osa peltojärjestelmän ydinaineistosta tuotettiin YHA:n hankkeessa Maaperäinformaation alueellistaminen ja markkinointi, (nro 18051605).

Järjestelmällä on yhtymäkohta myös MPY:n hankkeeseen Satoon vaikuttavien maaperän ominaisuuksien kokonaishallinta GPS pohjaisten maaperä- ja satokarttojen avulla (nro 026606). Peltojärjestelmässä rasterimuotoisia satokarttoja visualisoitiin, yhdistettiin ja analysoitiin muiden paikkatietojen kanssa.

Peltotietojärjestelmän peruskäyttäjän sovellus toteutettiin sekä erillissovelluksena että www-selaimen avulla käytettäväksi. WWW-pohjainen paikkatietosovellus on kehitetty myös YHA:n hankkeessa Viljelytekniikka, eroosio ja ravinteiden huuhtoutuminen maatilamittakaavassa (VERHO) (nro 180546). VERHOssa saatuja kokemuksia ja karttunutta osaamista hyödynnettiin Peltotietojärjestelmä-hankkeessa

Peltotietojärjestelmä liittyy läheisesti kaikkeen viljely-, koe- ja näytteenotto toimintaan. Järjestelmän käyttäjiä voivat olla kaikki ym. toimintojen parissa työskentelevät. Lisäksi tutkimusprojektit voivat hakea järjestelmästä aineistoja esim. tilastollisia jatkoanalyyssejä varten. Järjestelmän mahdollisia käyttäjiä ovat myös sidosryhmät, jotka toimivat MTT:n alueilla kaikkialla Suomessa. Erityisesti Boreal Kasvinjalostus on ilmaissut kiinnostuksensa järjestelmää kohtaan ja antaa hankkeelle tukensa.

### **1.3.2 Vaikutus toimintaan**

Peltotietojärjestelmän avulla eri yksiköissä tuotettu, mutta nykyisin hajallaan oleva tieto saadaan yhtenäiseen tietojärjestelmään, ja siten laajempaan käyttöön. Lisäksi tieto on keskitetyksi ylläpidettynä ajantasaista, koska järjestelmä mahdollistaa uuden tiedon lisäämisen aikaisemman rinnalle.

Järjestelmän avulla voidaan nopeuttaa ja tehostaa viljely- ja koetoiminnan suunnittelua, koska useita suunniteltavaan kokeeseen vaikuttavia tekijöitä voidaan tarkastella samanaikaisesti, voidaan järjestelmän avulla pienentää kokeiden virheellisen sijoittelun riskiä, mikä vähentää tarpeettomia kustannuksia. Peltolohkot saadaan aikaisempaa tehokkaammin koetoiminnan käyttöön, koska järjestelmän avulla voidaan hakea kaikki tietyt kriteerit täyttävät alueet tarkasteltavaksi. Lisäksi koekenttien sijoittelun suunnittelu voidaan aloittaa vapaasti, kuitenkin sen jälkeen, kun viimeisimmät tiedot on päivitetty tietojärjestelmään.

Koska peltotietojärjestelmän suunnittelu ja toteutus perustui nykyaikaisiin menetelmiin ja teknologiaan, projektin aikana syntyi MTT:een uutta osaamista. MTT on tietävästi ainoa MMM:n hallinnonalan organisaatio, jossa ei aiemmin ollut käytössä keskitettyä luonnonvaratiedon hallintajärjestelmää.

## **2 Järjestelmän suunnittelu**

### **2.1 Järjestelmälle asetetut vaatimukset**

Järjestelmään varastoitava tieto on pääosin paikkatietoa, joten geometriatiedon hallinta on järjestelmän keskeinen osa. Lisäksi geometriatieto muuttuu tai lisääntyy ajan kuluessa, jolloin aikakomponentin hallinta asettaa järjestelmälle vielä lisävaatimuksia. Tavanomaiseen relaatiotietokantaan voidaan tallentaa vain ominaisuustietoa, jolloin geometria- ja sijaintitietoa joudutaan käsittelemään tietokannan ulkopuolella. Tällöin historiatieto täytyy säilyttää omissa karttatasoissaan, ja tiedonhallinnasta tulee varsin monimutkaista. Yhtenä ratkaisuna paikkatiedon aikaulottuvuuden hallintaan voidaan käyttää olio-relaatiomallia ja

spatiotemporaalista tietokantaa. Spatiotemporaalisessa tietokannassa spatiaalisilla luokilla on tavanomaisen ominaisuustiedon lisäksi luokan objektien geometrian ja aikatekijän määrittävät ominaisuudet.

Järjestelmää tulee olla mahdollista käyttää koko MTT:ssä tietoverkkojen kautta. Käyttöliittymänä voi olla paikkatietojärjestelmään perustuva sovellus, erillinen jollakin sovelluskehittimellä tai ohjelmointikielellä toteutettava sovellus ja/tai WWW-selaimeen perustuva sovellus intranetissa. Kaikilla potentiaalisilla käyttäjillä ei kuitenkaan ole tarvittavaa paikkatieto-osaamista eikä ohjelmistolisenssejä ole mahdollista hankkia kaikille käyttäjille. Mahdollisen erillisovelluksen asentaminen ja ylläpito vaativat myös runsaasti resursseja. WWW-pohjaisen tai erillisovelluksen etuna on, että peruskäyttäjän ei tarvitse hallita paikkatietojärjestelmien käyttöä eikä ohjelmistolisenssejä tarvita nykyistä enempää.

Järjestelmän määrittely, suunnittelu ja toteutus voidaan jakaa useaan loogisesti toisiaan seuraavaan vaiheeseen. Tietojärjestelmän määrittelyvaiheessa käytetään erityistä oliopohjaiseen mallintamiseen perustuvaa menetelmää ja sitä tukevaa CASE-ohjelmistoa (Computer Aided Software Engineering), jolla tuotetaan määrittelyn tuloksena dokumentaatio varsinaista toteutusta varten. Dokumentoinnissa käytetään UML-kielen mukaisia kaavioita ja tekstiä. UML:llä voidaan kuvata mm. tietojärjestelmiä, jotka käsittelevät suuria tietomääriä, joilla on monimutkaisia yhteyksiä tai jotka tallennetaan relaatio- tai oliotietokantoihin (Eriksson & Penker 2000). Kunnollinen dokumentaatio on olennainen osa järjestelmätyötä, koska se tarjoaa mahdollisuudet muuttaa tai päivittää järjestelmää hallitusti ja jopa vaihtaa toteutusvälineitä ja -ohjelmistoja. Hyvällä CASE-välineellä voidaan tuottaa sovelluksen ohjelmakoodien rungot sekä tietokannan luonnin rutiinit automaattisesti laadittujen dokumenttien mukaisesti.

Järjestelmän käyttäjät jaetaan kahteen ryhmään: pääkäyttäjiin ja peruskäyttäjiin. Pääkäyttäjät huolehtivat järjestelmän ylläpidosta sekä uusien tietojen tarkastuksesta ja viemisestä järjestelmään. Peruskäyttäjän oikeudet rajoittuvat ensisijaisesti tiedonhakuun, visualisointiin ja tulosteiden tekemiseen.

Kaikkien paikkatietoaineistojen koordinaatistona käytetään YKJ-järjestelmää. Aineistot on muunnettava YKJ:ään ennen tietokantaan vientiä.

## **2.2 Keskeiset käsitteet**

### **2.2.1 Määritelmiä**

GIS Paikkatietojärjestelmä, tietokonepohjainen järjestelmä, jolla hallitaan, visualisoidaan ja analysoidaan paikkaan sidottua tietoa. Paikkatietojärjestelmän muodostavat ohjelmistot, laitteet ja niitä käyttävät ihmiset.

Kasvulohko Kasvulohko voi koostua peruslohkosta tai sen yhtenäisestä osasta tai edellä mainittujen yhdistelmästä. Kasvulohkolle on vaikea nykyisen käy-

	tännön mukaan liittää geometriatietoa. Kasvulohko liittyy erityisesti EU-tukiin.
Koe	Koealueelle sijoitettu tutkimukseen liittyvä peltokoe.
Koehistoria	Viljely ja koetoiminta peltolohkojen koealueilla.
Koealue	Yhtenäinen tai erillisistä alueista koostuva, yhden tai useamman kokeen muodostama alue. Koealueisiin tulee liittää geometriatieto.
Paikkatieto	Koordinaatein tai osoittein paikannettua tietoa reaali maailmasta.
Peltolohko	MTT:ssa käytettävä peruslohkojen yhdistelmänä syntynyt peltoalue. Peltolohkon nimi on yksi peruslohkon ominaisuus.
Peruslohko	TIKE:n määritelmän mukainen peltoalue, jonka yksilöivänä tunnisteena toimii sen EU-tunnus. Peruslohko on itsenäinen geometrinen luokka.
Viljelyalue	Peltolohko tai sen osa, joka on normaalissa viljelykäytössä. Viljelyalueet rajataan ja niihin liitetään geometriatieto.
Viljelyhistoria	Viljely peltolohkon koekenttien ulkopuolisilla viljelyalueilla.
Suojavyöhyke	Suojavyöhyke on vähintään 15 metrin levyinen alue pellon ja vesistön välissä. Suojavyöhykkeelle voidaan hakea erityistukea. Suojavyöhykettä käsitellään itsenäisenä peruslohkona.
Suojakaista	Suojakaista on vähintään kolmen metrin levyinen, monivuotisen kasvillisuuden peittämä alue pellon ja vesistön välissä. Suojakaistalle voi hakea normaalia perustukea. Suojakaistaa käsitellään viljelyalueen osana.

## 2.2.2 Käsitteiden kuvaukset

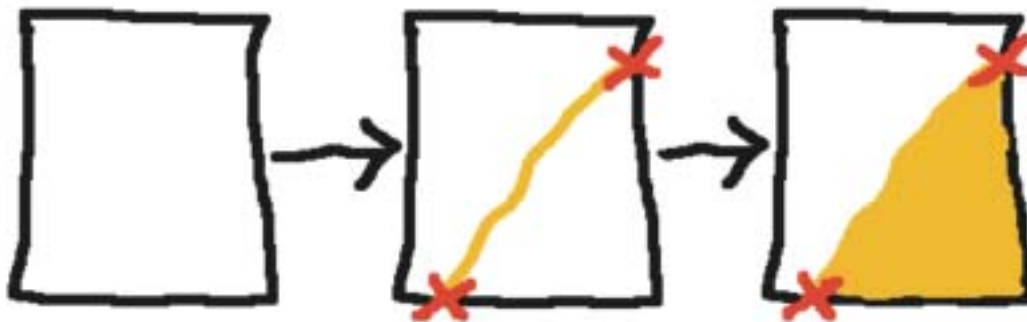
### Viljelyalue

Viljelyalue muodostetaan peruslohkoja hyväksi käyttäen. Kuvassa 2.1 käsitellään yhtä peruslohkoa, josta muodostetaan useampia viljelyalueita. Jokaisesta peruslohkosta voidaan lohkoa tarpeellinen määrä viljelyalueita. Lohkominen tapahtuu piirtämällä viiva paikkaan, jossa menee viljelyalueiden raja.



Kuva 2.1. Viljelyalueiden muodostaminen digitoimalla peruslohkon reunaviivaa hyödyntäen.

Viljelyalueita voi samalla peruslohkolla olla samana vuonna useita, kunhan ne eivät mene toistensa päälle (kuva 2.1). Viljelyalue on voimassa tietyn ajan. Kun voimassaoloaika on mennyt umpeen, voidaan määrittellä uudestaan viljelyalueet välittämättä vanhoista alueista. Alue muodostetaan kopioimalla peruslohkon muoto ja pilkkomalla lohko polygoneiksi.



Kuva 2.2. Peruslohkon ei tarvitse kokonaisuudessaan kuulua mihinkään viljelyalueeseen (valkoinen alue kuvassa).

On mahdollista, että peruslohkon osa ei kuulu mihinkään viljelyalueeseen (kuva 2.2). Tällöin jäljelle jäävä osa on määrittelemätöntä aluetta. Tämä tilanne on harvinainen, mutta tällöin muodostuu ainoastaan uusi viljelyalue, jolla ei ole ominaisuuksia.



Kuva 2.3. Viljelyalueen digitoiminen peltolohkon reunaviivaa hyödyntäen.

Viljelyalue voidaan rajata myös ns. MTT:n peltolohkon mukaan, jolloin se voi sijoittua useamman peruslohkon alueelle (kuva 2.3). Koska viljelyalue on riippuvainen peruslohkoista, muodostuu kuvan 2.3 tapauksessa neljä erillistä viljelyaluetta.



Kuva 2.4. Viljelyalueiden pinta-alat vaihtelevat riippuen siitä, onko suojakaistat laskettu mukaan vai ei.

Ohjelmiston laskemat pinta-alat eivät ole täysin luotettavia, sillä pinta-alaan ei tutkimustarkoituksissa oteta mukaan mahdollisia suojakaistoja (kuva 2.4). EU-tukihakemusta varten sen sijaan tarvitaan viljelyalueiden pinta-alat siten, että niihin on sisällytetty suojakaistat.

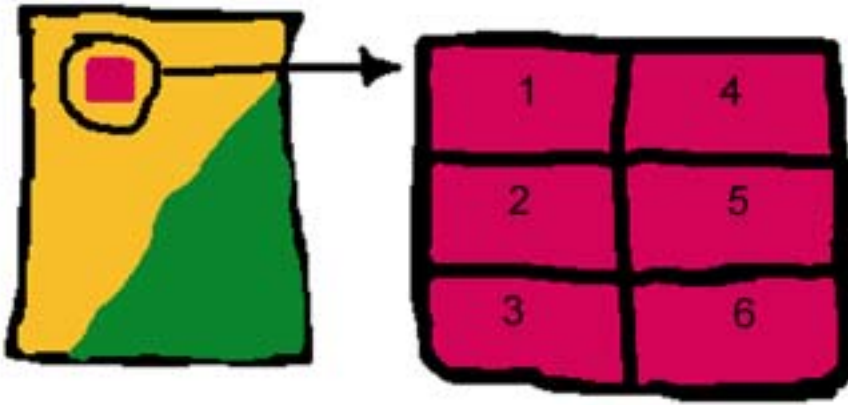
### **Koealue ja kokeet**

Koealue on yhtenäinen tai erillisistä alueista koostuva yhden tai useamman kokeen muodostama alue.



Kuva 2.5. Esimerkki koelaueen sijoittamisesta, koelaue voidaan sijoittaa vapaasti.

Koealueet voidaan sijoittaa vapaasti, jolloin ne voivat leikata sekä viljelyalueiden että peruslohkojen rajoja (kuva 2.5). On täysin mahdollista, että ne leikkaavat peltolohkojenkin rajoja. Lisäksi koealue saattaa olla osa kasvulohkoa.



Kuva 2.6. Koelaeuen geometria.

Koealue on geometrialtaan alue, joka muodostuu yhden tai useamman kokeen tarvitsemasta yhtenäisestä alueesta (kuva 2.6). Poikkeustapauksessa koealue koostuu tilastollisten käsittely-yksiköiden muodostamasta joukosta pieniä alueita (esim. 3 m x 4 m). Pääsääntöisesti pyritään siihen, että yhdellä koealueella on yksi koe, etenkin jos kokeiden kesto aika vaihtelee. Koealueella voi olla useampia sijainniltaan vierekkäisiä kokeita, mikäli ne ovat samantyyppisiä ja niillä on sama alkamisaika ja päättymisaika.

### **Viljavuustiedot**

Viljavuustiedot ovat maalajiin ja maalajin ominaisuuksiin liittyviä tietoja, esimerkiksi happamuus, typpipitoisuus ja fosforipitoisuus. Viljavuustietojen lisäksi tutkimuksissa tarvitaan tavallisesti tiedot peltojen maalajitteiden osuuksista, joiden perusteella voidaan määrittää maalaji. Tiedot kerätään pelloilta keskimäärin viiden vuoden välein. Näytteet otetaan pelloilta yksittäisistä pisteistä tai kokoomanäytteinä pieneltä alalta. Näytepisteet ja -alat paikannetaan koordinaatein kartalle.

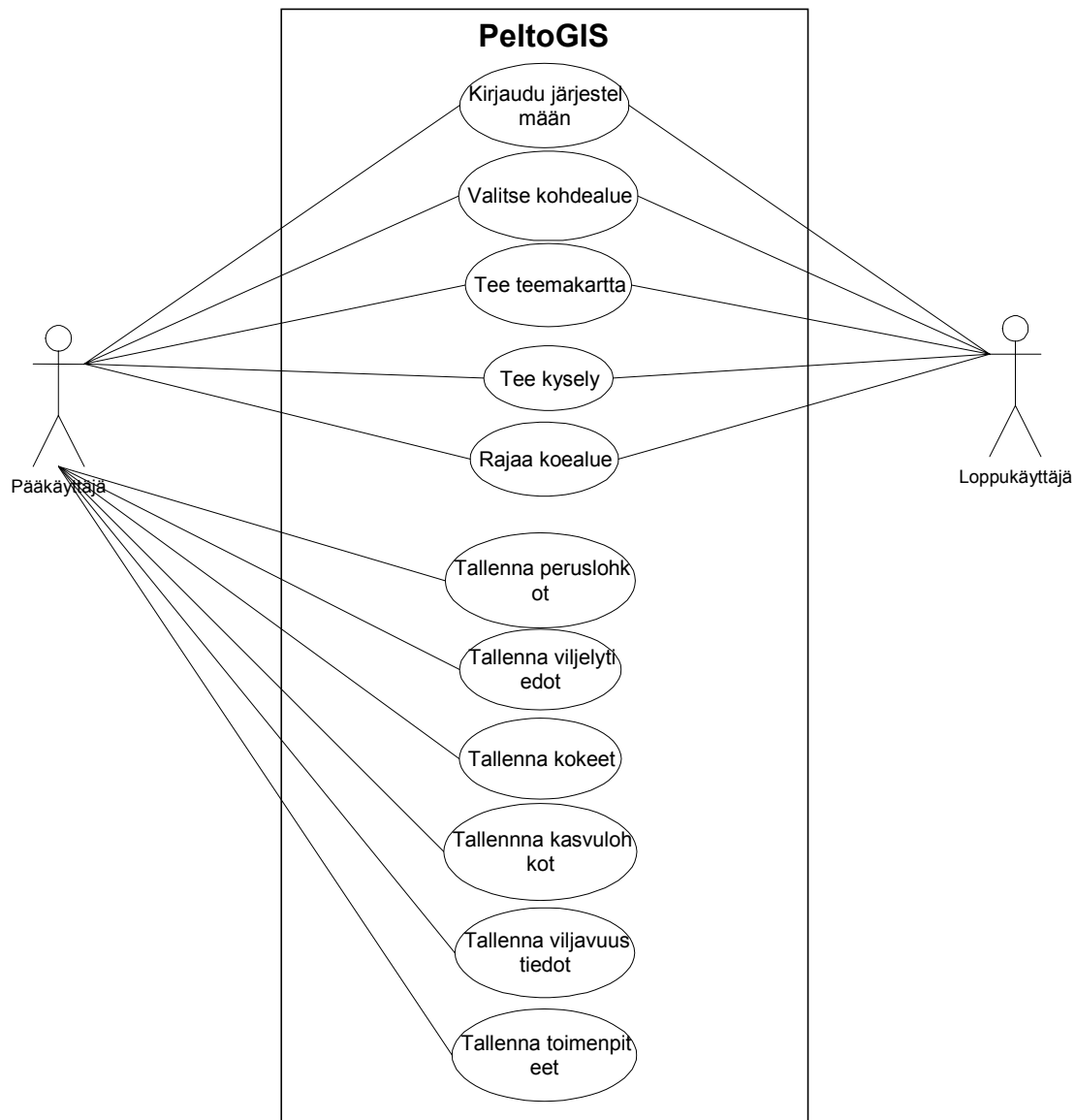
### **Toimenpiteet**

Toimenpiteillä tarkoitetaan tavanomaisesta viljelykierrosta poikkeavia toimenpiteitä, kuten kalkitus, salaojitus ja lannan levitys pelloille. Toimenpiteet eivät useinkaan kohdistu vain yhdelle viljelyalueelle tai peruslohkolle, vaan laajemmalle alueelle, minkä vuoksi ne tulee ottaa järjestelmässä erikseen huomioon.

## **2.3 Järjestelmän toiminnot**

### **2.3.1 Käyttötapaukset**

Järjestelmän toiminnot kuvataan käyttötapausten avulla ja dokumentoidaan UML-käyttötapauskaaviona (kuva 2.7) ja sanallisena kuvauksena.



Kuva 2.7. PeltoGIS-järjestelmän UML-käyttötapauskavio.

Käyttötapausten yksityiskohtainen määrittely dokumentoidaan tekstinä seuraavien periaatteiden mukaisesti (UML, Eriksson ja Penker 2000).

Käyttötapaus vastaa yhtä toimijan havaitsemaa täydellistä toimintoa. UML:ssä käyttötapaus on määritelty sarjana järjestelmän suorittamia toimintoja, joiden tuloksena on tietyn toimijan havaitsema hyödyllinen tulos. Käyttötapausten piirteet ovat:

- Käyttötapausten käynnistää aina toimija: käyttötapaus suoritetaan aina jollekin toimijalle ja toimijan on suoraan tai epäsuorasti käskettävä järjestelmää käynnistämään käyttötapaus. Joskus toimija ei välttämättä edes tiedä käynnistäneensä käyttötapausten.
- Käyttötapaus tarjoaa toimijalle jotain: käyttötapausten on toimitettava käyttäjälle jokin selvä hyöty tai etu. Hyödyn ei tarvitse aina olla merkittävä, mutta sen on oltava havaittava.



- Käyttötapaus on täydellinen: käyttötapausten on oltava täydellinen kuvaus. Yleinen virhe on jakaa käyttötapaus moneksi pieneksi käyttötapaukseksi, jotka kukin käyttävät toisiaan kuten ohjelmointikielen funktiot. Käyttötapaus ei ole valmis ennen kuin lopputulos on tuotettu, vaikka välissä tapahtuisikin paljon viestintää, kuten useita kyse-lyikkunoita käyttäjälle.

Käyttötapausten sanallisen kuvauksen tulisi kattaa:

- Käyttötapausten tarkoitus: Mitkä ovat tämän käyttötapausten lopulliset tavoitteet? Mitä se yrittää saavuttaa? Käyttötapausten tavoitesuuntautuneita ja jokaisen käyttötapausten tavoitteen tulisi olla selvä.
- Kuinka käyttötapaus käynnistetään: Mikä toimija aloittaa käyttötapausten suorituksen ja missä tilanteissa?
- Viestien kulku toimijoiden ja käyttötapausten välillä: Mitä viestejä ja tapahtumia käyttötapaus ja toimija lähettävät toisille ilmoitusten lähettämiseksi, päivitysten tekemiseksi, tiedonhakujen suorittamiseksi ja päätösten teon auttamiseksi? Minkä tulisi kuvata viestien päävirtää ja mitä järjestelmän osia käytetään tai muutetaan?
- Käyttötapausten vaihtoehtoiset suoritukset: Käyttötapausten voi olla vaihtoehtoisia suoritustapoja, jotka riippuvat ehdoista tai poikkeustilanteista. Nämä on mainittava, mutta ei liian yksityiskohtaisesti, jotta yleisen tapauksen pääsuoritus ei peittyisi. Erityiset virheen käsittelyt kuvataan tilanteina (scenario).
- Kuinka käyttötapaus valmistuu ja palauttaa tuloksen toimijalle: kuvaa, milloin käyttötapaus on valmis ja mitä hyödyllistä se tarjoaa toimijalle.

### 2.3.2 Toimintojen kuvaukset

#### Kirjautu järjestelmään

*Pääkäyttäjän toiminto.* Käyttötapausten tavoitteena on kontrolloida järjestelmän käyttöä siten, että vain tarkasti rajattu joukko käyttäjiä pääsee järjestelmään pääkäyttäjän valtuuksien. Käyttötapaus käynnistyy, kun käyttäjä käynnistää pääkäyttäjän sovelluksesta järjestelmään kirjautumis-toiminnon. Toimija syöttää käyttäjätunnuksen ja salasanan, jotka lähetetään järjestelmän tarkistettaviksi. Mikäli käyttäjätunnus ja salasana ovat oikein, käyttäjä pääsee järjestelmään sisään. Mikäli ne ovat väärin, tulostuu näytölle virheilmoitus. Onnistuneen kirjautumisen jälkeen käyttäjä voi käyttää järjestelmän pääkäyttäjän toimintoja.

*Loppukäyttäjän toiminto.* Loppukäyttäjän sovellukseen on käyttöoikeus MTT:n työasemista. Käyttötapaus käynnistyy, kun käyttäjä ottaa sovellukseen yhteyden työasemaltaan. Sovelluksen käynnistyksen yhteydessä käyttäjän täytyy kirjautua tietokantaan syöttämällä käyttäjätunnus ja salasana. Käyttötapausten tuloksena käyttäjä pääsee käyttämään järjestelmän loppukäyttäjän toimintoja.

## **Valitse kohdealue**

*Pääkäyttäjän toiminto.* Käyttötapauksen tarkoituksena on hakea tietokannasta vain sen alueen aineistot, joista käyttäjä on kiinnostunut. Käyttäjä rajaa haluamansa maantieteellisen alueen kartalta suorakaiteen avulla tai valitsee toimipaikan toimipaikkaluettelosta. Toiminnon tuloksena kartalle rajautuu valitun maantieteellisen alueen (eng. envelope) mukaiset karttakohteet (eng. features). Uusi rajausta tai valinta poistaa aikaisemman aineistojoukon.

*Loppukäyttäjän toiminto.* Tämän toiminnon tarkoituksena on kohdentaa aineistojen käsittelyt käyttäjän valitsemalle alueelle. Alue valitaan tilan nimen perusteella siten, että käyttäjä valitsee tilan luettelosta ja hyväksyy sen. Tämän jälkeen sovellus tekee valitun tilan nimen perusteella kyselyn tietokannasta. Kyselyn tuloksena sovellus kohdentaa näkymän valitun tilan kattavalle alueelle ja värittää sille kuuluvat peruslohkot.

## **Tee teemakartta**

*Pääkäyttäjän toiminto.* Toiminnon avulla käyttäjä voi tehdä teemakartan järjestelmässä käytössä olevista teemoista niiden ominaisuustietojen avulla. Aluksi valitaan legendasta ne aineistot, jotka halutaan esittää teemakartalla. Halutulle aineistolle voidaan tehdä esimerkiksi luokitus jonkin ominaisuustiedon perusteella. Teemakartalle haluttava alue rajataan suorakaiteen avulla, kohdistetaan näkymä halutun aineiston kattavalle alueelle tai valitaan tilan luettelosta ja kohdennetaan valitun tilan kattavalle alueelle. Ensisijaisesti käytetään ennalta määritettyjä luokitteluja ja symboleita. Tuloksena saadaan teemakartta, jonka käyttäjä voi tulostaa esimerkiksi paperille.

*Loppukäyttäjän toiminto.* Toiminta samanlainen kuin pääkäyttäjän toiminnossa.

## **Tee kysely**

*Pääkäyttäjän toiminto.* Käyttötapauksen tarkoituksena on tehdä kysely aineiston ominaisuustietojen perusteella. Ensin valitaan karttataso, josta halutaan suorittaa kysely, ja käynnistetään kyselytyökalu (query). Kyselytyökalusta valitaan haluttu ominaisuuskenttä, jonka perusteella kysely tehdään. Valitaan operaattori ja sen jälkeen raja-arvo tai -arvot kyselylle. Sovellus suorittaa kyselyn ja palauttaa kyselyn ehdot täyttävät kohteet kartalle. Kyselyn tulokset voidaan tallentaa tekstitiedostoon omalle työasemalle jatkokäsittelyä varten. Ominaisuustiedoista voidaan myös luoda tilastoja, kuten lukumäärä, keskiarvo, suurin ja pienin arvo sekä summa. Käyttäjä voi tehdä useita kyselyjä peräkkäin.

*Loppukäyttäjän toiminto.* Toiminta samanlainen kuin pääkäyttäjän toiminnossa.

## **Rajaa koealue**

*Pääkäyttäjän toiminto.*

*Loppukäyttäjän toiminto.* Tämän toiminnon avulla tehdään alustava koealueen rajaus sekä koealueen varaus. Käyttäjä valitsee työkalun sekä teeman, johon koealuevaraus tallennetaan. Digitointityökalun avulla käyttäjä piirtää uuden koealueen haluamaansa paikkaan. Uusi koealue tallennetaan ensin tilapäisesti, jonka jälkeen ylläpitäjän pitää ensin hyväksyä varaus, minkä jälkeen se voidaan viedä tietokantaan.

## **Tallenna peruslohkot**

*Pääkäyttäjän toiminto.* Käyttötapauksen tarkoituksena on ylläpitää peltolohkoaineistoa (TIKE). Käyttötapauksista voidaan käyttää järjestelmään kirjautumisen jälkeen. Pääkäyttäjällä käynnistää käyttötapauksen, kun peruslohkoissa on tapahtunut muutoksia, jotka on tarpeen päivittää tietokantaan. Käyttötapauksella voidaan lisätä, poistaa ja muuttaa peruslohkoja. Peruslohkotunnuksen muuttuessa on huolehdittava viite-eheyden säilymisestä.

## **Tallenna viljelytiedot**

*Pääkäyttäjän toiminto.* Käyttötapauksen tarkoituksena on ylläpitää peltolohkojen viljelytietoja. Pääkäyttäjällä käynnistää käyttötapauksen, kun peltolohkojen viljelyssä on tapahtunut muutoksia. Käyttötapauksella voidaan lisätä ja poistaa viljelyalueita ja muuttaa niiden ominaisuuksia. Tiedot tallennetaan viljelyalueittain, jotka digitoidaan kartalle peltolohkojen geometriaa hyödyntäen. Digitoidulle viljelyalueelle tallennetaan muut tarvittavat tiedot syöttölomakkeelta tai luetaan siirtotiedostoista, jotka on poimittu JKA:n Excel-pohjaisesta suunnittelusovelluksesta.

## **Tallenna kokeet**

*Pääkäyttäjän toiminto.* Koealue on geometrialtaan alue, joka muodostuu yhden tai useamman kokeen tarvitsemasta yhtenäisestä alueesta. Poikkeustapauksessa koealue koostuu tilastollisten käsittely-yksiköiden muodostamasta joukosta pieniä alueita (esim. 3 m x 4 m). Pääsääntöisesti pyritään siihen, että yhdellä koealueella on yksi koe, etenkin jos kokeiden kestoaika vaihtelee. Koealueella voi olla useampia sijainniltaan vierekkäisiä kokeita, mikäli ne ovat samantyyppisiä ja niillä on sama alkamisaika ja päättymisaika. Käyttötapauksella voidaan lisätä tai poistaa koealueita ja kokeita sekä muuttaa niiden ominaisuuksia. Pääkäyttäjällä käynnistää käyttötapauksen, kun koealueissa on tapahtunut muutoksia, jotka on tarpeen tallentaa tietokantaan. Koealueiden rajat digitoidaan ruudulta tai tuodaan sisään GPS:llä mitattuina, jälkikorjattuina ja Arcview shape-formaattiin muunnettuina tiedostoina. Kokeiden tietoja lisätään, poistetaan ja muutetaan syöttölomakkeelta.

## **Tallenna kasvulohkot**

*Pääkäyttäjän toiminto.* Käyttötapauksen tarkoituksena on muodostaa kasvulohkot EUTukihakemuksia varten. Pääkäyttäjällä käynnistää käyttötapauksen, kun on tarvetta lisätä uu-

sia kasvulohkoja järjestelmään tai kun kasvulohkojen tiedoissa on tapahtunut muutoksia. Käyttäjä määrittää toiminnon avulla manuaalisesti, mitkä kokeet ja viljelyalueet muodostavat kunkin kasvulohkon. Käyttötapauksella voidaan lisätä, muuttaa tai poistaa kasvulohkoja järjestelmästä. Muodostetuista kasvulohkoista tuotetaan määrämuotoinen raportti sekä siirtotiedosto EU-tukihakemuksen laadintaa varten. Käyttötapausta voidaan käyttää, kun riittävät tiedot kasvulohkojen määrittämiseksi on tallennettu järjestelmään.

### **Tallenna viljavuustiedot**

*Pääkäyttäjän toiminto.* Käyttötapauksen tarkoituksena on ylläpitää viljavuus- ja maalajiteaineistoa. Kyseessä on pisteaineisto, joka koostuu maalajitetiedoista (muuttumaton tieto) ja kerran viidessä vuodessa päivitettävistä viljavuusanalyysitiedoista. Käyttötapausta voidaan käyttää järjestelmään kirjautumisen jälkeen. Pääkäyttäjä käynnistää käyttötapauksen, kun peltolohkoilta on saatavissa uusi viljavuusanalyysiaineisto, joka on tarpeen päivittää tietokantaan. Käyttötapauksella voidaan lisätä, poistaa ja muuttaa viljavuusnäytepisteitä ja niiden ominaisuustietoja.

### **Tallenna toimenpiteet**

*Pääkäyttäjän toiminto.* Käyttötapauksen tarkoituksena on lisätä toimenpidealueet sekä ylläpitää niihin liittyvät ominaisuustiedot. Toimenpiteillä tarkoitetaan vuotuisen viljelykierron ulkopuolella tehtäviä perusparannus- ym. toimenpiteitä. Pääkäyttäjä käynnistää käyttötapauksen, kun pellolla on tehty toimenpiteitä ja se tieto halutaan viedä tietokantaan.

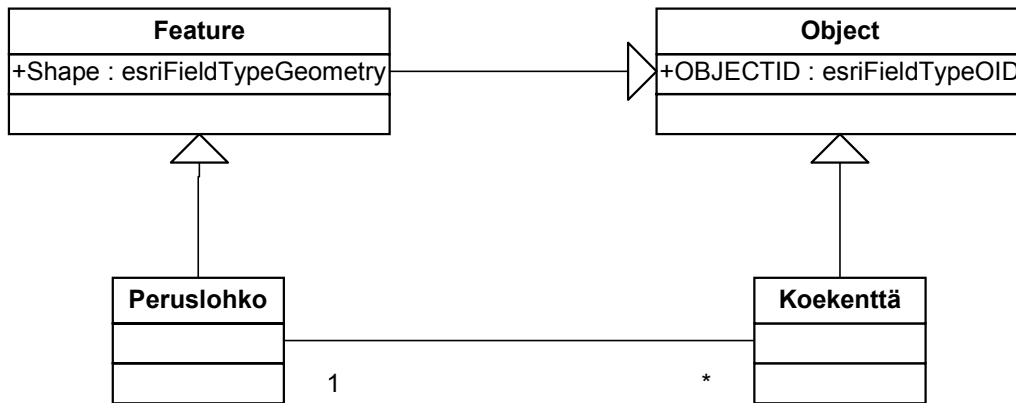
## **2.4 Tietokanta**

### **2.4.1 Luokat ja yhteystyypit**

Sovelluksen perustana toimii ns. spatiaalinen tietokanta, jossa ylläpidetään sekä spatiaalista että ei-spatiaalista tietoa. Tietokannan rakenne kuvataan UML-luokkakaaviolla, jota voidaan pitää eräänlaisena ER-mallina. Relaatiotietokannassa kaavion luokka toteutetaan yleensä normaalina tietokannan tauluna. Spatiaalisten luokkien geometria määritetään erityisen ominaisuuden avulla. Geometriaominaisuus voidaan toteuttaa ns. oliorelaatiomallina, jossa geometriakenttä voi koostua sisäkkäisistä upotetuista kentistä, joihin varastoidaan tietoa pisteistä, viivoista, alueista tai näiden yhdistelmistä (Oracle 2000).

Luokkien väliset suhteet luokkakaaviossa kuvataan yhteystyyppien avulla. Yhteystyyppissä määritetään riippuvuuden kardinaalisuus sekä perus- ja viiteavaimet, joiden avulla luokkien tietoa yhdistetään. Kardinaalisuus tarkoittaa yhteyden lukuisuutta esim. yhdellä peruslohkolla voi olla useita koekenttiä, jolloin kyseessä on yksi-moneen –yhteys, jota UML-luokkakaaviossa merkitään 1..\* (kuva 2.8). Spatiaalisten luokkien väliset yhteydet voivat olla myös spatiaalisia suhteita, jotka voidaan hallita kohteiden sijainnin perusteella GIS-tekniikalla.

Tietokannan kuvauksen pohjana käytetään ESRI:n laatimaa ArcInfo UML -model kaavioita, joka sisältää tarvittavat luokkatyypit spatiaalisen tietokannan mallintamiseksi. Kaaviossa spatiaaliset luokat perivät geometriatiedon hallintaan käytettävän ominaisuuden (Shape) Feature-luokan kautta (kuva 2.8). Lisäksi kaikki luokat perivät avainkentän (OBJECTID) Object-luokasta. Kaikki muut ominaisuudet määritetään sovelluskohtaisesti.



Kuva 2.8. Ominaisuuksien periytyminen ja luokkien väliset suhteet tietokantakaaviossa.

Varsinaiset sovelluskohtaiset ominaisuustiedot lisätään luokkakaavioon määrittämällä ominaisuuden nimi ja tarkoituksenmukainen tietotyyppi. Tietotyypin määrittämisessä käytetään ArcInfo UML-mallin mukana tulevia tietotyyppisiä, kuten esriFieldTypeInteger, tavanomaisten tietotyyppien, kuten Integer, asemesta. Yksityiskohtaisia ohjeita spatiaalisen tietokannan mallintamisesta CASE-välineellä voi lukea kirjasta Building a Geodatabase (ESRI 2002).

Tietokannan keskeinen käyttötarkoitus on MTT:n peltojen käyttöhistoriatiedon varastointi ja ylläpito. Onkin olennaista tietää, milloin tietty koe on ollut olemassa tai milloin tietty näyte on mitattu tai analysoitu. Tarvittava aikatekijä voidaan liittää sekä spatiaaliseen olioon että sen ominaisuustietoihin. Spatiaalisesta oliosta tarvitaan usein kaksi aikatekijää: kohteen olemassaolo reaali maailmassa ja kohteen geometriatietojen voimassaolo tietokannassa (Tryfona & Jensen 2001). PeltoGIS-järjestelmän tietokannassa kohteen olemassaolo ilmaistaan ominaisuustietona alku- ja loppuajan avulla. Kohteen voimassaololle tietokannassa ei aseteta rajoituksia.

## 2.4.2 Tietokannan kuvaus

Tietokannassa on kuusi spatiaalista kohdetta ts. tietokantataulua, joihin talletetaan paikkatietoa ja 11 ei-spatiaalista luokkaa, joihin talletetaan vain ominaisuustietoa (liite 1). Spatiaalisia aluegeometrisia kohteita ovat Peruslohko, Viljelyalue, Koalue, Toimenpiteet sekä Maalajikuvio. Näytepiste on geometrialtaan pistemuotoinen kohde. Muut 11 kohdetta ovat tavanomaisia ominaisuustietotauluja. Ominaisuustaulujen tiedot liittyvät spatiaalisiin kohteisiin viiteavainten avulla. Avaimet määritetään yhteystyyppin ominaisuuksissa MS Visio luokkakaaviossa.

## 3 Toteutus

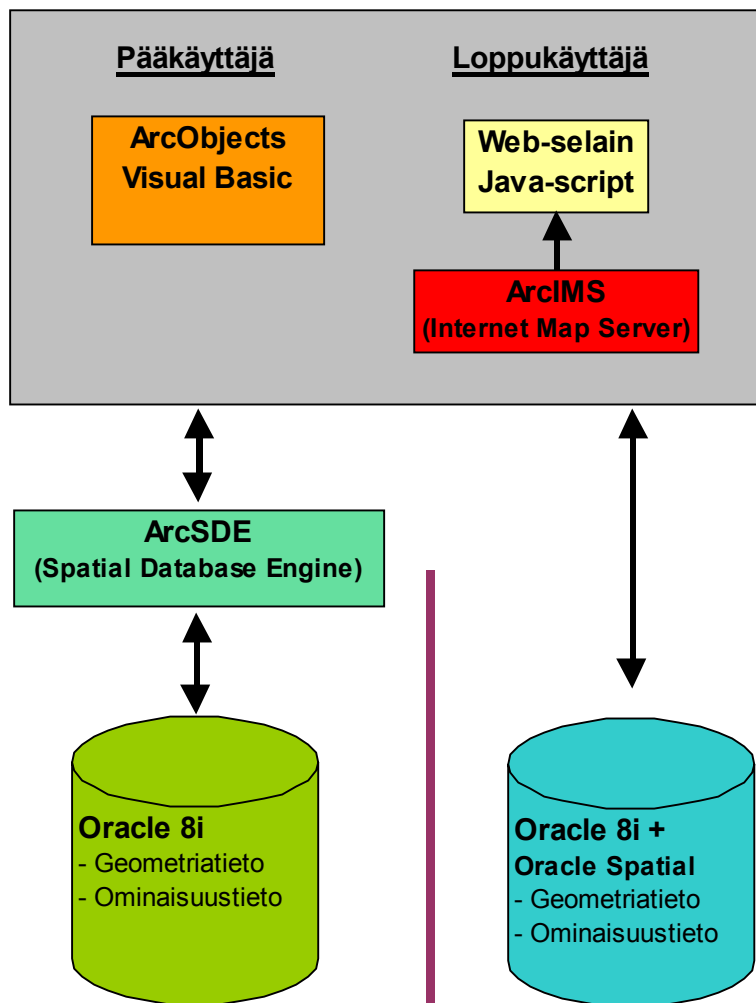
### 3.1 Työvälineet ja ohjelmistot

Pelto tietojärjestelmä kuvataan pääasiassa suomeksi ja osittain englanniksi. Loppukäyttäjää koskevat dokumentit laaditaan suomeksi. Käyttötapaukset nimetään ja kuvataan suomenkielillä. Luokkakaavion luokkien järjestelmästä tulevat ominaisuudet nimetään englanniksi, luokat ja muut ominaisuudet suomeksi. Mahdollisia englanninkielisiä julkaisuja varten tarvittavat kaaviot käännetään erikseen englanniksi.

Järjestelmän määrittelyssä käytetään UML-kaavioita ja tekstiä. Järjestelmän toiminnot ja suhde ympäristöön kuvataan UML-käyttötapauskäytännön avulla. Toimintojen toteuttamiseen vaadittavan relaatiotietokannan rakenne kuvataan UML-luokkakaaviolla. Mallinnustyökaluna käytetään MS Visio 2000 Enterprise Edition -ohjelmistoa.

Järjestelmän ytimenä on spatiotemporaalinen relaatiotietokanta, mikä tarkoittaa sitä että tietokantaan tallennetaan paikkatietoa sijainti- ja ominaisuustietoineen (kuva 3.1). Oracle 8i Standard ei sellaisenaan täytä em. vaatimuksia, vaan tarvitaan ns. paikkatietolaajennus, joita ovat Oracle Spatial ja ArcSDE. ArcSDE on erillinen ESRI:n palvelinohjelmisto, joka mahdollistaa sijaintitiedon tallentamisen tietokantaan ja joka toimii relaatiotietokannan ja paikkatietosovellusten välissä. ArcSDE on yhteensopiva Oracle 8i Standard -version kanssa ja perustuu vektoriaineistojen hallinnassa Oracle Spatialin tavoin oliorelaatiomalliin. ESRI tarjoaa MS Visio 2000 CASE -välineeseen UML-kaaviomallit spatiaalisen tietokannan määrittelyyn. MTT:ssä on käytetty ESRI:n tuotteita, kuten Arcinfo ja Arcview vuodesta 1995, joten MTT:een on kertynyt runsaasti ko. ohjelmistojen osaamista. Oracle-ArcSDE -ympäristössä kaksisuuntainen karttasovellus voidaan tehdä käyttämällä Arcinfon mukana tulevaa ArcObjects-komponenttikirjastoa. ArcSDE:n avulla myös erilaiset rasteriaineistot voidaan tallentaa relaatiotietokantaan.

Selvityksen perusteella tarkoituksenmukaisin vaihtoehto edellämainituista on Oracle 8i Standard relaatiotietokanta ja ArcSDE 8.1 paikkatietomoottori. ArcSDE on yhteensopiva MTT:n nykyisten paikkatieto-ohjelmistojen kanssa, mikä tarjoaa monipuoliset mahdollisuudet spatiaaliseen relaatiotietokantaan perustuvien paikkatietosovellusten tekemiseen.



Kuva 3.1. PeltoGIS-järjestelmän tietokannan toteutusvaihtoehtoja.

Järjestelmään määritellään ja toteutetaan kaksi sovellusta: pääkäyttäjäsovellus ja loppukäyttäjäsovellus (kuva 3.1). Sovellusten toiminnallisuus perustuu UML-käyttötapauskaavioon (kuva 2.7) ja käyttötapausten sanallisiin kuvauksiin. Pääkäyttäjän sovellus on tarkoitettu järjestelmän rajatulle käyttäjäjoukolle tietojen ylläpitoon. Se toteutetaan erillissovelluksena Visual Basicilla ArcObjects-komponenttikirjastoa käyttäen.

Loppukäyttäjän sovellus on tarkoitettu kaikille järjestelmän käyttäjille MTT:ssa. Ei voida kuitenkaan olettaa, että kaikille käyttäjille eri toimipisteissä asennetaan paikkatieto-ohjelma tai erillissovellus. Loppukäyttäjän sovellus on tarkoitettu aineistojen tutkimiseen, teemakarttojen ja kyselyiden tekoon, karttojen tulostamiseen ja kenttäkokeille sopivien alueiden esivalintaan. Varsinaisiin aineistoihin loppukäyttäjällä on vain lukuoikeus. Selainpohjainen karttaliittymä täyttää em. vaatimukset. Loppukäyttäjän sovellus toteutetaan ArcIMS-karttapalvelimen avulla hyödyntäen Custom Java käyttöliittymää, joka vaaditaan vektoriaineistojen käsittelyyn. Tarvittavat käyttötapausten vaatimat räätälöinnit tehdään HTML:n ja Java Scriptien avulla.

## 3.2 Pääkäyttäjän sovellus

Pääkäyttäjän sovellus on Windows-yhteensopiva sovellus, joka on kehitetty Microsoft Visual Basic 6.0 kehitysympäristössä. Sovelluksen pohjana on käytetty ArcGIS 8.1:n mukana tullutta AF Commands:ia, joka on kokoelma valmiita paikkatietoaineistojen käsittelyssä hyödyllisiä työkaluja. Työkalut on kehitetty ArcObjects luokkakirjaston avulla ja käännetty DLL:ksi. ArcObjectsin luokat saadaan käyttöön lisäämällä Visual Basicissä viittaus ESRI Object kirjastoon (esriCore.olb). AF Commands on englannin kielinen, joten mm. kaikkien valikkojen komennot ja aputekstit olivat englanniksi. Työn ensimmäinen vaihe olikin kääntää ne suomen kielelle. Uudet työkalut on myös tehty ArcObjects- luokkakirjastoa hyväksi käyttäen ja sisällytetty alkuperäiseen AF Commands DLL:ään. Työkalut saadaan käyttöön lisäämällä viite DLL:ään Visual Basic -projektissa, josta niitä voidaan sitten projektissa kutsua.

### Kirjaudu järjestelmään

Kirjautuminen on toteutettu Visual Basic -lomakkeella sekä käyttäen ArcObjectsin valmiita luokkia ArcSDE tietokantaan kirjautumista varten. Järjestelmään kirjautuminen pitää tehdä aina kun PeltoGIS sovellus käynnistetään. Työkaluriviltä käyttäjä valitsee kirjautumistyökalun (🔑), jonka jälkeen avautuu kuvan 3.2 mukainen lomake.




Kuva 3.2. Lomake, jolla pääkäyttäjät kirjautuu järjestelmään.

Lomakkeeseen syötetään palvelimen nimi, jossa tietokanta sijaitsee, ArcSDE palvelun nimi, jota halutaan käyttää, tietokannan nimi, käyttäjätunnus ja salasana sekä tietokannan versio, jota halutaan käyttää. Kun kaikki tiedot on syötetty, painetaan OK. Järjestelmä lähettää pyynnön annetulle palvelimelle, jossa tarkistetaan, onko kyseinen palvelu ja tietokanta käytössä, sekä pääseekö annetulla käyttäjätunnuksella ja salasanalla sinne. Jos tunnistus onnistuu, sovellus käy läpi tietokannan ja lataa sieltä kaikki olemassa olevat paikkatietoaineistot sovelluksen karttaikkunaan sekä lisää ne legendaan.

### Valitse kohdealue

Kohdealueen valinta on toteutettu Visual Basic lomakkeella sekä ArcObjectsin valmiilla luokilla joilla tehdään kysely käyttäjän valintojen mukaisesti. Toiminnon avulla käyttäjä



voi kohdistaa näkymän tietyn tilan kattamalle alueelle. Työkalu aktivoidaan painamalla -painiketta työkalurivistä. Käyttäjälle avautuu kuvan 3.3 mukainen lomake.

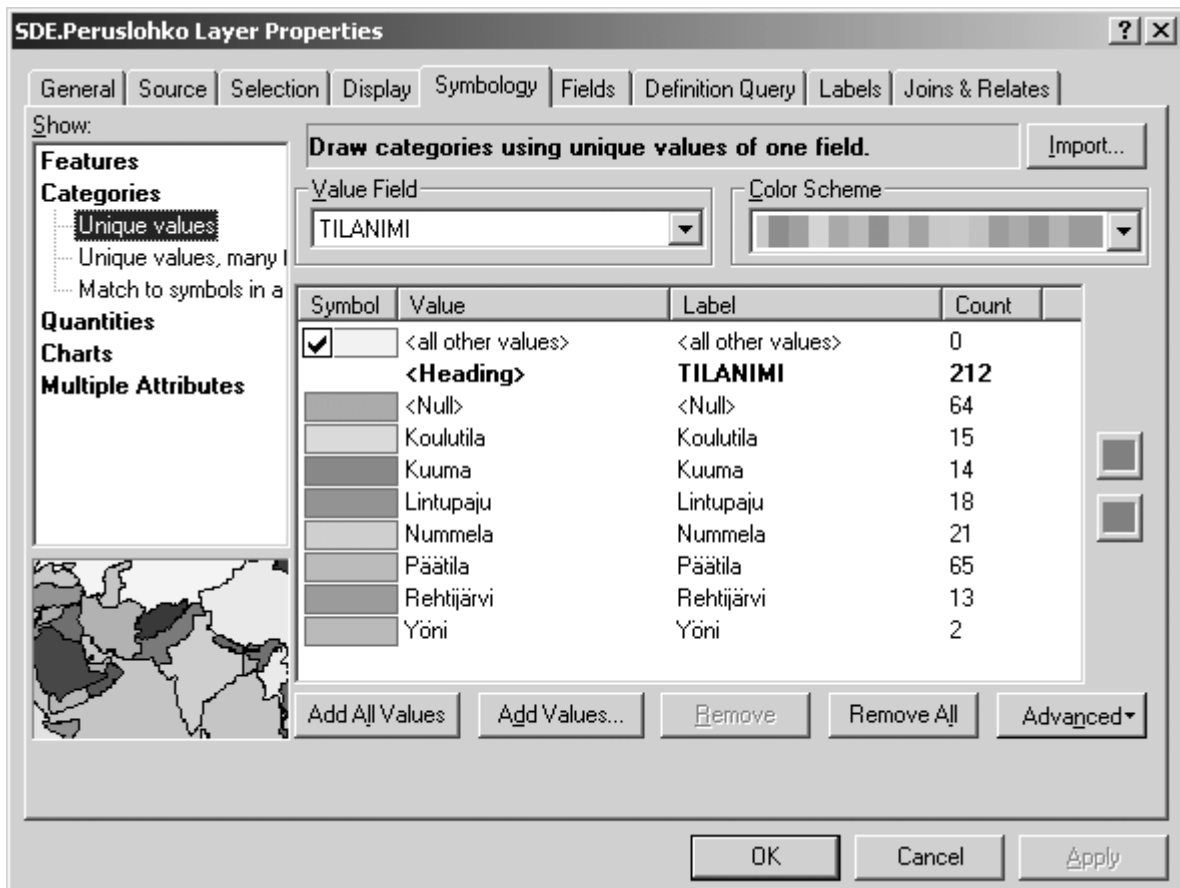


Kuva 3.3. Lomake, jolla valitaan tila, jonka aluetta halutaan tarkastella.

Alasvetovalikosta valitaan sen tilan nimi, jonka aluetta halutaan tarkemmin tarkastella ja painetaan OK-painiketta. Järjestelmä tekee käyttäjän valinnan ehdon mukaisen kyselyn tietokannasta. Vastauksena järjestelmä kohdentaa näkymän valitun tilan kattamalle alueelle ja värittää ne peruslohkot, jotka kuuluvat valitun tilan alaisuuteen.

### Tee teemakartta


Teemakartan piirto on toteutettu ArcObjectsin mukana tulevalla komponentilla, jolla voidaan muokata karttatasojen esiintymistapaa. Työkalu saadaan käyttöön valitsemalla legendasta karttataso ja painamalla tason kohdalta oikeata hiiren näppäintä, jolloin avautuu popup valikko josta valitaan ominaisuudet. Seurauksena avautuu kuvan 3.4 mukainen lomake.

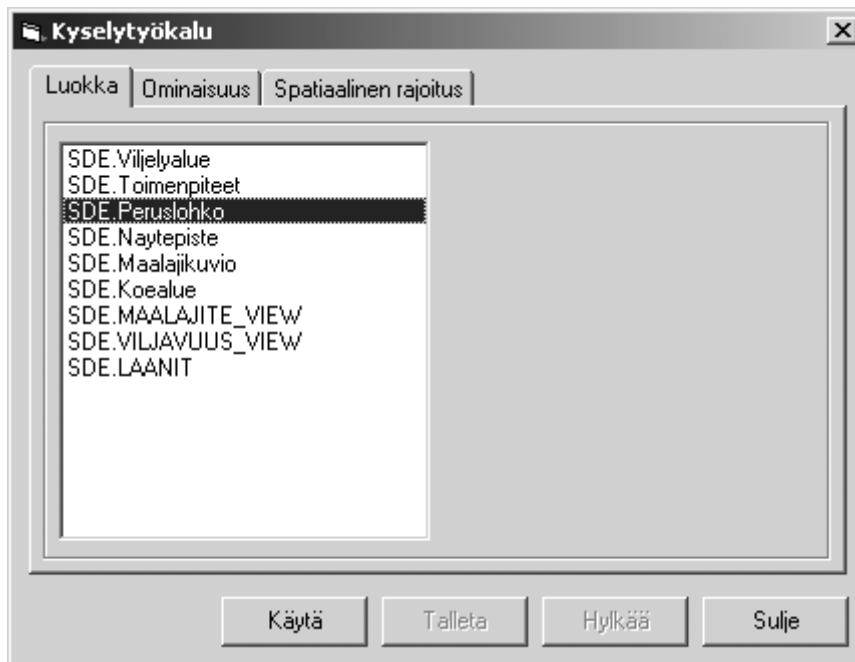


Kuva 3.4. Työkalu karttatasojen esiintymistavan muokkamiseen, esim. luokitus ja väritys.

Ylhäällä olevista välilehdistä valitaan Symbology, jonka takaa löytyvät karttatasojen esiintymistapaan vaikuttavat asetukset. Vasemmassa ikkunassa näkyvät aineiston ominaisuuksien luokitteluperusteet. Value Field -alasettovalikosta valitaan, minkä arvokentän perusteella luokitus tehdään. Sen jälkeen painetaan Add All Values, jolloin järjestelmä hakee kaikki arvot, jotka löytyvät valitusta kentästä. Color Scheme -alasettovalikossa löytyy valmiita väripaletteja, joita käyttäen voidaan antaa jokaiselle luokalle oma väri. Väriä voidaan myös vaihtaa ”käsini” kaksoisklikkaamalla jotain väriä Symbol-sarakkeessa, jolloin avautuu uusi lomake symbolien ja värien muokkaamiseen. Kun valinnat on tehty, painetaan OK-painiketta. Tällöin lomake sulkeutuu ja sovellus värittää karttatason käyttäjän määrittelyn mukaisesti.

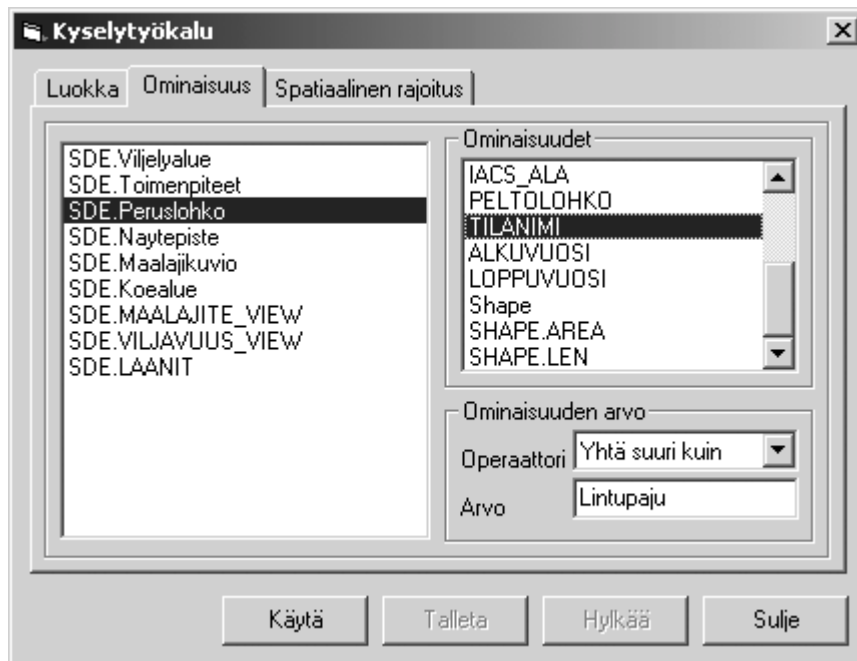
## Tee kysely

Kyselytyökalu on toteutettu AF Commands:n mukana tulleella työkalulla eikä se vaatinut jatkokehittelyä. Työkalu käynnistetään  -painikkeella työkalurivistä, jolloin aukeaa kuvan 3.5 mukainen lomake näytölle.



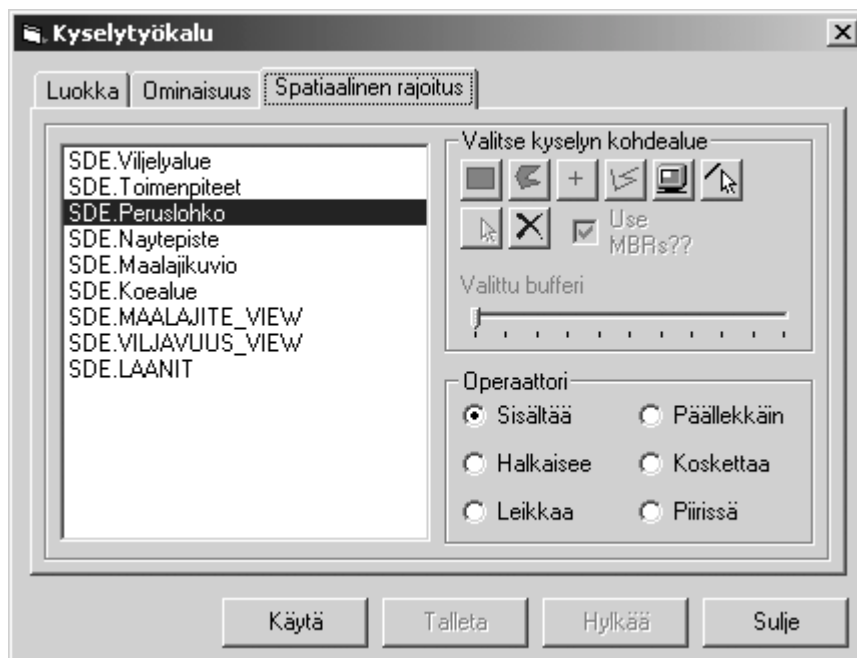
Kuva 3.5. Kyselylomakkeen Luokka-välilehti, josta valitaan luokka, johon kysely kohdistuu.

Lomake sisältää kolme välilehteä, Luokka (kuva 3.5), Ominaisuus (kuva 3.6) ja Spatiaalinen rajoitus (kuva 3.7). Nämä kolme välilehteä ovat käytännössä kolme erillistä itsenäistä kyselytyökalua. Ensimmäisellä välilehdellä voidaan tehdä kysely luokan perusteella. Esim. jos valitaan SDE.Peruslohko kyselyn kohteeksi, järjestelmä hakee kaikki kohteet, jotka sisältyvät peruslohko luokkaan ja värittää ne karttaikkunassa. Kysely suoritetaan Käytä-painikkeesta.



Kuva 3.6. Kyselylomakkeen Ominaisuus-välilehti, josta valitaan Ominaisuus, jonka perusteella kysely tehdään.


Ominaisuus välilehden takaa voidaan tehdä kysely luokan ominaisuuden perusteella (kuva 3.6). Valitaan luokka, jonka perusteella kysely halutaan tehdä, ominaisuus sekä kyselyoperaattori ja raja-arvo. Kysely käynnistetään valitsemalla Käytä-painike, jolloin järjestelmä suorittaa kyselyn annettujen ehtojen perusteella. Vastauksena järjestelmä palauttaa kyselyn ehtojen täyttämät kohteet väritettynä karttaikkunassa.

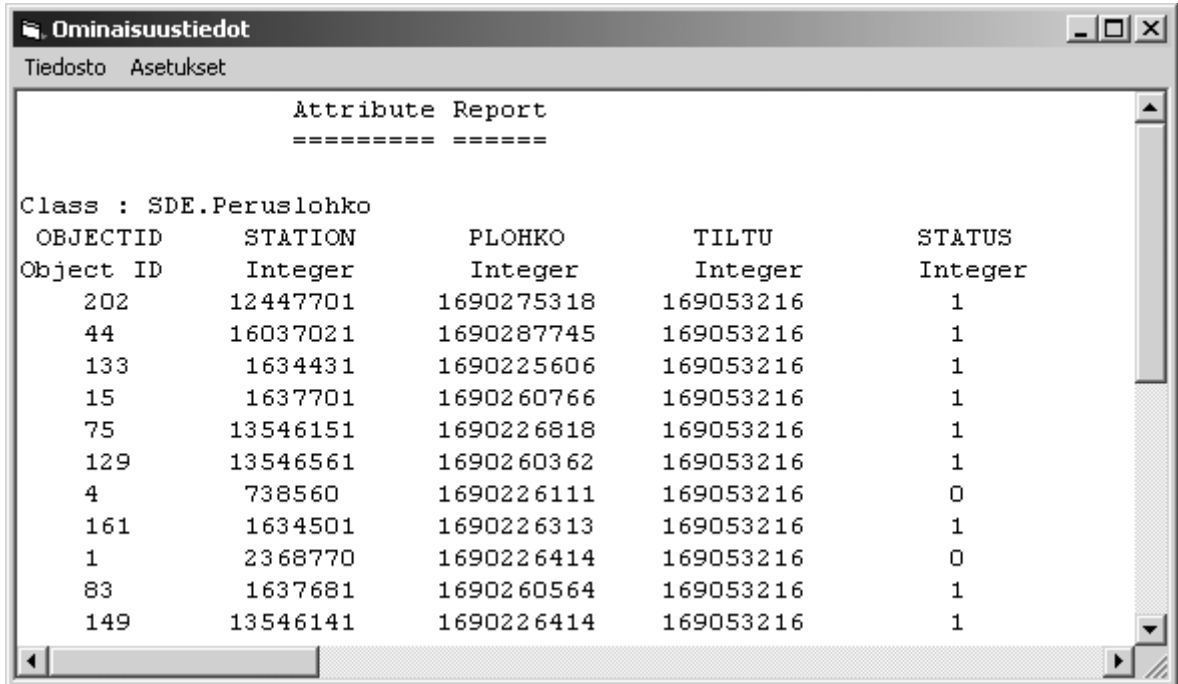


Kuva 3.7. Kyselylomakkeen Spatiaalinen rajoitus -välilehti, josta valitaan kyselyn kohdealue sekä kyselyoperaattori.

Kolmas kyselyvaihtoehto on tehdä kysely alueellisen rajauksen mukaan (kuva 3.7). Kyselyalue voidaan rajata esim. digitoimalla alue karttaikkunasta (suorakaide, monikulmio, piste tai viiva) tai käyttämällä koko karttaikkunan kattama alue. Kyselylle voidaan myös

asettaa spatiaalinen operaattori. Kun kaikki valinnat on tehty, painetaan Käytä-painiketta, jolloin järjestelmä suorittaa kyselyn käyttäjän antamien ehtojen mukaisesti. Niin kuin edellisissäkin tapauksissa, järjestelmä palauttaa vastauksena kyselyn ehtojen täyttämät kohteet väritettynä karttaikkunassa.

Kyselyn tuloksia päästään tarkastelemaan valitsemalla  -painike, josta avautuu kuvan 3.8 mukainen lomake. Lomakkeessa näkyy kaikkien valittujen kohteitten ominaisuustiedot.







Attribute Report  
=====

Class : SDE.Peruslohko

OBJECTID	STATION	PLOHKO	TILTU	STATUS
Object ID	Integer	Integer	Integer	Integer
202	12447701	1690275318	169053216	1
44	16037021	1690287745	169053216	1
133	1634431	1690225606	169053216	1
15	1637701	1690260766	169053216	1
75	13546151	1690226818	169053216	1
129	13546561	1690260362	169053216	1
4	738560	1690226111	169053216	0
161	1634501	1690226313	169053216	1
1	2368770	1690226414	169053216	0
83	1637681	1690260564	169053216	1
149	13546141	1690226414	169053216	1

Kuva 3.8. Lomake, josta voidaan tarkastella kyselyn tuloksia.

## Rajaa koealue

Tällä toiminnolla käyttäjä voi rajata uuden koealueen ja tallentaa sen tietokantaan. Työkalu on toteutettu ArcObjects-luokkakirjaston avulla. Koealueen rajaus aloitetaan valitsemalla editoinnin aloitus työkalurivistä () , minkä jälkeen valitaan editoitavaksi teemaksi koealue. Lopuksi aktivoidaan vielä digitointi-työkalu  -painikkeesta. Nyt voidaan rajata koealue haluttuun paikkaan piirtämällä monikulmio karttaikkunassa hiiren avulla. Kulmapisteen sijainti vahvistetaan painamalla vasenta hiirennäppäintä, digitointi lopetetaan ja monikulmio suljetaan kaksoisklikkaamalla vasenta hiirennäppäintä. Uusi kuvio ei vielä tallennu tietokantaan, vaan se pitää ensin vahvistaa, joko tallentamalla editoinnit () tai lopettamalla editointi () , jolloin sovellus kysyy, halutaanko editoinnit tallentaa.

Koealueeseen liittyvät ominaisuustiedot voidaan tallentaa tietokantaan toiminnolla, joka on toteutettu Visual Basic -lomakkeella ja tallennus ArcObjectsin mukana tulevilla tietokantaan tallentamiseen tarkoitetuilla luokilla ja metodeilla (kuva 3.9).

Kuva 3.9. Koealue tietojen tallennuslomake.

Koealueeseen liittyvät ominaisuustiedot tallennetaan käynnistämällä ensin editointi (☒). Seuraavaksi valitaan editoitavaksi teemaksi koealue. Työkalurivistä valitaan ☒ -painike ja karttaikkunasta valitaan hiirellä se koealue, jonka tietoja halutaan muokata. Näytölle avautuu kuvan 3.9 mukainen lomake, johon syötetään tarvittavat tiedot tekstikenttiin. Jos koealueella on jo olemassa ominaisuustietoja, ne ilmestyvät tekstikenttiin. Kun tiedot on syötetty, valitaan tallenna. Lopuksi tiedot pitää vielä vahvistaa (☑ tai ☒), jolloin ne tallentuvat tietokantaan.

### Tallenna peruslohkotiedot

Peruslohkotietojen muokkaamiseen on tehty Visual Basic lomake tietojen syöttämistä varten, tallennus taas ArcObjectsin mukana tulevilla tietokantaan tallentamiseen tarkoitettuilla luokilla ja metodeilla. Ensimmäinen käynnistetään editointi ☒ -painikkeesta, valitaan peruslohkot editoitavaksi teemaksi, painetaan ☒ ja osoitetaan hiirellä haluttua peruslohkoa, jolloin avautuu kuvan 3.10 mukainen lomake. Jos peruslohkolla on jo olemassa ominaisuustietoja ne ilmestyvät tekstikenttiin. Tekstikenttiin syötetään halutut tiedot ja lopuksi painetaan tallenna-painiketta. Editoinnit tallennetaan joko tallentamalla editoinnit (☑) tai sitten lopettamalla editointi sessio (☒), jolloin sovellus kysyy, halutaanko editoinnit tallentaa.


Kuva 3.10. Peruslohkotietojen tallennuslomake.

### Tallenna viljelytiedot

Viljelyalueen luonti on toteutettu ArcObjects-luokkakirjastoa hyväksi käyttäen. Tavoitteena on jakaa peruslohko viljelyalueisiin halkaisemalla lohko kahteen osaan. Toimenpide aloitetaan käynnistämällä editointi (☑). Tämän jälkeen valitaan peruslohko, joka halutaan halkaista. Työkalurivistä valitaan ☒ ja piirretään hiirellä viiva valitun peruslohkon yli karttaikkunassa. Piirtäminen lopetetaan kaksoisklikkaamalla vasenta hiirennäppäintä, minkä jälkeen järjestelmä halkaisee lohkon piirretyn viivan mukaisesti kahteen osaan. Uudet viljelyalueet tallennetaan joko tallentamalla editoinnit (☑) tai lopettamalla editointi sessio (☒), jolloin sovellus kysyy, halutaanko editoinnit tallentaa.

Viljelyalueisiin liittyvien tietojen syöttö on toteutettu Visual Basic –lomakkeella ja tallennus ArcObjectsin mukana tulevilla tietokantaan tallentamiseen tarkoitetuilla luokilla ja metodeilla. Toiminto käynnistetään niin kuin muutkin tietojensyöttötoiminnot, käynnistetään editointisessio ☑ -painikkeesta, valitaan viljelyalue editoitavaksi teemaksi, painetaan ☒ ja osoitetaan hiirellä haluttua viljelyaluetta, jolloin kuvan 3.11 mukainen lomake avautuu. Jos viljelyalueella on jo olemassa ominaisuustietoja, ne ilmestyvät tekstikenttiin. Tekstikenttiin syötetään halutut tiedot ja lopuksi painetaan tallenna-painiketta. Editoinnit tallennetaan joko tallentamalla editoinnit (☑) tai sitten lopettamalla editointi (☒), jolloin sovellus kysyy, halutaanko editoinnit tallentaa.

Kuva 3.11. Viljelyaluetietojen tallennuslomake.

Viljelyalueisiin liittyvien toimenpiteiden (muokkaus, kylvö, lannoitus, kasvinsuojelu, sato) tallennus on niinkään toteutettu Visual Basic -lomakkeilla. Tietojen tallennus toimii samalla tavalla kuin viljelyaluetietojen tallennus. Aloitetaan editointisessio, valitaan viljelyalue editoitavaksi teemaksi ja aktivoidaan  työkalurivistä. Valitaan karttaikkunasta hiirellä se viljelyalue, johon tietoja halutaan lisätä. Näytölle avautuu kuvan 3.11 mukainen lomake. Lomakkeesta valitaan se toimenpide, johon tietoja halutaan lisätä valitsemalla muokkaus, kylvö, lannoitus, kasvinsuojelu tai sato. Riippuen valinnasta avautuu jokin kuvissa 3.12 – 3.16 esitetyistä lomakkeista. Tekstikenttiin syötetään halutut tiedot ja painetaan tallenna-painiketta. Lopuksi tiedot pitää lopullisesti hyväksyä tallettamalla editoinnit tai lopettamalla editointi ja hyväksymällä editoinnit, jolloin tiedot viedään tietokantaan.

Kuva 3.12. Maanmuokkaustietojen tallennuslomake.

Kuva 3.13. Kylvötietojen tallennuslomake.

Kuva 3.14. Kasvinsuojelutietojen tallennuslomake.

Kuva 3.15. Satotietojen tallennuslomake.

Kuva 3.16. Lannoitustietojen tallennuslomake.

### Tallenna kokeet

Kokeiden tietojen tallennus on toteutettu Visual Basic -lomakkeella. Tietojen syöttö aloitetaan käynnistämällä editointisessio (☞). Valitaan koealue editoitavaksi teemaksi, painetaan työkalurivistä ☞ ja osoitetaan hiirellä karttaikkunasta sitä koealuetta, jonka tietoja halutaan muokata. Näytölle avautuu kuvan 3.9 mukainen lomake, josta painetaan ”Tallenna koe”. Tämän jälkeen avautuu lomake, joka näkyy kuvassa 3.17. Tekstikenttiin syötetään kokeeseen liittyvät tiedot ja hyväksytään ne tallenna-painikkeella. Muutokset tallennetaan lopuksi vielä tietokantaan (☞ tai ☞).



**Tallenna koe**

Koetunnus:

Koealue:

Alku päivämäärä:

Loppu päivämäärä:

Pinta-ala:

Tutkimusnumero:

Vastuuhenkilö:

Koetyyppi:

Alatyyppe:

Kasvi:

Lajike:

Sulje Tallenna

Kuva 3.17. Koetietojen tallennuslomake.

### Tallenna toimenpiteet

Toimenpiteiden tallennus on toteutettu niin kuin muutkin tietojentallennustoiminnot Visual Basic-lomakkeella ja toimintaperiaate on samanlainen. Käynnistetään editointi (☑) ja valitaan editoitavaksi teemaksi toimenpiteet. Tietojen syöttölomake (kuva 3.18) avataan painamalla ensin 📅 ja sitten osoittamalla hiirellä sitä peruslohkoa, johon syötettävä toimenpide liittyy. Jos peruslohkolla on jo toimenpidetietoja olemassa, ne ilmestyvät tekstikenttiin. Syötetään tiedot tekstikenttiin ja painetaan tallenna. Editointi lopetetaan (☑ tai ☒), jolloin tiedot tallentuvat tietokantaan.

**Tallenna toimenpidetiedot**

Toimenpide numero:

Vuosi:

Toimenpide:

Sulje Tallenna

Kuva 3.18. Toimenpidetietojen tallennuslomake.

### 3.3 Loppukäyttäjän sovellus

Loppukäyttäjän sovellus on Internet-pohjainen selainympäristössä toimiva kokonaisuus. Sovellukseen otetaan yhteyttä kirjoittamalla selaimen osoitekenttään sovelluksen kotisivujen osoitteen: <http://kronos.mtt.fi/website/pg>. Käyttöliittymä toimii ainoastaan Microsoftin Internet Explorerissa ja vaatii selaimen lisäksi kahden lisäosan asennusta. Vaadittavat lisäosat ovat Java ajoympäristö sekä ns. Java viewer, jolla ArcIMS:n avulla tuotettuja palveluja pystytään käyttämään. Kun palveluun otetaan yhteyttä, ohjelmisto tarkistaa, onko käyttäjällä em. lisäosia asennettuna. Jos niitä ei ole, käyttäjä ohjataan automaattisesti asennussivulle. Asennus on ohjattu ja vaivaton toimenpide käyttäjälle. Kun asennus on valmis, kannattaa selain sulkea ja avata uudestaan ja sen jälkeen ottaa taas yhteyttä sovelluksen kotisivuille. Tämän asennusoperaation joutuu tekemään vain yhden kerran. Onnistuneen yhteydenoton jälkeen selaimen avautuu liitteessä 4 näkyvä käyttöliittymä.

Projektiryhmän kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta saatiin selville, mitkä ovat ne tärkeimmät työkalut ja toiminnot, jotka ainakin pitää sisältyä loppukäyttäjän sovellukseen. Niitä olivat:

- järjestelmään kirjautuminen
- kohdealueen valinta
- teemakartan piirto
- kyselytyökalu
- koealueen rajaus

Edellä mainittujen lisäksi tehtiin sovelluksen käyttöä helpottava käyttöohje sekä työkalu, jolla käyttäjä voi määrittää teemakartalle mittakaavan.

ArcIMS:llä on mahdollista tehdä omiin tarpeisiin räätälöityjä työkaluja monessa eri kehitysympäristössä. Tässä tapauksessa valittiin käytettäväksi JavaScript ja HTML. Kun luodaan uusia työkaluja, joudutaan lisäämään vähintään kolmeen eri tiedostoon uuden toiminnon toiminnallisuutta kuvaavia käskyjä. Nämä tiedostot ovat toolbar.htm, functions.js sekä default.js. Toolbar.htm on liitteessä 4 näkyvä vasemmanpuoleinen , joka sisältää kaikkien työkalujen painikkeet. Siinä määritellään painonappien kuvat sekä se, mitä funktiota kutsutaan, kun käyttäjä valitsee tietyn työkalun. Functions.js:ssa määritellään, mitä tapahtuu, kun käyttäjä valitsee tietyn työkalun käyttöönsä. Esim kun valitaan teemakartan piirto, niin suoritetaan sitä vastaava funktio, joka luo valmiin teemakartan. Default.js:stä välitetään ArcIMS:lle tieto siitä, että sovelluksen käyttöliittymää ladattaessa otetaan uusi työkalu käyttöön.


Seuraavassa on tarkempi kuvaus työkalujen toteutuksesta ja siitä miten niitä käytetään. Toimintojen toteuttamiseksi ja räätälöimiseksi laaditut ohjelmakoodit ovat liitteessä 5.

## Kirjaudu järjestelmään



Toiminto on toteutettu ArcIMSin sisäänrakennetulla tunnistustoiminnolla. ArcIMSille pitää välittää tieto siitä, että salasanasuojaus otetaan käyttöön, kun palveluita ladataan. Tämä tehdään ominaisuustiedostossa, ESRimap\_prop, asettamalla muuttuja ”authenticate” todeksi (true). Samassa tiedostossa määritellään myös tunnistusmenetelmä, jota on kahta eri tasoa (basic ja digest). PeltoGIS:ssä käytetään basic-tasoa, koska kaikki selaimet eivät välttämättä tunnista digest-menetelmää. Käyttäjätiedot talletetaan XML-tiedostoon, aimsacl.xml (koodi liitteenä), jossa määritetään käyttäjätunnus, salasana sekä karttapalvelun nimi, johon tunnus kelpaa. XML-tiedoston sijainti pitää myös kertoa edellä mainitussa ESRimap\_prop-tiedostossa. Tämän jälkeen tarkistetaan, että www-palvelun, tässä tapauksessa IIS4, tunnistus-toiminto on käytössä ja jos ei ole, niin se laitetaan päälle. Lopuksi pitää vielä käynnistää www-palvelu uudestaan, jotta muutokset tulevat käyttöön.

Kun asiakas ottaa yhteyttä palveluun, tulee ensimmäisenä vastaan lomake, johon syötetään tunnus ja salasana sekä hyväksytään syötetyt tiedot. Järjestelmä vertaa syötettyjä tietoja XML-tiedostossa oleviin ja jos ne täsmäävät, asiakas hyväksytään palvelun käyttäjäksi. Jos ne eivät täsmää, asiakasta pyydetään syöttämään tiedot uudestaan.


## Valitse kohdealue

Toiminnon avulla käyttäjä voi kohdistaa näkymän tietyn tilan kattamalle alueelle. Työkalu aktivoidaan painamalla  -painiketta työkalurivistä, minkä jälkeen käyttöliittymän alaikunaan aukeaa uusi HTML-dokumentti, joka sisältää alavetovalikon sekä painikkeen. Käyttäjä valitsee alavetovalikosta sen tilan nimen, jonka aluetta hän haluaa tarkemmin tarkastella, esim. Lintupaju. Tämän jälkeen painetaan Valitse-painiketta. Järjestelmä tekee käyttäjän valinnan mukaan kyselyn tietokannasta. Vastauksena järjestelmä kohdentaa näkymän valitun tilan kattamalle alueelle ja värittää ne peruslohkot, jotka kuuluvat valitun tilan alaisuuteen.








## Tee teemakartta

Tämän työkalun avulla asiakas voi luoda yksinkertaisen teemakartan, joka sisältää karttaikkunan sisällön, legendan, otsikon, mittakaavan sekä tulostustoiminnon. Järjestelmä luo automattisesti teemakartan käyttöliittymän nykytilanteesta, kun toiminto valitaan työkalurivistä  -painikkeen avulla. Kun toiminto valitaan, kutsutaan JavaScriptillä toteutettu funktio joka luo karttaikkunasta ja legendasta gif-formaatin mukaiset kuvat, jotka tallentuvat asiakkaan koneelle. Funktio hakee myös karttaikkunan nykyisen mittakaavan. Tämän jälkeen luodaan uusi HTML-sivu, joka sisältää paitsi kuvat, siis myös mittakaavan sekä otsikon ja tulostustoiminnon (). Tulostustoiminnon avulla asiakas voi tulostaa valmiin teemakartan esim. paperille tai kalvolle.

## Tee kysely

Tee kysely –toiminto on toteutettu ArcIMSin valmiiksi mukana tulleella työkalulla, eikä se vaatinut mitään jatkokehittelyä. Käyttäjä valitsee ensin legendasta aktiiviseksi sen karttatason, jonka perusteella halutaan kysely tehdä. Tämän jälkeen työkalu käynnistetään painamalla  -painiketta, josta avautuu käyttäjälle kyselytyökalun lomake. Lomakkeessa vasemalla näkyy valitun karttatason ominaisuudet, keskellä kyselyoperaattorit. Oikealle tulevat näkyviin ominaisuustietojen arvot, kun valitaan jokin ominaisuus aktiiviseksi. Kysely aloitetaan valitsemalla ominaisuus, jonka perusteella kysely suoritetaan. Sen jälkeen valitaan operaattori ja lopuksi raja-arvo kyselylle joko valitsemalla se oikeanpuoleisesta listauksesta tai kirjoittamalla se itse. Kysely suoritetaan painamalla execute-toimintoa, jolloin järjestelmä suorittaa kyselyn asiakkaan antamilla ehdoilla. Vastauksena kyselyyn järjestelmä palautta kaikki ehdot täyttävät arvot kyselylomakkeelle. Käyttäjä voi tämän jälkeen värittää tulokset kartalla ja kohdentaa näkymän kyselyn tuloksien kattamalle alueelle. Tulokset voidaan myös tallentaa omalle koneelle ASCII-muodossa jatkokäsittelyä varten.

## Rajaa koealue

Rajaa koealue –toiminto on samalla tavalla kuin edellinen toiminto toteutettu ArcIMSin mukana tulleella valmiilla toiminnolla (EditNotes). Legendasta valitaan aktiiviseksi se karttataso, jota halutaan editoida, eli tässä tapauksessa koealue taso. Käynnistetään toiminto valitsemalla  työkalurivistä. Selaimen alaikkunaan aukeaa uusi HTML-sivu, joka sisältää EditNotesin työkalut. Uusi kohde eli koealue lisätään  -toiminnolla. Valitaan työkalu ja piirretään karttaikkunan haluttuun kohtaan uusi koealue. Kohteen sijaintia voidaan jälkeinpäin vielä muuttaa  tai kohde voidaan poistaa kokonaan . Kohteelle lisätään ominaisuudet valitsemalla ensin se kohde, jolle tietoja halutaan syöttää , minkä jälkeen valitaan  -painike, josta avautuu tietojen syöttölomake. Tiedot syötetään valuekenttään ja hyväksytään. Kun kaikki tiedot on syötetty voidaan lomake sulkea ja lopuksi hyväksyä uusi kohde, . Uuden kohteen tiedot eivät tallennu suoraan tietokantaan vaan jäävät ”välivarastoon”, josta tietokannan ylläpitäjän pitää käydä hyväksymässä lisäykset ja muuttaa ne tietokannan hyväksymään formaattiin.

## 4 Jatkoimenpiteet

### 4.1 Järjestelmän ylläpito

Järjestelmää ylläpitää MTT:n GIS-tiimi ja siihen kuuluu sovellusten toimivuuden seuranta ja mahdolliset päivitykset sekä paikkatietoaineistojen päivitykset. Ylläpidettävää tietoa toivotaan MTT:n tutkijoilta koeaineistojen osalta sekä Jokioisten kartanoilta peltojen perustietojen osalta.

Aineistojen ylläpito aiheuttaa suurimman työmäärän. Toisaalta pitää muistaa, että aineistot ovat tärkein osa järjestelmää. Sen takia pitää huolehtia siitä, että aineistot ovat tietokannan määritelmien mukaisia ja sijaintitarkkuudeltaan riittäviä ennen kuin ne viedään tietokantaan. MTT:n tuottamia aineistoja löytyy monessa eri muodossa, esim. paperikarttoina tai taulukkomuodossa.

Paperikartat pitää ensin muuntaa digitaalimuotoon skannaamalla ja sen jälkeen georeferoida eli määritellä kartalle maantieteellinen sijainti. Georeferointi tapahtuu ARC/INFO Workstationissa register- ja rectify-toiminnoilla. Taustakarttana voidaan käyttää esim. peruskarttaa, josta haetaan skannatun kartan muutamalle pisteelle vastaavat koordinaatit. Pisteitten avulla ohjelma laskee muunnoksen ja asettaa kartan paikalleen. Aineistolle pitää vielä luoda tietokannan määritelmien mukaiset kentät.

Jos aineisto on taulukkomuotoista, pitää tarkistaa ennen kuin se viedään tietokantaan, että se sisältää vaadittavat kentät ja että ne ovat oikeaa formaattia.

Valmiit ja tarkistetut aineistot viedään tietokantaan ArcCatalogin Data loader –työkalulla. Karttaaineistot voidaan viedä tietokantaan esimerkiksi ESRI Shape formaatissa ja taulukotietona DBF-muodossa. Ennen kuin aineisto viedään kantaan on tärkeä tehdä avainkenttien tarkistus, jotta ne ovat samaa muotoa kuin tietokannan määrittelyvaiheessa on sovittu.

### 4.2 Järjestelmän jatkokehittäminen

Järjestelmän toteuttamisen ja käyttöönoton myötä pelloilla tapahtuvassa tiedonkeruussa tulisi ottaa paikkatietekomponentti huomioon, ts. kaikki sijaintitieto tulisi tallentaa numeerisina karttoina, jolloin ne ovat tehokkaimmin jatkossa hyödynnettävissä. Tämä tarkoittaa lisääntyvää satelliittipaikannuksen hyväksikäyttöä. Tiedonkeruun ja -siirron osalta Pelto-GIS-järjestelmällä on yhtymäkohtia MTT:n TIKE-tiedonkeruujärjestelmään sekä Jokioisten Kartanoiden käyttämään viljelysuunnitteluohjelmistoon.

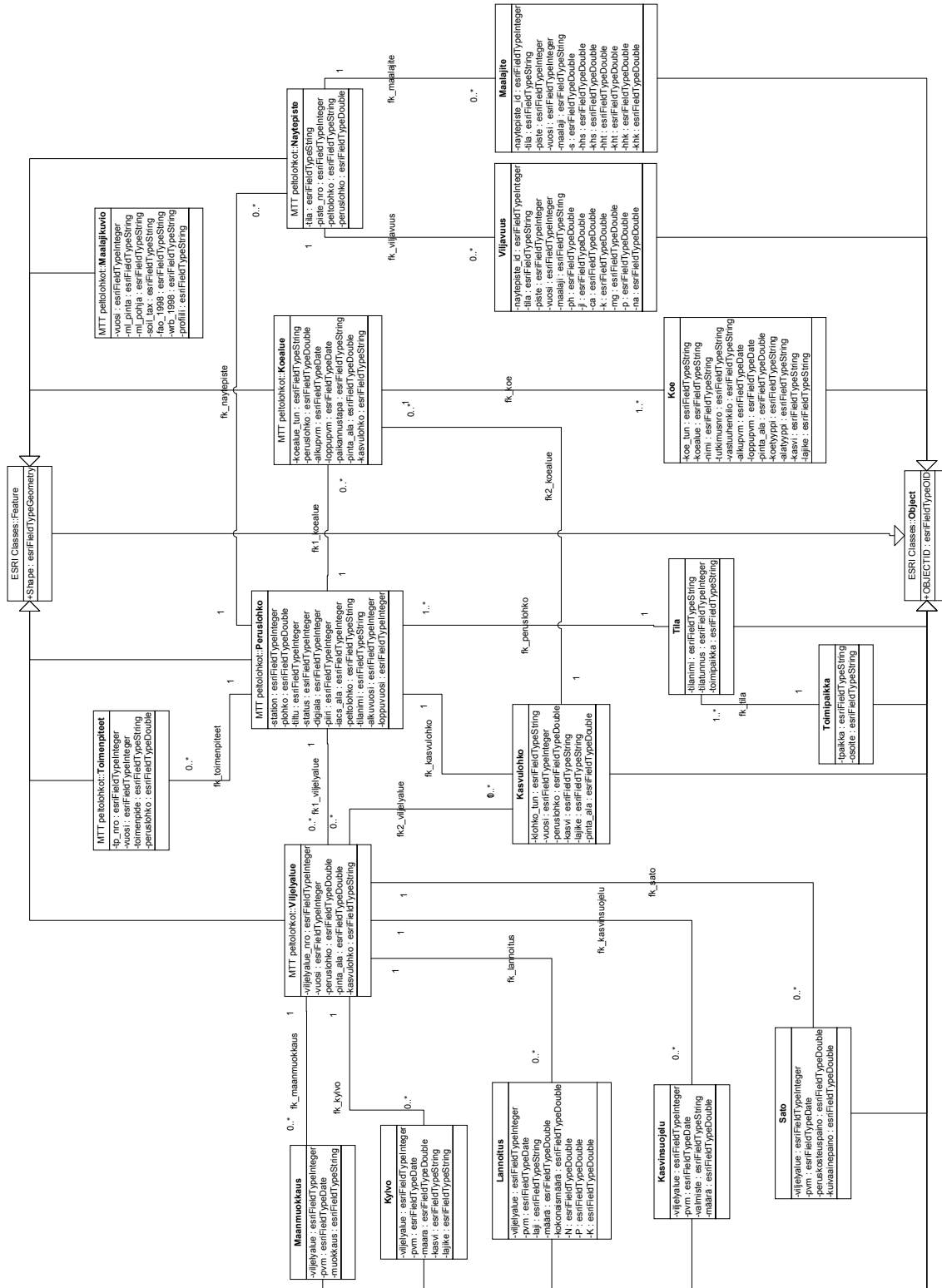
Yksi järjestelmän tärkeimpiä jatkokehittämisen kohteita on tietokannan kattavan alueen laajentaminen käsittämään kaikkia MTT:n tutkimusasemia. Tämä helpottaisi muutenkin kuin Jokioisten peltojen hyödyntämistä koetoiminnassa.

## 5 Kirjallisuus

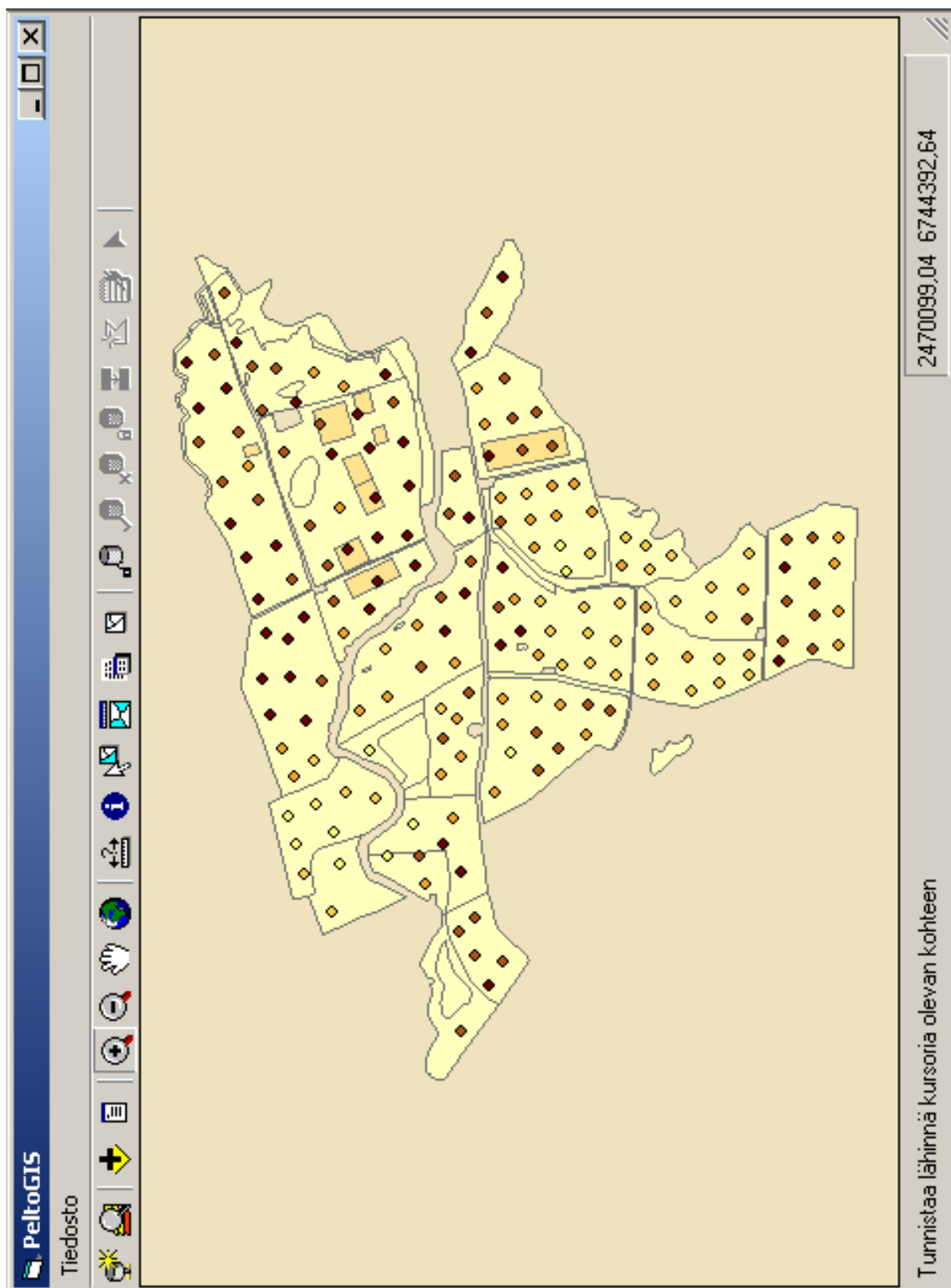
- Eriksson, H.-E. & Penker, M. 2000. UML. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 339 s.
- ESRI 1999. ArcObjects Developer's Guide. Environmental Systems Research Institute, Inc. 230 s.
- ESRI 2000. Managing ArcSDE Services. Environmental Systems Research Institute, Inc. 144 s.
- ESRI 2002. Building a Geodatabase. Environmental Systems Research Institute, Inc. 460 s.
- ESRI 2002. Customizing ArcIMS Java Viewer. Environmental Systems Research Institute, Inc. 327 s.
- ESRI 2002. Using ArcIMS. Environmental Systems Research Institute, Inc. 198 s.
- Halvorson, M. 1998. Visual Basic 6 Trainer. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä. 528 s.
- Moncur M. 2001. JavaScript Trainer Kit. Edita Oyj, Helsinki. 342 s.
- Oracle 2000. Oracle Spatial: Experiences with Extensible Databases. An Oracle Technical White Paper.
- Tryfona, N. & Jensen, C. 2001. Conceptual Data Modeling for Spatiotemporal Applications. Manuscript.

# 6 Liitteet

## Liite 1: Tietokannan UML-luokkakaavio



## Liite 2: Pääkäyttäjän sovelluksen käyttöliittymä





### **Liite 3: Pääkäyttäjän sovelluksen ohjelmakoodit**

Toiminnot on kuvattu tarkemmin luvussa 3.2.

#### **Kirjaudu järjestelmään**

##### *clsSdeConnection.cls*

Täällä luodaan ja avataan Tietokantayhteyden avaus –lomake (kts. kuva 3.2), kun käyttäjä valitsee sovelluksen pääikkunasta painikkeen (🔑). Lomakkeeseen syötetään tietokantaan kirjautumiseen tarvittavat tiedot, kuten käyttäjätunnus ja salasana.

##### *frmLogin*

Täällä käsitellään kirjautumislomakkeen tapahtumat, eli mitä tehdään, kun käyttäjä painaa Sulje tai OK.

##### *Sub cmdOK\_Click()*

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tietokantayhteyden avaus -lomakkeen OK-painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdOK_Click()
```

```
Me.Hide
```

```
Dim strServer As String
```

```
Dim strInstance As String
```

```
Dim strDatabase As String
```

```
Dim strUser As String
```

```
Dim strPassword As String
```

```
strServer = txtPalvelin.text
```

```
strInstance = txtPalvelu.text
```

```
strDatabase = txtTietokanta.text
```

```
strUser = txtKayttajanimi.text
```

```
strPassword = txtSalasana.text
```

```
On Error GoTo EH
```

```
Set openSDEWorkspace = Nothing
```

```
Dim pPropSet As IPropertySet
```

```
Set pPropSet = New PropertySet
```

```
With pPropSet
```

```
    .SetProperty "SERVER", strServer
```

```
    .SetProperty "INSTANCE", strInstance
```

```
    .SetProperty "DATABASE", strDatabase
```

```
    .SetProperty "USER", strUser
```

```
    .SetProperty "PASSWORD", strPassword
```

```
    .SetProperty "VERSION", "PeltoGIS"
```

```
End With
```

```

Set pSdeFact = New SdeWorkspaceFactory
Set openSDEWorkspace = pSdeFact.Open(pPropSet, 0)

If (openSDEWorkspace.Exists) Then
    MsgBox "Tietokantayhteys avattu", , "Tietokantaan kirjautuminen"
End If

Dim pDatasets As IenumDataset
Set pDatasets = openSDEWorkspace.Datasets(esriDTFeatureClass)

Dim pClasses As IfeatureClass
Set pClasses = pDatasets.Next

Dim pLayer As IfeatureLayer
Dim pActiveView As IActiveView

Set pActiveView = GetMap

Dim pGeoFeatureLayer As esriCore.IgeoFeatureLayer
Dim pLaanitSimpleRenderer As esriCore.ISimpleRenderer
Dim pPeruslohkoSimpleRenderer As esriCore.ISimpleRenderer
Dim pNaytepisteSimpleRenderer As esriCore.ISimpleRenderer
Dim pKoealueSimpleRenderer As esriCore.ISimpleRenderer
Dim pViljelyalueSimpleRenderer As esriCore.ISimpleRenderer
Dim pLaanitFillSymbol As esriCore.ISimpleFillSymbol
Dim pPeruslohkoFillSymbol As esriCore.ISimpleFillSymbol
Dim pNaytepisteFillSymbol As esriCore.ISimpleFillSymbol
Dim pKoealueFillSymbol As esriCore.ISimpleFillSymbol
Dim pViljelyalueFillSymbol As esriCore.ISimpleFillSymbol
Dim pColor As esriCore.IrgbColor

Set pColor = New RgbColor
Set pLaanitFillSymbol = New SimpleFillSymbol
Set pPeruslohkoFillSymbol = New SimpleFillSymbol
Set pNaytepisteFillSymbol = New SimpleFillSymbol
Set pKoealueFillSymbol = New SimpleFillSymbol
Set pViljelyalueFillSymbol = New SimpleFillSymbol
Set pLaanitSimpleRenderer = New SimpleRenderer
Set pPeruslohkoSimpleRenderer = New SimpleRenderer
Set pNaytepisteSimpleRenderer = New SimpleRenderer
Set pKoealueSimpleRenderer = New SimpleRenderer
Set pViljelyalueSimpleRenderer = New SimpleRenderer
Set pLaanitSimpleRenderer.Symbol = pLaanitFillSymbol
Set pPeruslohkoSimpleRenderer.Symbol = pPeruslohkoFillSymbol
Set pNaytepisteSimpleRenderer.Symbol = pNaytepisteFillSymbol
Set pKoealueSimpleRenderer.Symbol = pKoealueFillSymbol
Set pViljelyalueSimpleRenderer.Symbol = pViljelyalueFillSymbol

```

```

Do While Not pClasses Is Nothing
    Set pLayer = New FeatureLayer
    Set pLayer.FeatureClass = pClasses
    pLayer.Name = pClasses.AliasName
    If pLayer.Name = "SDE.LAANIT" Then
        With pColor
            .Red = 239
            .Green = 228
            .Blue = 190
        End With
        pLaanitFillSymbol.Color = pColor
        Set pGeoFeatureLayer = player
        Set pGeoFeatureLayer.Renderer = pLaanitSimpleRenderer
        Set pLaanitLayer = player
    ElseIf pLayer.Name = "SDE.MAALAJITE_VIEW" Then
        Set pMaalajiteViewLayer = player
        pMaalajiteViewLayer.visible = False
    ElseIf pLayer.Name = "SDE.VILJAVUUS_VIEW" Then
        Set pViljavuusViewLayer = player
        pViljavuusViewLayer.visible = False
    End If
    GetMap.AddLayer player
    Set pClasses = pDatasets.Next
Loop

Dim fWsp As IfeatureWorkspace
Set fWsp = openSDEWorkspace

Dim pFeatureDatasets As IenumDataset
Set pFeatureDatasets = openSDEWorkspace.Datasets(esriDTFeatureDataset)

Dim ppDataset As Idataset
Set ppDataset = pFeatureDatasets.Next

Do Until ppDataset Is Nothing
    Dim pEnumDataset As IenumDataset
    Set pEnumDataset = ppDataset.Subsets
    Dim pDatasetJok As Idataset
    Set pDatasetJok = pEnumDataset.Next
    Dim pLayerJok As IfeatureLayer
    Dim pClassJok As IfeatureClass
    Do Until pDatasetJok Is Nothing
        If pDatasetJok.Type = esriDTFeatureClass Then
            Set pLayerJok = New FeatureLayer
            Set pLayerJok.FeatureClass = pDatasetJok
            pLayerJok.Name = pDatasetJok.Name
            If pLayerJok.Name = "SDE.Peruslohko" Then
                With pColor
                    .Red = 255
                    .Green = 255
                End With
            End If
        End If
    Loop
    Set ppDataset = pDatasetJok.Next
Loop

```

```

        .Blue = 190
    End With
    pPeruslohkoFillSymbol.Color = pColor
    Set pGeoFeatureLayer = pLayerJok
    Set pGeoFeatureLayer.Renderer = pPeruslohkoSimpleRenderer
    Set pPeruslohkoLayer = pLayerJok
    ElseIf pLayerJok.Name = "SDE.Naytepiste" Then
        With pColor
            .Red = 137
            .Green = 112
            .Blue = 68
        End With
        pNaytepisteFillSymbol.Color = pColor
        Set pGeoFeatureLayer = pLayerJok
        Set pGeoFeatureLayer.Renderer = pNaytepisteSimpleRenderer
        Set pNaytepisteLayer = pLayerJok
        pNaytepisteLayer.visible = False
    ElseIf pLayerJok.Name = "SDE.Koealue" Then
        With pColor
            .Red = 255
            .Green = 229
            .Blue = 143
        End With
        pKoealueFillSymbol.Color = pColor
        Set pGeoFeatureLayer = pLayerJok
        Set pGeoFeatureLayer.Renderer = pKoealueSimpleRenderer
        Set pKoealueLayer = pLayerJok
        pKoealueLayer.visible = False
    ElseIf pLayerJok.Name = "SDE.Viljelyalue" Then
        With pColor
            .Red = 115
            .Green = 178
            .Blue = 115
        End With
        pViljelyalueFillSymbol.Color = pColor
        Set pGeoFeatureLayer = pLayerJok
        Set pGeoFeatureLayer.Renderer = pViljelyalueSimpleRenderer
        Set pViljelyalueLayer = pLayerJok
        pViljelyalueLayer.visible = False
    ElseIf pLayerJok.Name = "SDE.Toimenpiteet" Then
        Set pToimenpiteetLayer = pLayerJok
        pToimenpiteetLayer.visible = False
    ElseIf pLayerJok.Name = "SDE.Maalajikuvio" Then
        Set pMaalajikuvioLayer = pLayerJok
        pMaalajikuvioLayer.visible = False
    End If
    GetMap.AddLayer pLayerJok
End If
Set pDatasetJok = pEnumDataset.Next
Loop

```

```
Set ppDataset = pFeatureDatasets.Next
```

```
Loop
```

```
pActiveView.Refresh
```

```
Dim pTablesIEnum As IenumDataset
```

```
Set pTablesIEnum = openSDEWorkspace.Datasets(esriDTTable)
```

```
Dim pTablesDataset As Idataset
```

```
Set pTablesDataset = pTablesIEnum.Next
```

```
Do Until pTablesDataset Is Nothing
```

```
    If pTablesDataset.Type = esriDTTable Then
```

```
        If pTablesDataset.Name = "SDE.Koe" Then
```

```
            Set pKoeTable = pTablesDataset
```

```
        ElseIf pTablesDataset.Name = "SDE.Maanmuokkaus" Then
```

```
            Set pMuokkausTable = pTablesDataset
```

```
        ElseIf pTablesDataset.Name = "SDE.Kylvo" Then
```

```
            Set pKylvoTable = pTablesDataset
```

```
        ElseIf pTablesDataset.Name = "SDE.Lannoitus" Then
```

```
            Set pLannoitusTable = pTablesDataset
```

```
        ElseIf pTablesDataset.Name = "SDE.Kasvinsuojelu" Then
```

```
            Set pKasvinsuojeluTable = pTablesDataset
```

```
        ElseIf pTablesDataset.Name = "SDE.Sato" Then
```

```
            Set pSatoTable = pTablesDataset
```

```
        End If
```

```
    End If
```

```
    Set pTablesDataset = pTablesIEnum.Next
```

```
Loop
```

```
Exit Sub
```

```
EH:
```

```
    MsgBox Err.Description, vbInformation, "PeltoGIS"
```

```
End Sub
```

### **Sub cmdPeru\_Click()**

Tässä aliohjelmassa käsitellään Kirjautu järjestelmään -lomakkeen Sulje-painikkeen ta-  
pahtumat.


```
Private Sub cmdPeru_Click()
```

```
    Me.Hide
```

```
End Sub
```

### **Valitse kohdealue**

#### **clsKohdeAlueenvalinta.cls**

Täällä luodaan ja avataan Kohdealueen valinta -lomake (kts. Kuva 3.3) kun käyttäjä valit-  
see sovelluksen pääikkunasta painikkeen .

## *frmKohdealueenvalinta*

Täällä käsitellään Kohdealueen valinta -lomakkeen tapahtumat, eli mitä tehdään kun käyttäjä painaa Sulje tai OK.

### *Sub cmdOK\_Click()*

Tässä aliohjelmassa käsitellään Kohdealueen valinta -lomakkeen OK-painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdOK_Click()
```

```
Me.Hide
```

```
Dim pActiveView As IactiveView  
Dim pFeatureLayer As IfeatureLayer  
Dim pFeatureSelection As IfeatureSelection  
Dim pQueryFilter As IqueryFilter  
Dim strTilanimi As String  
Dim pEnumLayer As IenumLayer
```

```
Set pActiveView = GetMap  
Set pEnumLayer = GetMap.Layers  
Set pFeatureLayer = pPeruslohkoLayer  
Set pFeatureSelection = pFeatureLayer  
Set pQueryFilter = New QueryFilter
```

```
If (cboTila.text = "Kaikki") Then  
    Dim pEnv As Ienvelope  
    Set pEnv = pFeatureLayer.AreaOfInterest  
    pActiveView.Extent = pEnv  
    pActiveView.Refresh  
Else  
    pQueryFilter.whereClause = "TILANIMI = '" & cboTila.text & "'"  
End If
```

```
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing  
pFeatureSelection.SelectFeatures pQueryFilter, esriSelectionResultNew, False  
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
```

```
Dim pSelectionSet As IselectionSet  
Dim pEnumGeom As IenumGeometry  
Dim pEnumGeomBind As IenumGeometryBind  
Dim pGeomFactory As IgeometryFactory  
Dim pGeom As Igeometry
```

```
Set pSelectionSet = pFeatureSelection.SelectionSet  
Set pEnumGeom = New EnumFeatureGeometry  
Set pEnumGeomBind = pEnumGeom
```

```
pEnumGeomBind.BindGeometrySource Nothing, pSelectionSet
```

```
Set pGeomFactory = New GeometryEnvironment
Set pGeom = pGeomFactory.CreateGeometryFromEnumerator(pEnumGeom)
```

```
pActiveView.Extent = pGeom.Envelope
pActiveView.Refresh
```

```
End Sub
```

### **Sub cmdPeru\_Click()**

Täällä käsitellään Kohdealueen valinta -lomakkeen Sulje-painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdPeru_Click()
    Me.Hide
End Sub
```

### **Viljelyalueen luonti**

#### **clsViljelyAlue.cls**

Luokassa clsViljelyAlue luodaan viljelyalue.

#### **Sub ITool\_OnMouseDown**

Tässä aliohjelmassa käsitellään tapahtuma, jossa käyttäjä piirtää peruslohkon halkaisevan viivan hiirellä karttaikkunassa.

```
Private Sub ITool_OnMouseDown(ByVal Button As Long, ByVal Shift As Long, ByVal
X As Long, ByVal Y As Long)
```

```
Dim pActiveView As esriCore.IactiveView
Dim pScreen As esriCore.IScreenDisplay
Dim pRubber As esriCore.IrubberBand
Dim pLineStyle As esriCore.ISimpleLineStyle
Dim pRGBColor As esriCore.IrgbColor
```

```
Set pActiveView = GetMap()
Set pScreen = pActiveView.ScreenDisplay
Set pRubber = New RubberLine
Set pLineStyle = New SimpleLineStyle
Set pPolyLine = pRubber.TrackNew(pScreen, Nothing)
Set pRGBColor = New RgbColor
```

```
With pRGBColor
    .Red = 255
    .Green = 128
    .Blue = 128
End With
```

```
With pLineStyle
    .Width = 2
    .Color = pRGBColor
```

```
.Style = esriSLSSolid  
End With
```

```
With pScreen  
    .StartDrawing pScreen.hDC, esriNoScreenCache  
    .SetSymbol pLineStyle  
    .DrawPolyline pPolyLine  
    .FinishDrawing  
End With
```

```
Set pSpatialFilter = New SpatialFilter  
Set pSpatialFilter.Geometry = pPolyLine  
pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects  
Set pFeatSelection = pPeruslohkoLayer  
Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet  
pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor
```

```
If (pSelectionSet.count = 0) Then  
    MsgBox "Valitse peruslohko"  
    Exit Sub  
End If
```

```
SplitPolygon
```

```
End Sub
```

### **Function SplitPolygon()**

Tällä funktiolla halkaistaan valittu peruslohko viljelyalueiksi.

```
Private Function SplitPolygon()
```

```
On Error GoTo ErrorHandler
```

```
Dim pFeatureLayer As esriCore.IfeatureLayer  
Dim pDataset As esriCore.IDataset  
Dim pWorkspaceEdit As esriCore.IWorkspaceEdit  
Dim pActiveView As esriCore.IActiveView  
Dim pTopoOpo As esriCore.ITopologicalOperator  
Dim copyLayer As esriCore.IfeatureLayer  
Dim pNewFeature As esriCore.Ifeature  
Dim pGeometry As esriCore.IGeometry
```

```
Set pFeatureLayer = pViljelyalueLayer  
Set pDataset = pFeatureLayer.FeatureClass  
Set pWorkspaceEdit = pDataset.Workspace  
Set pActiveView = GetMap()  
Set pTopoOpo = pPolyLine  
pTopoOpo.Simplify  
Set copyLayer = pViljelyalueLayer  
Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature
```



```

pWorkspaceEdit.StartEditOperation

Set pNewFeature = copyLayer.FeatureClass.CreateFeature

Set pGeometry = pFeature.Shape
Set pNewFeature.Shape = pGeometry
pNewFeature.Store

Do Until pFeature Is Nothing
    Dim pFeatureEdit As esriCore.IfeatureEdit
    Set pFeatureEdit = pNewFeature
    pFeatureEdit.SplitAttributes pFeature
    pFeatureEdit.Split pPolyLine
    Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature
Loop

pWorkspaceEdit.StopEditOperation

pActiveView.Refresh

MsgBox "Viljelyalue luotu", , "Viljelyalue"

Exit Function

ErrorHandler:
    MsgBox Err.Number & Err.Description
End Function

```

## **Koalueen tai toimenpidealueen luonti**

### **clsKoeAlueToimenpiteet.cls**

Tässä luokassa luodaan koe- ja toimenpidealueen.

#### **Sub ITool\_OnMouseDown**

Tässä aliohjelmassa käsitellään tapahtuma, jossa käyttäjä piirtää koalueen tai toimenpidealueen hiirellä karttaikkunassa.

```

Private Sub ITool_OnMouseDown(ByVal Button As Long, ByVal Shift As Long, ByVal X
As Long, ByVal Y As Long)

```

```

On Error GoTo ErrorHandler

```

```

If (Not m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer Is Nothing) Then
    If m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer.Name = "SDE.Koalue" Then
        Set pLayer = pKoalueLayer
    ElseIf m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer.Name = "SDE.Toimenpiteet" Then
        Set pLayer = pToimenpiteetLayer
    Else
        MsgBox "Valitse Koalue tai Toimenpiteet aktiiviseksi (Editoitava teema)"
    End If
End If

```

```
        Exit Sub
    End If
Else
    MsgBox "Valitse Koealue tai Toimenpiteet aktiiviseksi (Editoitava teema)"
    Exit Sub
End If
```

```
Dim pActiveView As esriCore.IactiveView
Dim pScreenDisplay As esriCore.IScreenDisplay
Dim pRubberPolygon As esriCore.IrubberBand
Dim pFillSymbol As esriCore.ISimpleFillSymbol
Dim pRGBColor As esriCore.IrgbColor
```

```
Set pActiveView = GetMap
Set pScreenDisplay = pActiveView.ScreenDisplay
Set pRubberPolygon = New RubberPolygon
Set pFillSymbol = New SimpleFillSymbol
Set pRGBColor = New RgbColor
pRGBColor.Red = 255
pFillSymbol.Color = pRGBColor
Set pPolygon = pRubberPolygon.TrackNew(pScreenDisplay, pFillSymbol)
```

```
With pScreenDisplay
    .StartDrawing pScreenDisplay.hDC, esriNoScreenCache
    .SetSymbol pFillSymbol
    .DrawPolygon pPolygon
    .FinishDrawing
End With
```

```
If (pLayer.Name = "SDE.Koealue") Then
    KoeAlue
ElseIf (pLayer.Name = "SDE.Toimenpiteet") Then
    Toimenpiteet
End If
```

```
Exit Sub
```

```
ErrorHandler:
    MsgBox Err.Number & " " & Err.Description
End Sub
```

## **Tallenna tiedot**

### ***clsTallennaTiedot.cls***

Tässä luokassa avataan lomakkeet, joiden kautta käyttäjä syöttää viljelyalueen, koealueen, peruslohkon tai toimenpiteen tiedot, jotka tallennetaan tietokantaan.

### ***Sub ITool\_OnMouseDown***

Tässä aliohjelmassa käsitellään tapahtuma, jossa käyttäjä valitsee kohteen hiirellä karttaikkunasta. Oikea tiedonsyöttölomake avataan sillä perusteella, onko valittu kohde viljelyalue, koealue, peruslohko vai toimenpide.

```
Private Sub ITool_OnMouseDown(ByVal Button As Long, ByVal Shift As Long, ByVal X As Long, ByVal Y As Long)
```

```
On Error GoTo ErrorHandler
```

```
Dim pMap As esriCore.Imap  
Dim pActiveView As esriCore.IactiveView  
Dim pEnvelope As esriCore.Ienvelope  
Dim selFeature As esriCore.Ifeature
```

```
Set pMap = GetMap()  
Set pActiveView = pMap  
Set pEnvelope = pActiveView.Extent
```

```
Dim pPoint As esriCore.Ipoint  
Set pPoint = pActiveView.ScreenDisplay.DisplayTransformation.ToMapPoint(X, Y)
```

```
Dim pSelectionEnvironment As esriCore.IselectionEnvironment  
Set pSelectionEnvironment = New SelectionEnvironment
```

```
With pSelectionEnvironment  
    .PointSelectionMethod = esriSpatialRelIntersects  
End With
```

```
pMap.SelectByShape pPoint, pSelectionEnvironment, False  
pActiveView.PartialRefresh esriViewGeoSelection, Nothing, Nothing
```

```
Dim pSelectionSet As esriCore.IselectionSet  
Dim pFeatCursor As esriCore.IfeatureCursor  
Dim pSpatialFilter As esriCore.ISpatialFilter  
Set pSpatialFilter = New SpatialFilter  
pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects
```

```
Dim pFeatSelection As esriCore.IfeatureSelection  
Dim pLayer As esriCore.ILayer
```

```
If (Not m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer Is Nothing) Then  
    If m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer.Name = "SDE.Viljelyalue" Then  
        Set pLayer = m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer  
    ElseIf m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer.Name = "SDE.Koealue" Then  
        Set pLayer = m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer  
    ElseIf m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer.Name = "SDE.Peruslohko" Then  
        Set pLayer = m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer  
    ElseIf m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer.Name = "SDE.Toimenpiteet" Then  
        Set pLayer = m_frmCurrentClass.CurrentClassLayer  
    Else  
        MsgBox "Valitse joko Viljelyalue, Koealue, Toimenpiteet tai Peruslohko  
        aktiiviseksi (Editoitava teema)"
```

```

        Exit Sub
    End If
Else
    MsgBox "Valitse joko Viljelyalue, Koealue, Toimenpiteet tai Peruslohko aktiiviseksi
    (Editoitava teema)"
    Exit Sub
End If

Set pFeatSelection = player
Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet
pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor
Dim pFeature As esriCore.Ifeature
Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature

If (pSelectionSet.count = 1) Then
    If pLayer.Name = "SDE.Viljelyalue" Then
        Dim j As Integer
        For j = 1 To 7 Step 1
            If j = 2 Then
                If pFeature.value(j) <> "" Then
                    m_frmTallennaViljely.txtVuosi = pFeature.value(j)
                End If
            ElseIf j = 4 Then
                If pFeature.value(j) <> "" Then
                    m_frmTallennaViljely.txtKasvi = pFeature.value(j)
                End If
            ElseIf j = 5 Then
                If pFeature.value(j) <> "" Then
                    m_frmTallennaViljely.txtLajike = pFeature.value(j)
                End If
            ElseIf j = 6 Then
                If pFeature.value(j) <> "" Then
                    m_frmTallennaViljely.txtPintaala = pFeature.value(j)
                End If
            ElseIf j = 7 Then
                If pFeature.value(j) <> "" Then
                    m_frmTallennaViljely.txtKasvulohko = pFeature.value(j)
                End If
            End If
        Next j
        m_frmTallennaViljely.Show vbModeless
    ElseIf pLayer.Name = "SDE.Koealue" Then
        Dim k As Integer
        For k = 1 To 7 Step 1
            If k = 1 Then
                If pFeature.value(k) <> "" Then
                    m_frmTallennaKoealue.txtKoealuetunnus = pFeature.value(k)
                End If
            ElseIf k = 3 Then
                If pFeature.value(k) <> "" Then
                    m_frmTallennaKoealue.txtAlkupvm = pFeature.value(k)
                End If
            End If
        Next k
    End If
End If

```

```

        End If
    ElseIf k = 4 Then
        If pFeature.value(k) <> "" Then
            m_frmTallennaKoealue.txtLoppupvm = pFeature.value(k)
        End If
    ElseIf k = 5 Then
        If pFeature.value(k) <> "" Then
            m_frmTallennaKoealue.txtPaikannustapa = pFeature.value(k)
        End If
    ElseIf k = 6 Then
        If pFeature.value(k) <> "" Then
            m_frmTallennaKoealue.txtPintaala = pFeature.value(k)
        End If
    ElseIf k = 7 Then
        If pFeature.value(k) <> "" Then
            m_frmTallennaKoealue.txtKasvuloikko = pFeature.value(k)
        End If
    End If
Next k
m_frmTallennaKoealue.Show
ElseIf pLayer.Name = "SDE.Toimenpiteet" Then
    Dim l As Integer
    For l = 1 To 4 Step 1
        If l = 1 Then
            If pFeature.value(l) <> "" Then
                m_frmTallennaToimenpiteet.txtToimenpidenro =
                    pFeature.value(l)
            End If
        ElseIf l = 2 Then
            If pFeature.value(l) <> "" Then
                m_frmTallennaToimenpiteet.txtVuosi = pFeature.value(l)
            End If
        ElseIf l = 3 Then
            If pFeature.value(l) <> "" Then
                m_frmTallennaToimenpiteet.txtToimenpide = pFeature.value(l)
            End If
        End If
    Next l
    m_frmTallennaToimenpiteet.Show
ElseIf pLayer.Name = "SDE.Peruslohko" Then
    Dim i As Integer
    For i = 1 To 11 Step 1
        If i = 1 Then
            If pFeature.value(i) <> "" Then
                m_frmTallennaPeruslohko.txtStation.text = pFeature.value(i)
            End If
        ElseIf i = 3 Then
            If pFeature.value(i) <> "" Then
                m_frmTallennaPeruslohko.txtTilatunnus.text =
                    pFeature.value(i)
            End If
        End If
    Next i

```

```

ElseIf i = 4 Then
    If pFeature.value(i) <> "" Then
        m_frmTallennaPeruslohko.txtStatus.text = pFeature.value(i)
    End If
ElseIf i = 5 Then
    If pFeature.value(i) <> "" Then
        m_frmTallennaPeruslohko.txtDigiala.text = pFeature.value(i)
    End If
ElseIf i = 6 Then
    If pFeature.value(i) <> "" Then
        m_frmTallennaPeruslohko.txtPiiri.text = pFeature.value(i)
    End If
ElseIf i = 7 Then
    If pFeature.value(i) <> "" Then
        m_frmTallennaPeruslohko.txtIACSala.text = pFeature.value(i)
    End If
ElseIf i = 8 Then
    If pFeature.value(i) <> "" Then
        m_frmTallennaPeruslohko.txtPeltolohko.text =
            pFeature.value(i)
    End If
ElseIf i = 9 Then
    If pFeature.value(i) <> "" Then
        m_frmTallennaPeruslohko.txtTilanimi.text = pFeature.value(i)
    End If
ElseIf i = 10 Then
    If pFeature.value(i) <> "" Then
        m_frmTallennaPeruslohko.txtAlkuvuosi.text =
            pFeature.value(i)
    End If
ElseIf i = 11 Then
    If pFeature.value(i) <> "" Then
        m_frmTallennaPeruslohko.txtLoppuvuosi.text = pFeature.value(i)
    End If
End If
Next i
m_frmTallennaPeruslohko.Show
End If
End If

Exit Sub

ErrorHandler:
    MsgBox Err.Number & " " & Err.Description
End Sub

```

### **frmTallennaViljelyAlueTiedot (kts. Kuva 3.11)**

Tämän lomakkeen avulla tallennetaan viljelyalueen ominaisuustiedot sekä avataan lomakkeet viljelytoimenpiteiden syöttämiseen.

### ***Sub cmdSulje\_Click()***

Täällä käsitellään Tallenna viljelyaluetiedot -lomakkeen Sulje painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdSulje_Click()  
    Me.Hide  
    Unload Me  
End Sub
```

### ***Sub cmdTallenna\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään tapahtuma, jossa käyttäjä painaa Tallenna-painiketta Tallenna viljelyaluetiedot -lomakkeessa.

```
Private Sub cmdTallenna_Click()
```

```
    On Error GoTo ErrorHandler
```

```
    Dim pLayer1 As IfeatureLayer  
    Dim pLayer2 As IfeatureLayer
```

```
    Set pLayer1 = pPeruslohkoLayer 'Peruslohko  
    Set pLayer2 = pViljelyalueLayer 'Viljelyalue
```

```
    Dim pFSel As IfeatureSelection  
    Set pFSel = pLayer2
```

```
    If pFSel.SelectionSet.count = 0 Or pFSel.SelectionSet.count > 1 Then  
        MsgBox "Valitse yksi viljelyalue"  
        Exit Sub  
    End If
```

```
    Dim pSpatialFeat As Ifeature  
    Set pSpatialFeat = pLayer2.FeatureClass.GetFeature(pFSel.SelectionSet.IDs.Next)
```

```
    Dim pSf As ISpatialFilter  
    Set pSf = New SpatialFilter
```

```
    With pSf  
        Set .Geometry = pSpatialFeat.Shape  
        .SpatialRel = esriSpatialRelIntersects  
        .GeometryField = pLayer2.FeatureClass.ShapeFieldName  
    End With
```

```
    Dim pSel As IfeatureSelection  
    Set pSel = pLayer1  
    pSel.Clear
```

```
    Dim pSelSet As IselectionSet  
    Set pSelSet = pSel.SelectionSet
```

```
    Dim pArea As Iarea  
    Dim pCentroid As Ipoint
```

```
Dim pRelOp As IrelationalOperator
Set pRelOp = pSpatialFeat.Shape
```

```
Dim plArvo As Long
```

```
Dim pCur As IfeatureCursor
Set pCur = pLayer1.FeatureClass.Search(pSf, False)
```

```
Dim pFeat As Ifeature
Set pFeat = pCur.NextFeature
```

```
Do Until pFeat Is Nothing
    Set pArea = pFeat.Shape
    Set pCentroid = pArea.Centroid
    Debug.Print pFeat.value(8)
    If pFeat.value(2) <> 0 Then
        plArvo = pFeat.value(2)
    End If
    Set pFeat = pCur.NextFeature
Loop
```

```
Set pSel.SelectionSet = pSelSet
```

```
Dim pActiveView As esriCore.IactiveView
Set pActiveView = GetMap
pActiveView.Refresh
```

```
MsgBox plArvo, , "plArvo"
```

```
Dim pFeatureLayer As esriCore.IfeatureLayer
Dim pDataset As esriCore.IDataset
Dim pWorkspaceEdit As esriCore.IworkspaceEdit
```

```
Set pFeatureLayer = pViljelyalueLayer
Set pDataset = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pWorkspaceEdit = pDataset.Workspace
```

```
Dim viljelyaluenumeroArvo As Double '3
Dim vuosiArvo As Double '4
Dim kasviArvo As String '6
Dim lajikeArvo As String '7
Dim pintaalaArvo As Double '8
Dim kasvulohkoArvo As String '9
```

```
vuosiArvo = Val(Me.txtVuosi.text)
kasviArvo = Me.txtKasvi.text
lajikeArvo = Me.txtLajike.text
pintaalaArvo = Val(Me.txtPintaala.text)
kasvulohkoArvo = Me.txtKasvulohko.text
```



```
Dim pSelectionSet As IselectionSet
Dim pFeatCursor As IfeatureCursor
Dim pSpatialFilter As ISpatialFilter

Set pSpatialFilter = New SpatialFilter
pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects
Dim pFeatSelection As IfeatureSelection
Set pFeatSelection = pViljelyalueLayer
Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet

pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor
```

```
Dim pFeature As Ifeature
Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature
```

```
pWorkspaceEdit.StartEditOperation
```

```
pFeature.value(1) = pFeature.value(0)
pFeature.value(2) = vuosiArvo
pFeature.value(3) = plArvo
pFeature.value(4) = kasviArvo
pFeature.value(5) = lajikeArvo
pFeature.value(6) = pintaalaArvo
pFeature.value(7) = kasvulohkoArvo
pFeature.Store
```

```
pWorkspaceEdit.StopEditOperation
```

```
Me.Hide
```

```
Unload Me
```

```
Exit Sub
```

```
ErrorHandler:
    MsgBox Err.Number & " " & Err.Description
End Sub
```

```
Sub cmdSulje_Click()
```

```
Tässä aliohjelmassa käsitellään Sulje painikkeen tapahtumat.
```

```
Private Sub cmdSulje_Click()
```

```
    Me.Hide
```

```
    Unload Me
```

```
End Sub
```

```
Sub cmdMuokkaus_Click()
```

```
Tässä aliohjelmassa käsitellään Muokkaus painikkeen tapahtumat.
```

```
Private Sub cmdMuokkaus_Click()
```

```
    Set m_frmTallennaMaanmuokkaus = New frmTallennaMaanmuokkaus
```

```
    m_frmTallennaMaanmuokkaus.Show  
End Sub
```

### **Sub cmdKylvo\_Click()**

Tässä aliohjelmassa käsitellään Kylvö painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdKylvo_Click()  
    Set m_frmTallennaKylvo = New frmTallennaKylvo  
    m_frmTallennaKylvo.Show  
End Sub
```

### **Sub cmdLannoitus\_Click()**

Tässä aliohjelmassa käsitellään Lannoitus painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdLannoitus_Click()  
    Set m_frmTallennaLannoitus = New frmTallennaLannoitus  
    m_frmTallennaLannoitus.Show  
End Sub
```

### **Sub cmdKasvinsuojelu\_Click()**

Tässä aliohjelmassa käsitellään Kasvinsuojelu painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdKasvinsuojelu_Click()  
    Set m_frmTallennakasvinsuojelu = New frmTallennaKasvinsuojelu  
    m_frmTallennakasvinsuojelu.Show  
End Sub
```

### **Sub cmdSato\_Click()**

Tässä aliohjelmassa käsitellään Sato painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdSato_Click()  
    Set m_frmTallennaSato = New frmTallennaSato  
    m_frmTallennaSato.Show  
End Sub
```

## **Tallenna maanmuokkaus**

### **frmTallennaMaanmuokkaus (kts. Kuva 3.12)**

Täällä tallennetaan viljelyalueen maanmuokkaustiedot.

### **Sub cmdSulje\_Click()**

Täällä käsitellään Tallenna maanmuokkaus -lomakkeen Sulje painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdSulje_Click()  
    Me.Hide  
    Unload Me  
End Sub
```

### ***Sub cmdTallenna\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna painikkeen tapahtumat.

*Private Sub cmdTallenna\_Click()*

*On Error GoTo ErrorHandler*

*Dim pSelectionSet As IselectionSet*

*Dim pFeatCursor As IfeatureCursor*

*Dim pSpatialFilter As ISpatialFilter*

*Set pSpatialFilter = New SpatialFilter*

*pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects*

*Dim pFeatSelection As IfeatureSelection*

*Set pFeatSelection = pViljelyalueLayer*

*Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet*

*pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor*

*Dim pFeature As Ifeature*

*Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature*

*MsgBox pFeature.value(1)*

*Dim viljelyalueArvo As Integer*

*Dim pvmArvo As Date*

*Dim muokkausArvo As String*

*viljelyalueArvo = pFeature.value(1)*

*pvmArvo = CDate(Me.txtPvm)*

*muokkausArvo = Me.txtMuokkaus*

*Dim pRow As Irow*

*Dim pDataset As esriCore.IDataset*

*Dim pWorkspaceEdit As esriCore.IworkspaceEdit*

*Set pDataset = pMuokkausTable*

*Set pWorkspaceEdit = pDataset.Workspace*

*pWorkspaceEdit.StartEditOperation*

*Set pRow = pMuokkausTable.CreateRow*

*pRow.value(1) = viljelyalueArvo*

*pRow.value(2) = pvmArvo*

*pRow.value(3) = muokkausArvo*

*pRow.Store*

*pWorkspaceEdit.StopEditOperation*

*Me.Hide*  
*Unload Me*

*Exit Sub*

*ErrorHandler:*  
*MsgBox Err.Number & " " & Err.Description*  
*End Sub*

### ***Sub cmdSulje\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Sulje painikkeen tapahtumat.

*Private Sub cmdSulje\_Click()*  
*Me.Hide*  
*Unload Me*  
*End Sub*

### **Tallenna kylvö**

#### ***frmTallennaKylvö (kts. Kuva 3.13)***

Täällä tallennetaan viljelyalueen kylvötiedot.

### ***Sub cmdSulje\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna kylvö -lomakkeen Sulje painikkeen tapahtumat, kun käyttäjä painaa Sulje painiketta lomake suljetaan.

*Private Sub cmdSulje\_Click()*  
*Me.Hide*  
*Unload Me*  
*End Sub*

### ***Sub cmdTallenna\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna painikkeen tapahtumat.

*Private Sub cmdTallenna\_Click()*

*On Error GoTo ErrorHandler*

*Dim pSelectionSet As IselectionSet*  
*Dim pFeatCursor As IfeatureCursor*  
*Dim pSpatialFilter As IspatialFilter*

*Set pSpatialFilter = New SpatialFilter*  
*pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects*

*Dim pFeatSelection As IfeatureSelection*  
*Set pFeatSelection = pViljelyalueLayer*

```
Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet
pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor
```

```
Dim pFeature As Ifeature
Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature
```

```
MsgBox pFeature.value(1)
```

```
Dim viljelyalueArvo As Integer
Dim pvmArvo As Date
Dim maaraArvo As Double
```

```
viljelyalueArvo = pFeature.value(1)
pvmArvo = CDate(Me.txtPvm)
maaraArvo = CDBl(Me.txtMaara)
```

```
Dim pRow As Irow
Dim pDataset As esriCore.IDataset
Dim pWorkspaceEdit As esriCore.IworkspaceEdit
```

```
Set pDataset = pKylvoTable
Set pWorkspaceEdit = pDataset.Workspace
```

```
pWorkspaceEdit.StartEditOperation
```

```
Set pRow = pKylvoTable.CreateRow
pRow.value(1) = viljelyalueArvo
pRow.value(2) = pvmArvo
pRow.value(3) = maaraArvo
pRow.Store
```

```
pWorkspaceEdit.StopEditOperation
```

```
Me.Hide
Unload Me
```

```
Exit Sub
```

```
ErrorHandler:
    MsgBox Err.Number & " " & Err.Description
End Sub
```

## **Tallenna lannoitus**

***frmTallennaLannoitus (kts. Kuva 3.16)***

Täällä tallennetaan viljelyalueen lannoitustiedot.

***Sub cmdSulje\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna lannoitus -lomakkeen Sulje painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdSulje_Click()  
    Me.Hide  
    Unload Me  
End Sub
```

### **Sub cmdTallenna\_Click()**

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdTallenna_Click()
```

```
    On Error GoTo ErrorHandler
```

```
    Dim pSelectionSet As IselectionSet  
    Dim pFeatCursor As IfeatureCursor  
    Dim pSpatialFilter As ISpatialFilter
```

```
    Set pSpatialFilter = New SpatialFilter  
    pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects
```

```
    Dim pFeatSelection As IFeatureSelection  
    Set pFeatSelection = pViljelyvalueLayer  
    Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet  
    pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor
```

```
    Dim pFeature As Ifeature  
    Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature
```

```
    MsgBox pFeature.value(1)
```

```
    Dim viljelyvalueArvo As Integer  
    Dim pvmArvo As Date  
    Dim lajiArvo As String  
    Dim maaraArvo As Double  
    Dim kokonaismaaraArvo As Double  
    Dim nArvo As Double  
    Dim pArvo As Double  
    Dim kArvo As Double
```

```
    viljelyvalueArvo = pFeature.value(1)  
    pvmArvo = CDate(Me.txtPvm)  
    lajiArvo = Me.txtLaji  
    maaraArvo = CDBl(Me.txtMaara)  
    kokonaismaaraArvo = CDBl(Me.txtKokonaismaara)  
    nArvo = CDBl(Me.txtN)  
    pArvo = CDBl(Me.txtP)  
    kArvo = CDBl(Me.txtK)
```

```
Dim pRow As Irow
Dim pDataset As esriCore.IDataset
Dim pWorkspaceEdit As esriCore.IworkspaceEdit
```

```
Set pDataset = pLannoitusTable
Set pWorkspaceEdit = pDataset.Workspace
```

```
pWorkspaceEdit.StartEditOperation
```

```
Set pRow = pLannoitusTable.CreateRowpRow.value(1) = viljelyalueArvo
pRow.value(2) = pvmArvo
pRow.value(3) = lajiArvo
pRow.value(4) = maaraArvo
pRow.value(5) = kokonaismaaraArvo
pRow.value(6) = nArvo
pRow.value(7) = pArvo
pRow.value(8) = kArvo
pRow.Store
```

```
pWorkspaceEdit.StopEditOperation
```

```
Me.Hide
Unload Me
```

```
Exit Sub
```

```
ErrorHandler:
    MsgBox Err.Number & " " & Err.Description
End Sub
```

## **Tallenna kasvinsuojelu**

***frmTallennaKasvinsuojelu (kts. Kuva 3.14)***

Täällä tallennetaan viljelyalueen kasvinsuojelutiedot.

### ***Sub cmdSulje\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna kasvinsuojelu -lomakkeen Sulje painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdSulje_Click()
    Me.Hide
    Unload Me
End Sub
```

### ***Sub cmdTallenna\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdTallenna_Click()
```

```
On Error GoTo ErrorHandler
```

*Dim pSelectionSet As IselectionSet*  
*Dim pFeatCursor As IfeatureCursor*  
*Dim pSpatialFilter As ISpatialFilter*

*Set pSpatialFilter = New SpatialFilter*  
*pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects*

*Dim pFeatSelection As IfeatureSelection*  
*Set pFeatSelection = pViljelyalueLayer*  
*Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet*  
*pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor*

*Dim pFeature As Ifeature*  
*Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature*

*MsgBox pFeature.value(1)*

*Dim viljelyalueArvo As Integer*  
*Dim pvmArvo As Date*  
*Dim valmisteArvo As String*  
*Dim maaraArvo As Double*

*viljelyalueArvo = pFeature.value(1)*  
*pvmArvo = CDate(Me.txtPvm)*  
*valmisteArvo = Me.txtValmiste*  
*maaraArvo = CDBl(Me.txtMaara)*

*Dim pRow As Irow*  
*Dim pDataset As esriCore.IDataset*  
*Dim pWorkspaceEdit As esriCore.IworkspaceEdit*

*Set pDataset = pKasvinsuojeluTable*  
*Set pWorkspaceEdit = pDataset.Workspace*

*pWorkspaceEdit.StartEditOperation*

*Set pRow = pKasvinsuojeluTable.CreateRow*  
*pRow.value(1) = viljelyalueArvo*  
*pRow.value(2) = pvmArvo*  
*pRow.value(3) = valmisteArvo*  
*pRow.value(4) = maaraArvo*  
*pRow.Store*

*pWorkspaceEdit.StopEditOperation*

*Me.Hide*  
*Unload Me*

*Exit Sub*



```
ErrorHandler:
    MsgBox Err.Number & " " & Err.Description
End Sub
```

## **Tallenna sato**

### ***frmTallennaSato (kts. Kuva 3.15)***

Täällä tallennetaan viljelyalueen satotiedot.

#### ***Sub cmdSulje\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna sato -lomakkeen Sulje painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdSulje_Click()
    Me.Hide
    Unload Me
End Sub
```

#### ***Sub cmdTallenna\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdTallenna_Click()
```

```
On Error GoTo ErrorHandler
```

```
Dim pLayer1 As IfeatureLayer
Dim pLayer2 As IfeatureLayer
Set pLayer1 = pPeruslohkoLayer 'Peruslohko
Set pLayer2 = pViljelyalueLayer 'Viljelyalue
```

```
Dim pFSel As IfeatureSelection
Set pFSel = pLayer2
```

```
If pFSel.SelectionSet.count = 0 Or pFSel.SelectionSet.count > 1 Then
    MsgBox "Valitse yksi viljelyalue"
    Exit Sub
End If
```

```
Dim pSpatialFeat As Ifeature
Set pSpatialFeat = pLayer2.FeatureClass.GetFeature(pFSel.SelectionSet.IDs.Next)
```

```
Dim pSf As ISpatialFilter
Set pSf = New SpatialFilter
```

```
With pSf
    Set .Geometry = pSpatialFeat.Shape
    .SpatialRel = esriSpatialRelIntersects
    .GeometryField = pLayer2.FeatureClass.ShapeFieldName
End With
```

```
Dim pSel As IfeatureSelection
Set pSel = pLayer1
pSel.Clear
```

```
Dim pSelSet As IselectionSet
Set pSelSet = pSel.SelectionSet
```

```
Dim pArea As Iarea
Dim pCentroid As Ipoint
Dim pRelOp As IrelationalOperator
Set pRelOp = pSpatialFeat.Shape
Dim plArvo As Long
Dim pCur As IfeatureCursor
Set pCur = pLayer1.FeatureClass.Search(pSf, False)
Dim pFeat As Ifeature
Set pFeat = pCur.NextFeature
```

```
Do Until pFeat Is Nothing
    Set pArea = pFeat.Shape
    Set pCentroid = pArea.Centroid
    Debug.Print pFeat.value(8)
    If pFeat.value(2) <> 0 Then
        plArvo = pFeat.value(2)
    End If
    Set pFeat = pCur.NextFeature
Loop
```

```
Set pSel.SelectionSet = pSelSet
```

```
Dim pActiveView As esriCore.IactiveView
Set pActiveView = GetMap
pActiveView.Refresh
```

```
MsgBox plArvo, , "plArvo"
```

```
Dim pFeatureLayer As esriCore.IfeatureLayer
Dim pDataset As esriCore.Idataset
Dim pWorkspaceEdit As esriCore.IworkspaceEdit
```

```
Set pFeatureLayer = pViljelyalueLayer
Set pDataset = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pWorkspaceEdit = pDataset.Workspace
```

```
Dim viljelyaluenumeroArvo As Double '3
Dim vuosiArvo As Double '4
Dim kasviArvo As String '6
Dim lajikeArvo As String '7
Dim pintaalaArvo As Double '8
Dim kasvulohkoArvo As String '9
```

```
vuosiArvo = Val(Me.txtVuosi.text)
kasviArvo = Me.txtKasvi.text
lajikeArvo = Me.txtLajike.text
pintaalaArvo = Val(Me.txtPintaala.text)
kasvulohkoArvo = Me.txtKasvulohko.text
```

```
Dim pSelectionSet As IselectionSet
Dim pFeatCursor As IfeatureCursor
Dim pSpatialFilter As ISpatialFilter
Set pSpatialFilter = New SpatialFilter
pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects
```

```
Dim pFeatSelection As IfeatureSelection
Set pFeatSelection = pViljelyalueLayer
```

```
Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet
pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor
```

```
Dim pFeature As Ifeature
Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature
```

```
pWorkspaceEdit.StartEditOperation
```

```
pFeature.value(1) = pFeature.value(0)
pFeature.value(2) = vuosiArvo
pFeature.value(3) = plArvo
pFeature.value(4) = kasviArvo
pFeature.value(5) = lajikeArvo
pFeature.value(6) = pintaalaArvo
pFeature.value(7) = kasvulohkoArvo
pFeature.Store
```

```
pWorkspaceEdit.StopEditOperation
```

```
Me.Hide
Unload Me
```

```
Exit Sub
```

```
ErrorHandler:
    MsgBox Err.Number & " " & Err.Description
End Sub
```

## **Tallenna koeluetiedot**

***frmTallennaKoealueTiedot (kts. Kuva 3.9)***

Täällä tallennetaan koelaukeen tiedot.

***Sub cmdSulje\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna koealue tiedot -lomakkeen Sulje painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdSulje_Click()  
    Me.Hide  
    Unload Me  
End Sub
```

### **Sub cmdTallennaKoe\_Click()**

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna koealue tiedot -lomakkeen Tallenna koe -painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdTallennaKoe_Click()  
    Set m_frmTallennaKoe = New frmTallennaKoe  
    m_frmTallennaKoe.Show  
End Sub
```

### **Sub cmdTallenna\_Click()**

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdTallenna_Click()  
On Error GoTo ErrorHandler
```

```
Dim pLayer1 As IFeatureLayer  
Dim pLayer2 As IFeatureLayer  
Set pLayer1 = pPeruslohkoLayer 'Peruslohko  
Set pLayer2 = pKoealueLayer 'Koealue
```

```
Dim pFSel As IFeatureSelection  
Set pFSel = pLayer2
```

```
If pFSel.SelectionSet.count = 0 Or pFSel.SelectionSet.count > 1 Then  
    MsgBox "Valitse yksi koealue"  
    Exit Sub  
End If
```

```
Dim pSpatialFeat As IFeature  
Set pSpatialFeat = pLayer2.FeatureClass.GetFeature(pFSel.SelectionSet.IDs.Next)
```

```
Dim pSf As ISpatialFilter  
Set pSf = New SpatialFilter
```

```
With pSf  
    .Geometry = pSpatialFeat.Shape  
    .SpatialRel = esriSpatialRelIntersects  
    .GeometryField = pLayer2.FeatureClass.ShapeFieldName  
End With
```

```
Dim pSel As IFeatureSelection  
Set pSel = pLayer1
```

*pSel.Clear*

*Dim pSelSet As ISelectionSet*  
*Set pSelSet = pSel.SelectionSet*

*Dim pArea As IArea*  
*Dim pCentroid As IPoint*  
*Dim pRelOp As IRelationalOperator*  
*Set pRelOp = pSpatialFeat.Shape*

*Dim plArvo As Long*  
*Dim pCur As IFeatureCursor*  
*Set pCur = pLayer1.FeatureClass.Search(pSf, False)*  
*Dim pFeat As IFeature*  
*Set pFeat = pCur.NextFeature*

*Do Until pFeat Is Nothing*  
    *Set pArea = pFeat.Shape*  
    *Set pCentroid = pArea.Centroid*  
    *Debug.Print pFeat.value(8)*  
    *If pFeat.value(2) <> 0 Then*  
        *plArvo = pFeat.value(2)*  
    *End If*  
    *Set pFeat = pCur.NextFeature*  
*Loop*

*Set pSel.SelectionSet = pSelSet*

*Dim pActiveView As esriCore.IActiveView*  
*Set pActiveView = GetMap*  
*pActiveView.Refresh*

*Dim pFeatureLayer As esriCore.IFeatureLayer*  
*Dim pDataset As esriCore.IDataset*  
*Dim pWorkspaceEdit As esriCore.IWorkspaceEdit*

*Set pFeatureLayer = pKoealueLayer*  
*Set pDataset = pFeatureLayer.FeatureClass*  
*Set pWorkspaceEdit = pDataset.Workspace*

*Dim koealuetunnusArvo As String*  
*Dim alkupvmArvo As Date*  
*Dim loppupvmArvo As Date*  
*Dim paikannustapaArvo As String*  
*Dim pintaalaArvo As Double*  
*Dim kasvulohkoArvo As String*

*koealuetunnusArvo = Me.txtKoealuetunnus.text*

*If (Me.txtAlkupvm.text <> "") Then*  
    *alkupvmArvo = CDate(Me.txtAlkupvm.text)*

```

End If

If (Me.txtLoppupvm.text <> "") Then
    loppupvmArvo = CDate(Me.txtLoppupvm.text)
End If

paikannustapaArvo = Me.txtPaikannustapa.text
pintaalaArvo = Val(Me.txtPintaala.text)
kasvulohkoArvo = Me.txtKasvulohko.text

Dim pSelectionSet As ISelectionSet
Dim pFeatCursor As IFeatureCursor
Dim pSpatialFilter As ISpatialFilter
Set pSpatialFilter = New SpatialFilter
pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects

Dim pFeatSelection As IFeatureSelection

Set pFeatSelection = pKoealueLayer
Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet

pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor

Dim pFeature As IFeature
Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature

pWorkspaceEdit.StartEditOperation

pFeature.value(1) = koeruleetunnusArvo
pFeature.value(2) = plArvo

If alkupvmArvo <> 0 Then
    pFeature.value(3) = alkupvmArvo
End If

If loppupvmArvo <> 0 Then
    pFeature.value(4) = loppupvmArvo
End If

pFeature.value(5) = paikannustapaArvo
pFeature.value(6) = pintaalaArvo
pFeature.value(7) = kasvulohkoArvo
pFeature.Store

pWorkspaceEdit.StopEditOperation

Me.Hide
Unload Me

Exit Sub

```

```
ErrorHandler:  
    MsgBox Err.Number & " " & Err.Description  
End Sub
```

### **Tallenna peruslohkotiedot**

#### **frmTallennaPeruslohkoTiedot (kts. Kuva 3.10)**

Täällä tallennetaan peruslohkon tiedot.

#### **Sub cmdSulje\_Click()**

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna peruslohkotiedot -lomakkeen Sulje painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdSulje_Click()  
    Me.Hide  
    Unload Me  
End Sub
```

#### **Sub cmdTallenna\_Click()**

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdTallenna_Click()
```

```
On Error GoTo ErrorHandler
```

```
Dim pFeatureLayer As esriCore.IFeatureLayer  
Dim pDataset As esriCore.IDataset  
Dim pWorkspaceEdit As esriCore.IWorkspaceEdit
```

```
Set pFeatureLayer = pPeruslohkoLayer  
Set pDataset = pFeatureLayer.FeatureClass  
Set pWorkspaceEdit = pDataset.Workspace
```

```
Dim stationArvo As String  
Dim tilatunnusArvo As Double  
Dim statusArvo As Integer  
Dim digialaArvo As Integer  
Dim piiriArvo As Integer  
Dim iacsalaArvo As Integer  
Dim peltolohkoArvo As String  
Dim tilanimiArvo As String  
Dim alkuvuosiArvo As Integer  
Dim loppuvuosiArvo As Integer
```

```
stationArvo = Me.txtStation.text  
tilatunnusArvo = CDBl(Me.txtTilatunnus.text)  
statusArvo = CInt(Me.txtStatus.text)  
digialaArvo = CInt(Me.txtDigiala.text)
```

```
piiriArvo = CInt(Me.txtPiiri.text)
iacsalaArvo = CInt(Me.txtIACSala.text)
peltolohkoArvo = Me.txtPeltolohko.text
tilanimiArvo = Me.txtTilanimi.text
alkuvuosiArvo = CInt(Me.txtAlkuvuosi.text)
loppuvuosiArvo = CInt(Me.txtLoppuvuosi.text)
```

```
Dim pSelectionSet As ISelectionSet
Dim pFeatCursor As IFeatureCursor
Dim pSpatialFilter As ISpatialFilter
```

```
Set pSpatialFilter = New SpatialFilter
pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects
```

```
Dim pFeatSelection As IFeatureSelection
Set pFeatSelection = pPeruslohkoLayer
Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet
pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor
```

```
Dim pFeature As IFeature
Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature
```

```
pWorkspaceEdit.StartEditOperation
```

```
pFeature.value(1) = stationArvo
pFeature.value(3) = tilatunnusArvo
pFeature.value(4) = statusArvo
pFeature.value(5) = digialaArvo
pFeature.value(6) = piiriArvo
pFeature.value(7) = iacsalaArvo
pFeature.value(8) = peltolohkoArvo
pFeature.value(9) = tilanimiArvo
pFeature.value(10) = alkuvuosiArvo
pFeature.value(11) = loppuvuosiArvo
pFeature.Store
```

```
pWorkspaceEdit.StopEditOperation
```

```
Me.Hide
Unload Me
```

```
Exit Sub
```

```
ErrorHandler:
    MsgBox Err.Number & " " & Err.Description
End Sub
```

**Tallenna toimenpidetiedot**

***frmTallennaToimenpiteet (kts. Kuva 3.18)***



Täällä tallennetaan peruslohkon liittyvien toimenpiteiden tiedot.

### ***Sub cmdSulje\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna toimenpidetiedot -lomakkeen Sulje painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdSulje_Click()  
    Me.Hide  
    Unload Me  
End Sub
```

### ***Sub cmdTallenna\_Click()***

Tässä aliohjelmassa käsitellään Tallenna painikkeen tapahtumat.

```
Private Sub cmdTallenna_Click()
```

```
On Error GoTo ErrorHandler
```

```
Dim pLayer1 As IFeatureLayer  
Dim pLayer2 As IFeatureLayer  
Set pLayer1 = pPeruslohkoLayer 'Peruslohko  
Set pLayer2 = pToimenpiteetLayer 'Toimenpiteet
```

```
Dim pFSel As IFeatureSelection  
Set pFSel = pLayer2
```

```
If pFSel.SelectionSet.count = 0 Or pFSel.SelectionSet.count > 1 Then  
    MsgBox "Valitse yksi Toimenpidealue"  
    Exit Sub  
End If
```

```
Dim pSpatialFeat As IFeature  
Set pSpatialFeat = pLayer2.FeatureClass.GetFeature(pFSel.SelectionSet.IDs.Next)
```

```
Dim pSf As ISpatialFilter  
Set pSf = New SpatialFilter
```

```
With pSf  
    Set .Geometry = pSpatialFeat.Shape  
    .SpatialRel = esriSpatialRelIntersects  
    .GeometryField = pLayer2.FeatureClass.ShapeFieldName  
End With
```

```
Dim pSel As IFeatureSelection  
Set pSel = pLayer1  
pSel.Clear
```

```
Dim pSelSet As ISelectionSet  
Set pSelSet = pSel.SelectionSet
```

```

Dim pArea As IArea
Dim pCentroid As IPoint
Dim pRelOp As IRelationalOperator
Set pRelOp = pSpatialFeat.Shape

Dim plArvo As Long
Dim pCur As IFeatureCursor
Set pCur = pLayer1.FeatureClass.Search(pSf, False)
Dim pFeat As IFeature
Set pFeat = pCur.NextFeature

If pFeat Is Nothing Then
    MsgBox "pFeat tyhjä!"
End If

Do Until pFeat Is Nothing
    Set pArea = pFeat.Shape
    Set pCentroid = pArea.Centroid
    Debug.Print pFeat.value(8)
    If pFeat.value(2) <> 0 Then
        plArvo = pFeat.value(2)
    End If
    Set pFeat = pCur.NextFeature
Loop

Dim pActiveView As esriCore.IActiveView
Set pActiveView = GetMap
pActiveView.Refresh

Dim pFeatureLayer As esriCore.IFeatureLayer
Dim pDataset As esriCore.IDataset
Dim pWorkspaceEdit As esriCore.IWorkspaceEdit

Set pFeatureLayer = pToimenpiteetLayer
Set pDataset = pFeatureLayer.FeatureClass
Set pWorkspaceEdit = pDataset.Workspace

Dim toimenpidenumeroArvo As Integer
Dim vuosiArvo As Integer
Dim toimenpideArvo As String
Dim peruslohkoArvo As Integer

If (Me.txtToimenpidenro.text <> "") Then
    toimenpidenumeroArvo = CInt(Me.txtToimenpidenro.text)
End If

If (Me.txtVuosi.text <> "") Then
    vuosiArvo = CInt(Me.txtVuosi.text)
End If

toimenpideArvo = Me.txtToimenpide.text

```

```

Dim pSelectionSet As ISelectionSet

Dim pFeatCursor As IFeatureCursor
Dim pSpatialFilter As ISpatialFilter

Set pSpatialFilter = New SpatialFilter
pSpatialFilter.SpatialRel = esriSpatialRelIntersects

Dim pFeatSelection As IFeatureSelection
Set pFeatSelection = pToimenpiteetLayer
Set pSelectionSet = pFeatSelection.SelectionSet

pSelectionSet.Search pSpatialFilter, True, pFeatCursor

Dim pFeature As IFeature
Set pFeature = pFeatCursor.NextFeature

pWorkspaceEdit.StartEditOperation

If pFeature Is Nothing Then
    MsgBox "Tyhjä"
End If

If toimenpidenumeroArvo <> 0 Then
    pFeature.value(1) = toimenpidenumeroArvo
End If

If vuosiArvo <> 0 Then
    pFeature.value(2) = vuosiArvo
End If

pFeature.value(3) = toimenpideArvo
pFeature.value(4) = plArvo
pFeature.Store

pWorkspaceEdit.StopEditOperation

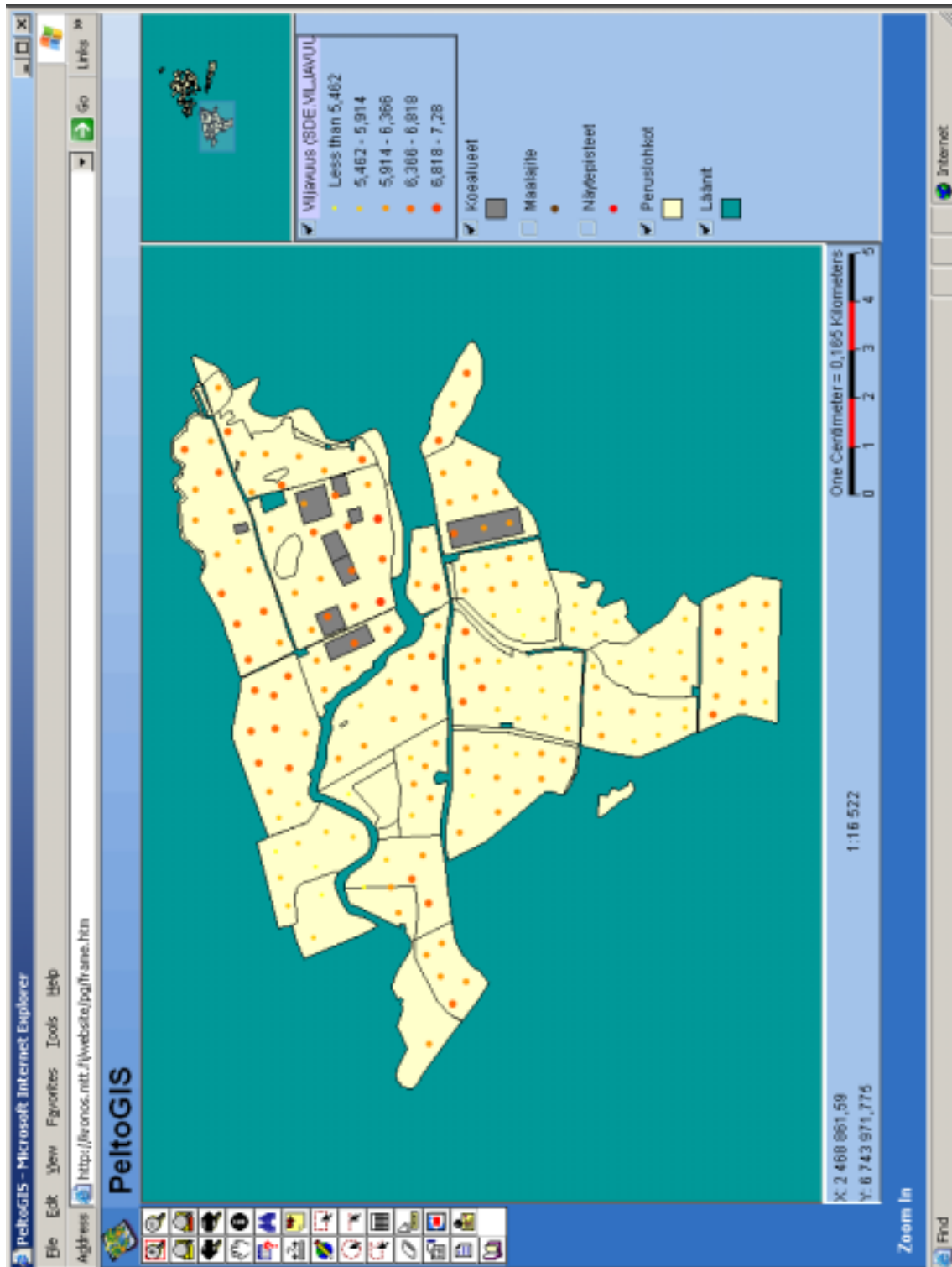
Me.Hide
Unload Me

Exit Sub

ErrorHandler:
    MsgBox Err.Number & " " & Err.Description
End Sub

```

#### Liite 4: Loppukäyttäjän sovelluksen käyttöliittymä



## Liite 5: Loppukäyttäjän sovelluksen ohjelmakoodit

### Kirjaudu järjestelmään

#### *aimsacl.xml*

Täällä kerrotaan ArcIMSille mitkä palvelut ovat salasanasuojattuja ja mikä on käyttäjätunnukset ja salasanat, palvelun käyttäjät voidaan myös rajata IP-osoitteen avulla. Tähän pitää sisältää kaikki palvelut jotka pyöriivät palvelimella. Ne palvelut joita ei haluta suojata voidaan antaa käyttäjätunnukseksi \*, jolloin ArcIMS antaa kaikille oikeuden käyttää palvelua. Tämän lisäksi voidaan määrittellä ns. superuser, jolla on pääsy kaikkiin palveluihin.

```
<?xml version="1.0"?>
<AIMSACL>
  <USER name="Pelto" password="GIS" services="peltogis"/>
  <USER name="*" services="xx,yy"/>
</AIMSACL>
```

#### *Esrimap\_prop*

Sisältää autentikointitoiminnon ominaisuuksia, mm. täällä kerrotaan ArcIMSille että halutaan käyttää autentikointia, sekä missä sijaitsee aimsacl.xml, joka sisältää käyttäjätunnukset ja salasanat karttapalveluun.

```
enable = True
authenticate = True
authMethods = Basic
authenticateWithSessions = True
sessionTimeout = 120
aclFileName = <tiestoston aimsacl.xml hakemistopolku>
realm = ArcIMS Network
```

### Kohdealueen valinta

#### *Toolbar.htm*

Lisätty painike (images/valitsekohdealue.gif). Painiketta painaessa kutsutaan valitseKohdealue funktiota.

```
if (parent.valitseKohdealue)
{
  document.write('<td align="center" valign="middle">');
  document.write('');
  isSecond = !isSecond;
  document.writeln('</td>');
  if (isSecond) document.write('</tr><tr>');
}
```

## **Functions.js**

Lisätty funktio `valitseKohdealue`, funktio lataa sivun `valitsekohdealue.htm` textframeen.

```
function valitseKohdealue()
{
    setModeDisplay(parent.modeList[39], "bottom.htm");
    parent.textFrame.document.location = "valitse_kohdealue.htm";
}
```

## **Default.js**

Tähän lisätty rivi joka kertoo ArcIMSille että ottaa mukaan toiminnon kun ladataan palvelua.

```
var valitseKohdealue=true;
```

## **Valitsekohdealue.htm**

Tekee alasvetovalikon jossa on tilojen nimet. Sisältää myös funktion jota kutsutaan kun käyttäjä painaa Valitse painiketta, ja joka hoitaa zoomauksen ja värityksen. Käyttäjä valitsee tilan nimen ja klikkaa Valitse painiketta jolloin sovellus kohdentaa valitun tilan alueelle ja värittää valitun alueen.

```
<html>
```

```
<head>
```

```
<title>Valitse kohdealue</title>
```

```
<script language="javascript">
```

```
<!--
```

```
function kohdealue()
```

```
{
```

```
    selected=document.Kohdealue.example.selectedIndex
```

```
    var aLayer = parent.mapFrame.IMSMap.GetLayer('Peruslohkot');
```

```
    var imsMap = parent.mapFrame.IMSMap;
```

```
    sym = parent.mapFrame.IMSMap.createSymbol("POLYGON_SYMBOL");
```

```
    var color1 = parent.mapFrame.IMSMap.createColor(164,196,234);
```

```
    sym.setFillColor(color1);
```

```
    sym.setStyle(0);
```

```
    sym.setFillStyle(0);
```

```
    sym.setFilltransparency(0.7);
```

```
    sym.setAntialiasing("true");
```

```
    aLayer.setSelectionSymbol(sym);
```

```
    if (selected == '0')
```

```
    {
```

```
        var results = aLayer.select("TILANIMI='Kuuma'");
```

```
        imsMap.zoomToselection("Peruslohkot", "TILANIMI='Kuuma'");
```

```

        parent.mapFrame.IMSMap.redraw();
    }
    if (selected == '1')
    {
        var results = aLayer.select("TILANIMI='Koulutila'");
        imsMap.zoomToselection("Peruslohkot","TILANIMI='Koulutila'");
        parent.mapFrame.IMSMap.redraw();
    }
    if (selected == '2')
    {
        var results = aLayer.select("TILANIMI='Lintupaju'");
        imsMap.zoomToselection("Peruslohkot","TILANIMI='Lintupaju'");
        parent.mapFrame.IMSMap.redraw();
    }
    if (selected == '3')
    {
        var results = aLayer.select("TILANIMI='Päätila'");
        imsMap.zoomToselection("Peruslohkot","TILANIMI='Päätila'");
        parent.mapFrame.IMSMap.redraw();
    }
    if (selected == '4')
    {
        var results = aLayer.select("TILANIMI='Rehtijärvi'");
        imsMap.zoomToselection("Peruslohkot","TILANIMI='Rehtijärvi'");
        parent.mapFrame.IMSMap.redraw();
    }
    if (selected == '5')
    {
        var results = aLayer.select("TILANIMI='Nummela'");
        imsMap.zoomToselection("Peruslohkot","TILANIMI='Nummela'");
        parent.mapFrame.IMSMap.redraw();
    }
    if (selected == '6')
    {
        var results = aLayer.select("TILANIMI='Yöni'");
        imsMap.zoomToselection("Peruslohkot","TILANIMI='Yöni'");
        parent.mapFrame.IMSMap.redraw();
    }
    parent.mapFrame.IMSMap.redraw();
}

!-->
</script>
</head>
<body topmargin="7" leftmargin="0" bgcolor="#2C70C3" text="White">

<form name="Kohdealue">
    <p><select name="example" size="1">
        <option value="kuuma">Kuuma</option>
        <option value="koulutila">Koulutila</option>
    </select>

```

```

        <option value="lintupaju">Lintupaju</option>
        <option value="päätila">Päätila</option>
        <option value="rehtijärvi">Rehtijärvi</option>
        <option value="nummela">Nummela</option>
        <option value="yöni">Yöni</option>
</select>&nbsp;   <input type="button" name="test" value="Valitse" on-
Click="kohdealue()"> </p>
</form>
</body>
</html>

```

## Teemakartan piirto

### Toolbar.htm

Lisätty painike (images/teeteemakartta.gif). Painiketta painaessa kutsutaan teeTeemaKartta funktiota.

```

if (parent.teeTeemaKartta)
{
    document.write('<td align="center" valign="middle">');
    document.write('');
    isSecond = !isSecond;
    document.writeln('</td>');
    if (isSecond) document.write('</tr><tr>');
}

```

### Functions.js

Lisätty funktio teeTeemaKartta, joka luo uuden HTML-sivun, lisää siihen karttakuvan (map.jpg) ja legendan (toc.jpg), sekä mittakaavan, otsikon ja tulostustoiminnon.

```

function teeTeemaKartta(theFile,theTitle)
{
    var imsMap = parent.mapFrame.IMSMap;
    var cartScale = imsMap.getCartScale();
    var ovMap = imsMap.getOverviewMap();
    var theForm = document.forms[0];
    var filetoc = "c:\\temp\\toc.jpg";
    var filemap = "c:\\temp\\map.jpg";
    var theTitle = "Teemakartta";

    if (filetoc != "")
    {
        if (theTitle != "")
        {
            parent.mapFrame.IMSMap.copyMapImageToFile(filemap);
            parent.mapFrame.IMSMap.copyTOCImageToFile(filetoc);

```



```

    }
    else
    {
        alert(parent.msgList[22]);
    }
}
else
{
    alert(parent.msgList[21]);
}
setModeDisplay(parent.modeList[40], "bottom.htm");
var Win1 = open("", "DataWindow", "toolbar=no,resizable=1,
scrollbars,width=800,height=600");
Win1.document.open();
Win1.document.writeln('<html><head>');
Win1.document.writeln('<title>Teemakartta</title>');
Win1.document.writeln('</head>');
Win1.document.writeln('<body BGCOLOR="#A4C4EA" TEXT="Black" LEFT-
MARGIN=0 TOPMARGIN=0 RIGHTMARGIN=0>');
Win1.document.writeln('<FONT FACE="Arial"><B>');
Win1.document.writeln('<TABLE BORDER="1" CELLSPACING="0" CELLPAD-
DING="0" NOWRAP>');
Win1.document.writeln('<TR>');
Win1.document.writeln('<TH>' + theTitle + ' <FONT size="-1">
</FONT></TH>');
Win1.document.writeln('<TD>');
Win1.document.writeln("&<b>Legenda</b>");
Win1.document.writeln('</TD>');
Win1.document.writeln('</TR>');
Win1.document.writeln('<TR>');
Win1.document.writeln('<TD>');
Win1.document.writeln('<IMG SRC="file:/c:/temp/map.jpg" HSPACE=0
VSPACE=0 BORDER=0 ALT="Kartta">');
Win1.document.writeln('</TD>');
Win1.document.writeln('<TD>');
Win1.document.writeln('<IMG SRC="file:/c:/temp/toc.jpg" HSPACE=0 VSPACE=0
BORDER=0 ALT="Legenda">');
Win1.document.writeln('</TD>');
Win1.document.writeln('</TR>');
Win1.document.writeln('<TR>');
Win1.document.writeln('<TD>');
Win1.document.writeln('<b>Mittakaava 1:</b>' + cartScale );
Win1.document.writeln('</TD>');
Win1.document.writeln('<TD>');
Win1.document.writeln('Tulosta');
Win1.document.writeln('</TD>');
Win1.document.writeln('</TR>');
Win1.document.writeln('</TABLE>');
Win1.document.writeln('</B></FONT>');
Win1.document.close();
Win1.focus();

```

```
    WinI=null;
}
```

### **Default.js**

Tähän lisätty rivi joka kertoo ArcIMSille että ottaa mukaan toiminnon kun ladataan palvelua.

```
var teeTeemaKartta=true;
```

### **Mittakaavan määrittäminen**

#### **Toolbar.htm**

Lisätty painike (images/annamittakaava.gif). Painiketta painaessa kutsutaan avaaKayttohje funktiota.

```
if (parent.annaMittakaava)
{
    document.write('<td align="center" valign="middle">');
    document.write('');
    isSecond = !isSecond;
    document.writeln('</td>');
    if (isSecond) document.write('</tr><tr>');
}
}
```

#### **Functions.js**

Lisätty funktio annaMittakaava, funktio lataa sivun anna\_mittakavaa.htm textframeen.

```
function annaMittakaava()
{
    setModeDisplay(parent.modeList[42], "bottom.htm");
    parent.textFrame.document.location = "anna_mittakaava.htm";
}
}
```

### **Default.js**

Tähän lisätty rivi joka kertoo ArcIMSille että ottaa mukaan toiminnon kun ladataan palvelua.

```
var annaMittakaava=true;
```

#### **anna\_mittakaava.htm**

Sisältää tekstikentän johon haluttu mittakaava syötetään sekä OK-painikkeen. Sisältää myös funktion jota kutsutaan kun käyttäjä painaa OK-painiketta. Käyttäjä syöttää halutun mittakaavan tekstikenttään, ja painaa OK-painiketta, tämän jälkeen sovellus kohdentaa karttaikkunan valittuun mittakaavaan.

```
<html>

<head>
<title>Anna mittakaava</title>
<script language="javascript">
<!--
function go()
{
    uusiMittakaava = document.AnnaMittakaava.mittakaava.value;
    var imsMap = parent.mapFrame.IMSMap;
    imsMap.zoomToCartScale(uusiMittakaava);
    parent.mapFrame.IMSMap.redraw();
}
//-->
</script>
</head>

<body topmargin="7" leftmargin="0" bgcolor="#2C70C3" text="White">

<form name="AnnaMittakaava">
    <p><input TYPE="TEXT" LENGTH="10" NAME="mittakaava" size="10">
        <input type="button" name="test" value="OK" onClick="go()"> </p>
</form>
</body>
</html>
```

## Käyttöohje

### **Toolbar.htm**

Lisätty painike (images/kayttoohje.gif). Painiketta painaessa kutsutaan avaaKayttoohje funktiota.

```
if (parent.avaaKayttoohje)
{
    document.write('<td align="center" valign="middle">');
    document.write('');
    isSecond = !isSecond;
    document.writeln('</td>');
    //if (isSecond) document.write('</tr><tr>');
}
}
```

## **Functions.js**

Lisätty funktio avaaKayttoohje, joka avaa html-sivun kayttoohje.htm uuteen ikkunaan.

```
function avaaKayttoohje()
{
    setModeDisplay(parent.modeList[41], "bottom.htm");
    window.name = "Apuja...";
    new-
    win=open("kayttoohje/kayttoohje.htm","dispwin","width=640,height=480,scrollbars
    =yes,menubar=no");
}
```

## **Default.js**

Tähän lisätty rivi joka kertoo ArcIMSille että ottaa mukaan toiminnon kun ladataan palvelua.

```
var avaaKayttoohje=true;
```

## **kayttoohje.htm**

Käyttöohjeen indeksi-sivu, kaikki html-sivut alahakemistossa kayttoohje.

```
<html>

<head>
<title>PeltoGIS käyttöohje</title>
</head>

<frameset cols="188,1*">
    <frame name=LeftFrame src="TOCFrame.htm">
    <frame name=MainFrame src="Zoom_In.htm">
    <noframes>
        <body lang=EN-GB style='tab-interval:36.0pt'>
            <div class=Section1>
                <p>This page uses frames, but your browser doesn't support them.</p>
            </div>
        </body>
    </noframes>
</frameset>

</html>
```

## MTT:n selvityksiä -sarjassa ilmestyneitä julkaisuja

### Ympäristö

- 49 PeltoGIS - MTT:n peltotietojärjestelmän suunnittelu ja toteutus. *Talkkari ym.* 37 s. Hinta 20 euroa.
- 41 Vesistökuormituskartoitus Etelä-Pirkanmaan alueella. *Närvänen, Puronummi & Jansson.* 29 s. Hinta 15 euroa.

### Kasvintuotanto

- 48 Viljalajikkeiden taudinalttius virallisissa lajikekokeissa 1996-2003. *Kangas ym.* 29 s. Hinta 15 euroa.
- 47 Luomuvihannesten viljelykiertojen hallinta: Onko viljelykiertosi nousukierre vai syöksykierre? *Nissinen ym.* 39 s. (verkkojulkaisu osoitteessa: <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts47.pdf>).
- 42 Sadonkorjuu. Tutkittua puutarhatuotantoa 2000-2002. *Hovi, Karhu, Linna & Suojala.* 98 s. Hinta 25 euroa.

### Talous

- 46 Rahoitustukea saaneiden tilojen talous, suunnitelmien toteutuminen ja tulevaisuuden suunnitelmat. *Hirvijoki ym.* 161 s. Hinta 25 euroa.
- 45 Alueellisten tekijöiden merkitys maaseudun yrityskeskittymien syntymiseen - esimerkkinä sikatalouden ja kutoma-alan yrityskeskittymät. *Paavola.* 92 s. Hinta 20 euroa.
- 43 Viheralan tuotannon arvo. *Korento.* 23 s. (verkkojulkaisu osoitteessa: <http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts43.pdf>).

### Teknologia

- 35 Suurten maatalousrakennusten puurunkoratkaisut: olosuhdemittaukset ja toiminnalliset mallit. *Kivinen.* 61 s. Hinta 20 euroa.
- 18 Sata vuotta tutkittua maataloustekniikkaa. *Kallioniemi, Marja.* 61 s. Hinta 20 euroa.

Verkkojulkaisut osoitteessa <http://www.mtt.fi/mtts>

