

## ArcPad 8

---



Copyright © 1995-2009 ESRI and its licensor(s). All rights reserved.  
This program is protected by U.S. and international copyright laws,  
treaties, and conventions as described in the Help About box.

*GIS by ESRI™*

## ESRI® ArcPad 8.0

Juhendmaterjal

## Sisukord

<b>JUHENDMATERJAL</b>	<b>1</b>
<b>SISSEJUHATUS</b>	<b>3</b>
<b>1 ESRI ARCPAD</b>	<b>3</b>
1.1 TEHNILINE PLATVORM INSTALLEERIMISEKS JA KASUTAMISEKS	3
1.2 KASUTAJALIIDES	5
1.2.1 Peamenüü	5
1.2.2 Sirvimise tööriistad	9
1.2.3 Redigeerimise tööriistariba	11
1.2.4 Käsuriba	12
1.2.5 Quick Action töövahendid	12
1.2.6 StreetMap töövahendid	13
<b>2 PROGRAMMIGA TÖÖTAMINE</b>	<b>14</b>
2.1 KÄIVITAMINE	14
2.2 KAARDIKIHTIDE LISAMINE JA HALDAMINE	14
2.2.1 Päringute tegemine kaardil	16
2.2.2 Kaardikirjade kuvamine	18
2.2.3 Kiirprojekti loomine	19
2.2.4 Uue ESRI Shape kaardikihi (faili) loomine	20
2.2.5 Kiirvormi loomine kiirprojektile ja/või üksikule ESRI Shape failile	21
2.2.6 Graafilise elemendi loomine ArcPad-is	22
2.2.7 Graafiliste elementide loomine ESRI ArcGIS Desktop tarkvaraga ning nende eksportimine ArcPad`i	23
2.2.8 GPS parameetrite seadistamine	26
2.2.9 Kaardiandmete redigeerimine	26
2.2.10 Kaardiandmete andmebaasipõhine uuendamine (Check out / Check in)	28

## Sissejuhatus

Käesolev materjal on mõeldud iseseisvaks õppimiseks kõigile, kes kasutavad ESRI® ArcPad tarkvara. Konspekti sisu ei hõlma kogu ArcPad programmi poolt pakutavat funktsionaalsust, vaid käsitleb esmajärjekorras kõige enamkasutatavaid ning olulisemaid funktsioone. Selle käigus antakse ülevaade ruumiandmete loomise ja kaardistamise peamistest töövahenditest. Materjal baseerub ArcPad 8.0 lokaliseeritud, eestikeelsel versioonil. Kõik õigused käesoleva dokumendi osas kuuluvad AlphaGIS OÜ ettevõttele.

## 1 ESRI ArcPad

ArcPad on mobiilse GIS`i ja välikaardistuse rakenduste tarkvara, mis võimaldab käsi- ja mobiilsete seadmete kaudu välitingimustes kaardistamist, GIS`i ühendust ja GPS`i integreerimist (sh GPS-navigatsioon). Tarkvara on riistvara osas ühilduv Windows platvormil töötava väliarvuti ja integreeritud käsi-GPS seadmega (nt erinevad Trimble tooted). Andmete kogumine ja analüüs ArcPad`ga on kiire ja käepärane ning välitingimustes on hõlbus KOHESELT teostada ka digitaalsete täiendamise ja haldamisega seotud toiminguid. ArcPad-ga on võimalus olemasolevate geoandmed välja kaasa võtta ning kasutada neid välitöödel kas lähteandmetena või lihtsalt täiendavate kaardikihtidena ning realiseerida mitmesuguseid ruumiandmetega seonduvaid toiminguid nt. päringute koostamine, kaardil navigeerimine ja mõõtmine, ruumilise ulatusega järjehoidjate (*bookmark*) loomine, kaardikirjade lisamine, sümboloogia muutmine jne.

### 1.1 Tehniline platvorm installeerimiseks ja kasutamiseks

Reeglina kasutatakse ArcPad`i erinevates mobiilsetes seadmetes (GPS-tehnoloogia valmidusega sülearvutid, tahvelarvutid, väliarvutid jne). Kui töötatakse näiteks käsi-GPS seadmega (nt. Trimble GeoExplorer mudelid: GeoXM, GeoXT, GeoXH; Juno või Trimble Recon seeria tooted), siis esmalt on vajalik ArcPad installeerida statsionaarsesse töölauda arvutisse (PC) või sülearvutisse (laptop). Programmi installeerimise fail (suurus 101 MB) on kättesaadav ESRI kodulehelt: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcpad/download.html>. Allalaadimiseks tuleb ESRI kodulehel registreerida end ka kasutajana. Vajaduse korral saab installeerimise faili küsida ka AlphaGIS tehnilise toe meeskonna käest. **ArcPad tasuta demoversiooniga on võimalik järjest töötada kuni 20 minutit.** Pärast seda tuleb programm uuesti käivitada. Tasulise püsilitsentsiga töötamisel ajalist piirangut ei ole ning selle soetamiseks saab vajaduse korral samuti pöörduda AlphaGISi poole. ArcPad 8.0 installeerimine töölauda arvutisse eeldab alljärgnevat konfiguratsiooni:

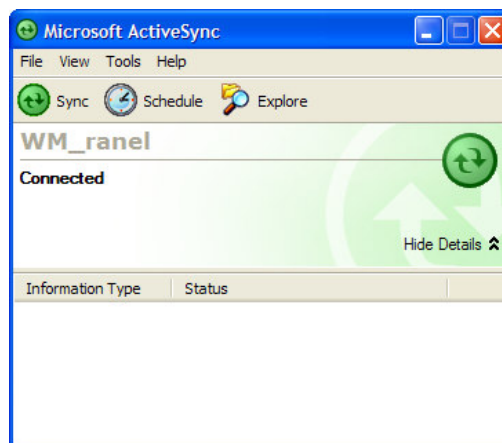
- (PC-Intel®) 750 MHz protsessor (või parem)
- Windows XP / Vista operatsioonisüsteem
- Soovitav on vähemalt 512 MB RAM
- 195 MB vaba kõvaketta mahtu
- Microsoft ActiveSync 4.5 (või uuem) tasuta tarkvara
- Microsoft XML (MSXML) Parser MSXML 4.0 Service Pack 2
- ArcPad lisavõimaluste rakendamine koostöös GIS töökoha tarkvaraga eeldab ArcGIS Desktop toote (ArcView, ArcEditor või ArcInfo 9.x) olemasolu. Näiteks ArcPad Data Manager töövahendite kasutamiseks on vajalik ArcView, ArcEditor ja/või ArcInfo 9.3 või 9.3.1 versioon.
- ArcGIS Server ArcPad laienduse kasutamise eelduseks on ArcGIS Server Advanced Enterprise edition 9.3 (.NET).

Detailsem info konfiguratsiooni parameetrite kohta on kättesaadav:

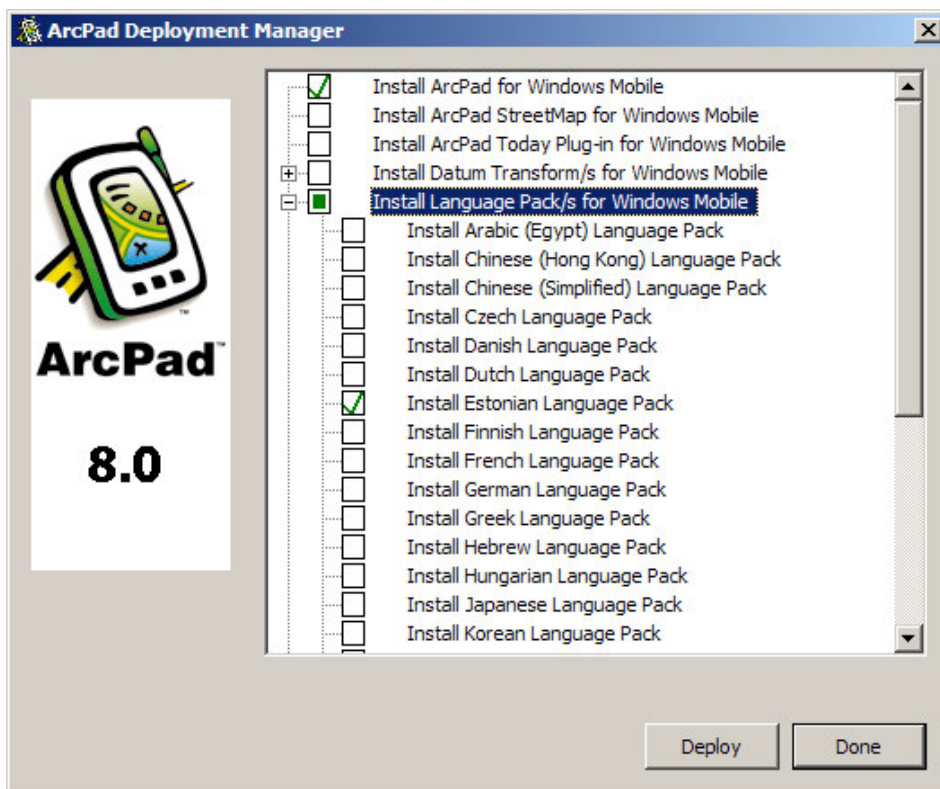
<http://wikis.esri.com/wiki/display/apsr/ArcPad+8.0>

Kui ArcPad on PC-sse või sülearvutisse installeeritud, on järgmise toiminguna võimalus paigaldada see ka väliseadmesse (nt. käsi-GPS). Mobiilse seadme ja arvuti vahelise koostöö häälestamiseks on tarvilik täiendavalt arvutisse installeerida Microsoft ActiveSync tasuta tarkvara. Selle tulemusena luuakse eeldused, et saada omavahel ühendada ning vahetada informatsiooni (failid, kaardiandmed jne) arvuti ja mobiilse seadme vahel. Microsoft ActiveSync 4.5 versioon on kättesaadav <http://www.microsoft.com/windowsmobile/activesync/activesync45.mspx>.

Kui ühendada vastava kaabliga omavahel käsi-GPS ja statsionaarne PC või sülearvuti, siis luuaksegi ühendus mobiilse seadme ja arvuti vahel ning selle toimimist saab koheselt kontrollida ka Microsoft ActiveSync toolbar'i aknast. Kui aknasse ilmub kiri *Connected*, on erinevad riistvaraseadmed omavahel edukalt ühendatud. Microsoft ActiveSync aknas asub ka nupp *Explore*, mille kaudu saab vaadata, redigeerida, kopeerida ja kustutada kõiki väliseadmes olevaid dokumente (faile). Trimble käsi-GPS seadmetel (nt. GeoExplorer, Juno, Recon, Nomad jne) sisalduvad kõik vajalikud ühenduskaablid juba automaatselt vastava toote komplektis.



Microsoft ActiveSync

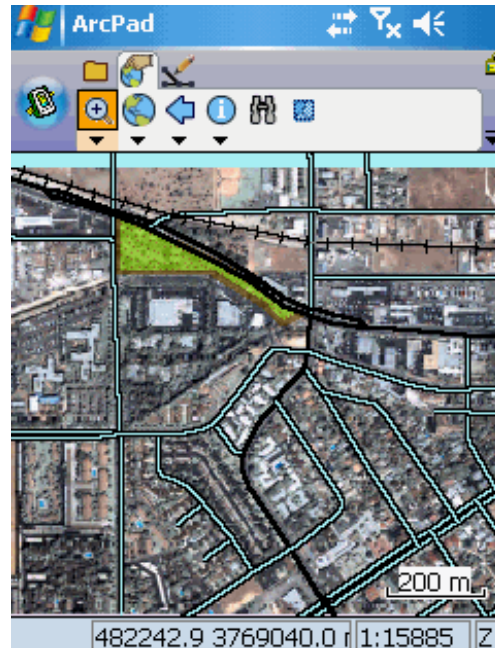
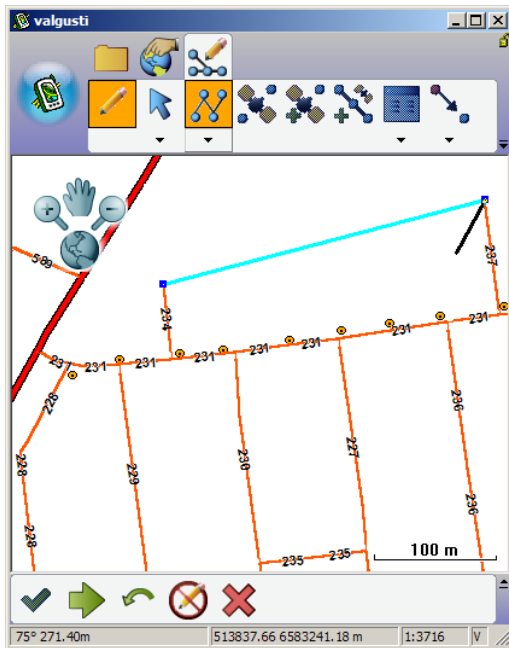


ArcPad Deployment Manager

ArcPad tarkvara installeerimiseks väliseadmesse tuleb avada aken **ArcPad Deployment Manager**. Viimast saab aktiveerida PC või sülearvutis *Start->Programs->ArcGIS->ArcPad 8.0->ArcPad Deployment Manager*. Järgnevalt markeerige linnukesed **Install ArcPad for Windows Mobile** kasti ja **Install Language Pack/s for Windows Mobile** alammenüüst **Install Estonian Language Pack**. Selle tulemusena paigaldatakse seadmesse ka eestikeelne versioon. Valikute kinnitamiseks vajutage nupule **Done**.


## 1.2 Kasutajaliides

ArcPad 8.0 koosneb dünaamiliselt käideldavatest tööriistaribadest ja sealt avatavatest rippmenüüdest. Kõigi ArcPad 8.0 baastarkvara eestikeelses versioonis leiduvate tövahendite info on kättesaadav AlphaGIS kodulehel: [http://www.alphagis.ee/data/img/ArcPad\\_QuickRef\\_ETI.pdf](http://www.alphagis.ee/data/img/ArcPad_QuickRef_ETI.pdf)



ArcPad 8.0 kasutajaliides

### 1.2.1 Peamenüü

 ikooni alt avanev peamenüü sisaldab tövahendeid juba olemasolevate ArcPad .apm kaardiprojektide avamiseks (Kaardi avamine) ning uute koostamiseks, samuti erinevate kihtide lisamiseks/avamiseks (Lisa kiht) ja/või uute andmekihtide/kiirvormide loomiseks, kaardiakna ja GPS-parameetrite seadistamiseks (GPS aktiveerimine), kihtide haldamiseks (Kihid), salvestamiseks (Kaardi salvestamine) jne. **NB! Peamenüüd ja ka teisi menüüsid saab vajadusel ekraanivaatest ka välja lülitada.**

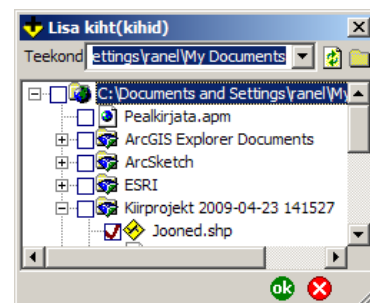


ArcPad peamenüü

**1 – Kaardi avamine** – avab olemasoleva ArcPad .apm formaadis kaardidokumendi, mis sisaldab reeglina teatud hulka kaardikihte koos asjakohase paigutuse ja sümboloogiaga

**2 – Kaardi salvestamine** – salvestab avatud aktiivse kaardidokumendi olemasoleva situatsiooni alusel

**3 – Lisa kiht(kihid)** – võimalus avatud kaardidokumendi kaardikihte juurde lisada. Juhul kui on tegemist tühja .apm dokumendiga, siis kirjeldatakse .apm projekti



koordinaatsüsteem esimesena sisestatud kaardikihi alusel. Sellega seonduvalt on oluline kontrollida, et kõik kasutatavad kihid oleksid samas koordinaatsüsteemis (nt. L-EST`97 kirjeldusega)

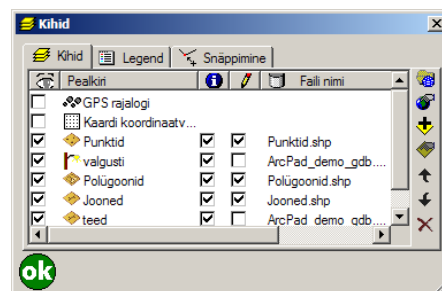
**4 – Kihid** – kaardikihtide haldur, kust avanevad võimalused kaardikihiga seotud omaduste (järjestus, sümboloogia, projektsioon, toimetamine jne) redigeerimiseks, uute kihtide loetelusse lisamiseks ning eemaldamiseks, snäpi seadistamiseks jne.

**5 – GPS aktiveerimine** – GPS parameetrite seadistamine, satelliitide kättesaadavuse ja PDOP jälgimine, kompassi aktiveerimine jne

**6 – Valikud** – Programmi parameetrite seadistamine (nt. lemmiktööriistaribade, fontide, salvestustee konna jms defineerimine)

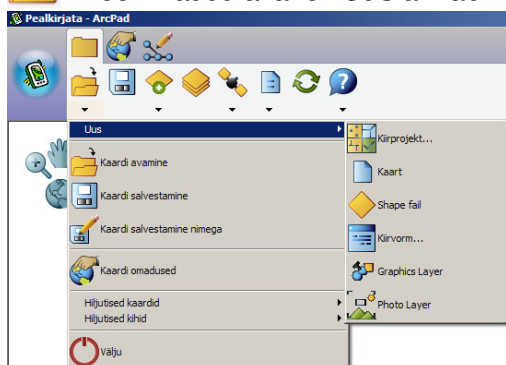
**7 – Värskenda** – kaardivälja kuva uuendamine

**8 – Abi** – ligipääs tarkvaraga seotud abimaterjalidele



Mõnede põhimenüü all paiknevate töönuppude kõrvalt avanevad ka mitmesugused rippmenüüd. Esmajärjekorras käsitleme neist kaardi avamisega seotud menüüd.

 ikooni kaudu avanev **Uus** annab võimalused luua:



- 1) Uus ArcPad kaardidokument (.apm);
- 2) ESRI Shape fail (.shp);
- 3) Kiirvorm (Shape failile)
- 4) Fotokiht (.aph)
- 5) Graafikakiht (.apg)

**Kaardi avamine** – vt. lk. 5

**Kaardi salvestamine** – vt. lk. 5

**Kaardi salvestamine nimega** – kaardidokumendi esmakordne salvestamine

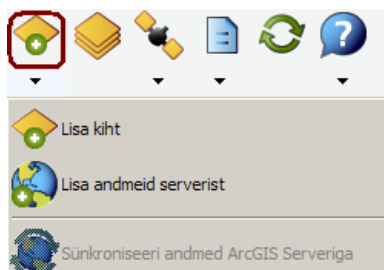
**Kaardi omadused** – kaardidokumendiga seotud valikud (mõõtkava ja snäppimise tolerantsi seadistamine, (ruumilise ulatuse) järjehoidjad, vaateakna koordinaadid, projektsioonid jne)

**Hiljutised kaardid** – hiljuti kasutuses olnud ArcPad'i dokumendid

**Hiljutised kihid** – hiljuti kasutuses olnud kaardikihid

**Välju** – sulgeb ArcPad programmi

Kihi lisamise rippmenüü töövahendid

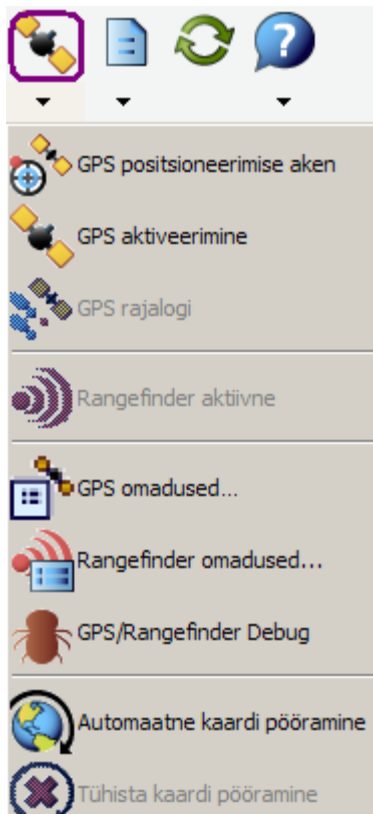


**Lisa kiht...** – uue kaardikihi lisamine .apm dokumenti. ESRI ArcPad toetab alljärgnevaid ruumiandmete formaate: ESRI Shape (.shp), ArcPad AXF, graafiline- ja fotokiht, StreetMap kihid, MrSID MG2 ja MG3, JPEG, JPEG2000, TIFF (sh. GeoTIFF + pakitud LZW), GIF, PNG, Windows Bitmap, CDRG + vabavaralise utiliidiiga ka ECW.

**Lisa andmeid serverist** – ArcIMS pilditeenuse lisamine

**Sünkroniseeri andmed ArcGIS Serveriga**

## GPS positsioneerimise rippmenüü töövahendid



### GPS positsioneerimise aken

**GPS aktiveerimine** – GPS vastuvõtja (de)aktiveerimine signaalide vastuvõtmiseks. Kuivõrd siseruumides GPS signaal ei levi, tuleks aktiveeringut teostada välitingimustes.

**GPS rajalogi** – alustab/lõpetab punktide salvestamise Tracklog faili.

**Rangefinder aktiivne** – aktiveerib/tühistab Rangefinder`i

**GPS omadused...** – GPS vastuvõtja parameetrite seadistamine

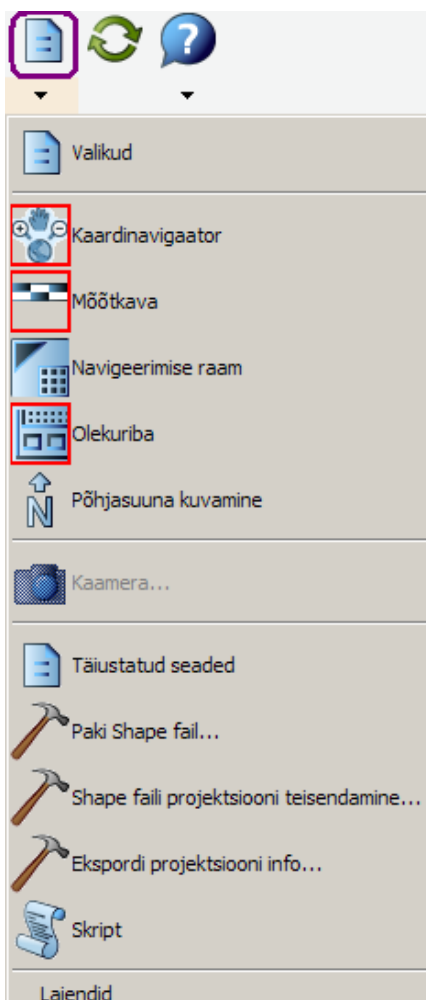
**Rangefinder omadused** - Rangefinder`i opsioonide seadistamine

**GPS/Rangefinder Debug** – GPS-signaali kontrollimine

**Automaatne kaardi pööramine** – kaardi pööramine põhjasuuna järgi

**Tühista kaardi pööramine** – kaardi põhjasuuna alusel pööramise tühistamine

## Valikud rippmenüü töövahendid



**Valikud** – ArcPad valikud (taustavärvid, salvestamise teekonnad jne)

**Kaardinavigaator** – Kaardinavigaatori kuvamine või peitmine

**Mõõtkava** – joonmõõtkava kuvamine/mittekuvamine ekraanile

**Navigeerimise raam** – täiendavate navigeerimise suundade kuvamine ekraanil

**Olekuriba** – hiire paiknemise koordinaadid, arvmõõtkava jne kuvamine/mittekuvamine ekraanile

**Põhjasuuna kuvamine** – põhjasuuna kuvamine/mittekuvamine ekraanile

**Kaamera...** – kaamera ühendamine

**Täiustatud seaded** – ekraani kuva, laiendite, skriptimise jms valikud

**Paki Shape fail...**

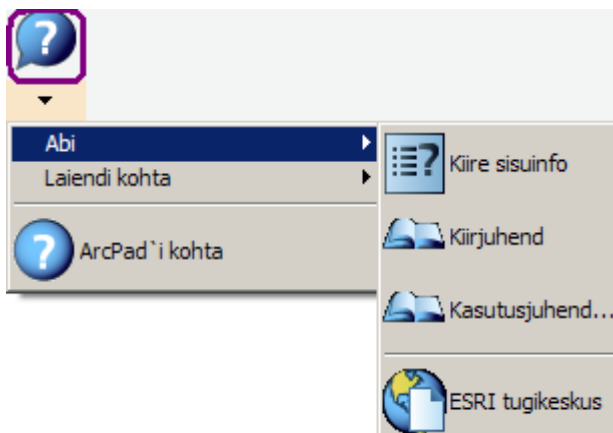
**Shape faili projektsiooni teisendamine...**

**Ekspordi projektsiooni info...**

**Skript**

**Laiendid**

## Abiinfo rippmenüü töövahendid



### Abi


**Kiire sisuinfo** – käivitab tarkvaraspikri, mis sisaldab infot kõigi ArcPad baastarkvara töönuppude ja nende kirjelduste kohta

**Kiirjuhend** – avab ArcPad Reference Guide'i interaktiivse versiooni

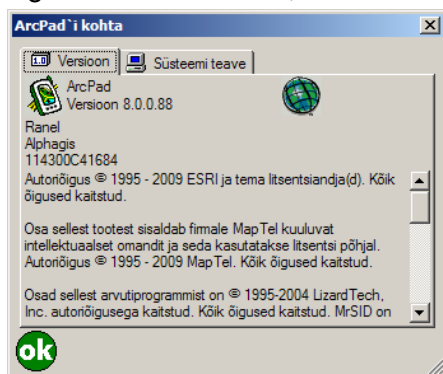
**Kasutusjuhend...** – avab ArcPad User Guide-i interaktiivse versiooni

**ESRI tugikeskus** – avab ESRI tehnilise toe lehe <http://support.esri.com>

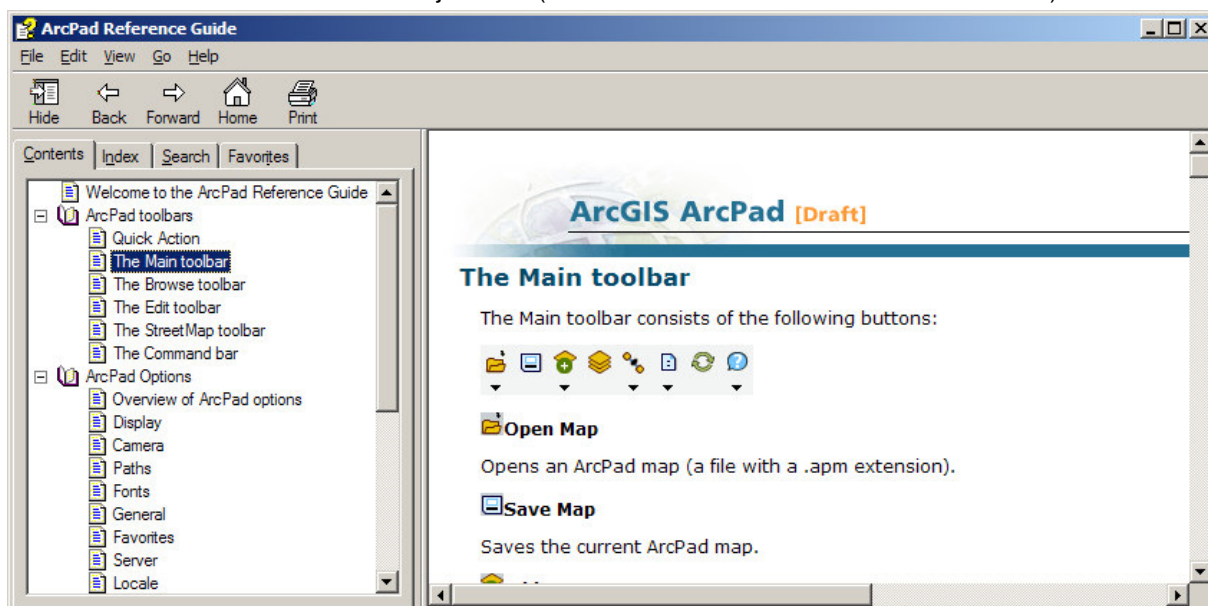
### Laiendi kohta

Info StreetMap  StreetMap extens ER Mapper ECW laienduse jms kohta

**ArcPad'i kohta** – üldine informatsioon ArcPad programmi kohta (versiooni number, kliendi registreerimise number, info tarkvaratootja kohta jne)



Põhjalikum kirjeldus ArcPad 8.0 peamenüü ning selle töövahendite kohta on kättesaadav ArcPad 8.0 Reference Guide interaktiivses juhendis (seksioon: ArcPad toolbars>The Main toolbar)





## 1.2.2 Sirvimise tööriistad

Sirvimise tööriistade grupp sisaldab töövahendeid navigeerimiseks, järjehoidjate (*bookmark*) loomiseks, päringute teostamiseks ning kaardikihtide redigeerimiseks. Samaselt peamenüuga on ka sirvimise tööriistade riba võimalik ekraanivaatest välja lülitada ja/või minimeerida.



### Sisse suumimise rippmenüü töövahendid



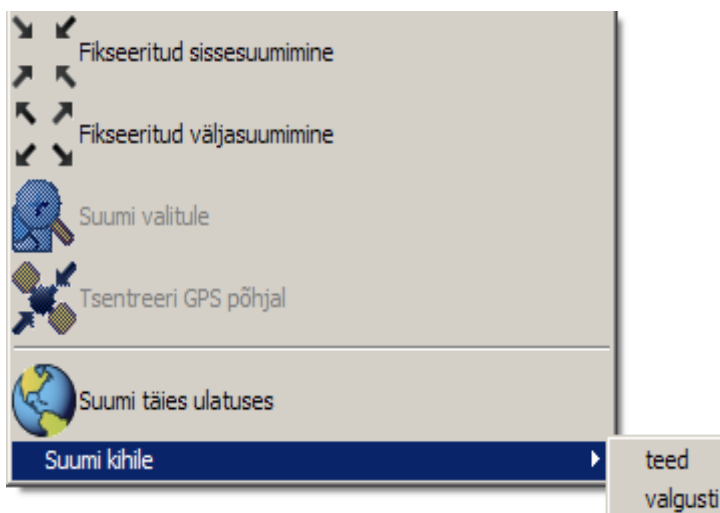
**Suumi sisse** – kaardiakna kuva interaktiivne suurendamine

**Suumi välja** – kaardiakna kuva interaktiivne vähendamine

**Liigutamine** – kaardiaknas oleva pildi liigutamine

**Kaardi pööramine** – kaardipildi visuaalne pööramine

### Täisvaate suumimise rippmenüü töövahendid



**Fikseeritud sissesuumimine** –

kaardiakna tsentripõhine sisse suumimine  
25% võrra

**Fikseeritud väljasuumimine** –

kaardiakna tsentripõhine välja suumimine  
25% võrra

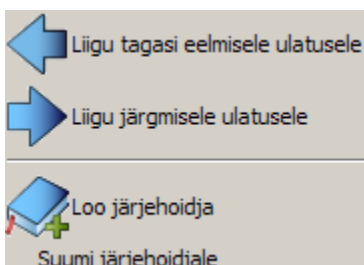
**Suumi valitule** – Kaardikihis välja valitud objektile suumimine

**Tsentreeri GPS põhjal** – Kaardipildi tsentreerimine hetkel GPS-signaaliga määratud asukoha alusel

**Suumi täies ulatuses** – Kõigi kaardiaknas olevate kihtide kuvamine täies ulatuses

**Suumi kihile** – ArcPad .apm dokumendi konkreetsele kaardikihtile (nt. kiht „teed“) dünaamiliselt liikumine selle geomeetrilise ulatuse alusel

### Tagasi eelmisele ulatusele liikumise rippmenüü töövahendid



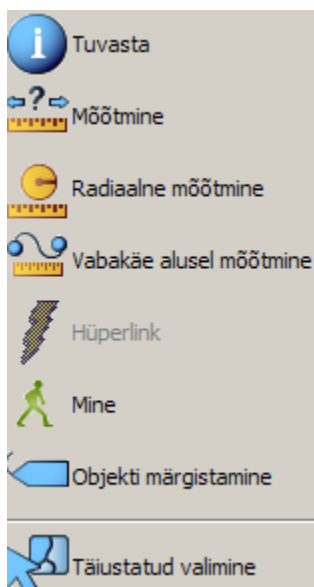
**Liigu tagasi eelmisele ulatusele** – kaardiakna eelneva vaate kuvamine

**Liigu järgmisele ulatusele** – kaardiakna järgneva vaate kuvamine

**Loo järjehoidja** – kaardiakna nähtava ulatuse (nt. Harku vald) alusel järjehoidja salvestamine ArcPad dokumenti

**Suumi järjehoidjale** – Eelnevalt koostatud järjehoidjale suumimine

## Tuvastamise rippmenüü töövahendid



**Tuvasta** – atribuudiinfo kuvamine ühe elemendi kaupa

**Mõõtmine** – objektide geomeetria mõõtmine

**Radiaalne mõõtmine** – objektide geomeetria mõõtmine radiaalselt

**Vabakäe alusel mõõtmine** – kaardivaatel vaba käe alusel tehtud mõõtmine

**Hüperlink** – vastava töövahendi kaudu hüperlingi lisamine

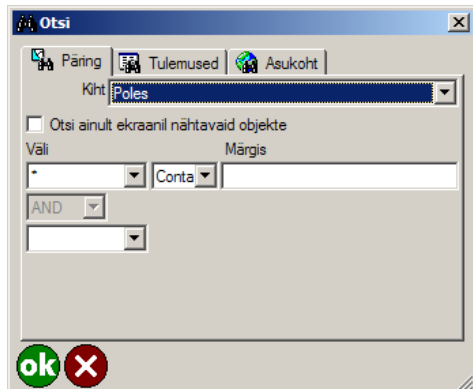
**Mine** – soovitud sihtkoha punkti maha märkimine (selle alusel saab kasutada navigeerimisel ka kompassi abi)

**Objekti märgistamine** – Märgistamise tööriista aktiveerimine

**Täiustatud valimine** – mitme objekti üheaegne valimine ning võimalus saada teavet ka konkreetse valitud objekti tunnuste kohta

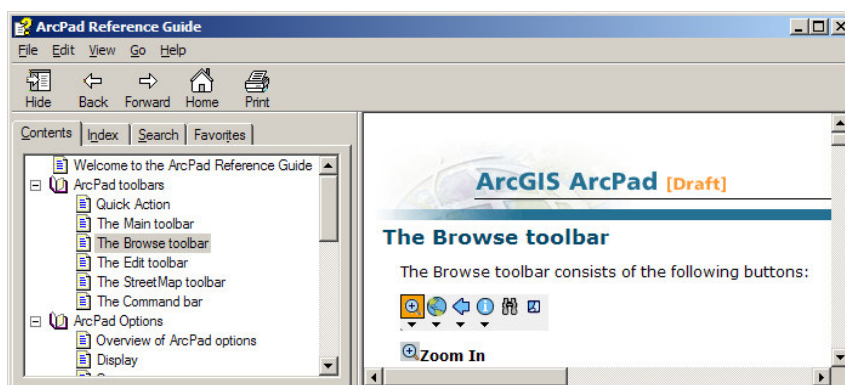


**Otsi** – erinevate kriteeriumite (atribuudid, geograafilise asukoha koordinaadid jms) alusel objektide otsimine



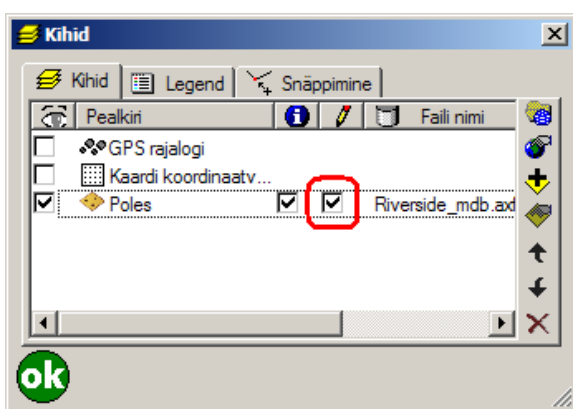
**Tühista valitu** – eelnevalt valitud objekti(de) selektsiooni tühistamine

Põhjalikum kirjeldus ArcPad 8.0 sirvimisega seotud töövahendite kohta on kättesaadav ArcPad 8.0 Reference Guide interaktiivses juhendis (sektsoon: ArcPad toolbars>The Browse toolbar)



### 1.2.3 Redigeerimise tööriistariba

ESRI ArcPad programmiga ruumiandmete editeerimine/muutmine eeldab, et kõik vektorkujul kaardandmed on ESRI Shape (.shp) formaadis või AXF vahetusformaadis. Viimane formaat genereeritakse situatsioonis, kus ESRI ArcGIS Desktop vahenditega (nt. ESRI ArcView) on antud korraldus *Check Out/Check In* protseduuri teostamiseks. Rasterandmete (piltide rektifitseerimine, piksli küljepikkuse muutmine, lõikamine, mosaiikimine, servasobitamine jne) toimetamine ArcPad-ga on mõneti komplitseeritud ning sellelaadsed tegevused tuleks eelnevalt teostada professionaalsema ja funktsionaalsema töölaua (*desktop*) GIS tarkvaraga (nt. ESRI ArcView). Teatud määral saab ka rasterkihiga teostada mõningaid lihtsamaid toiminguid (nt. kihi läbipaistvuse seadistamine jms).



Redigeerimise tööriistariba valikud muutuvad aktiivseks hetkel, kui mingisugune kaardikiht on muudetud toimetatavaks. Selleks tuleb kihtide loendis markeerida sobiv kiht.

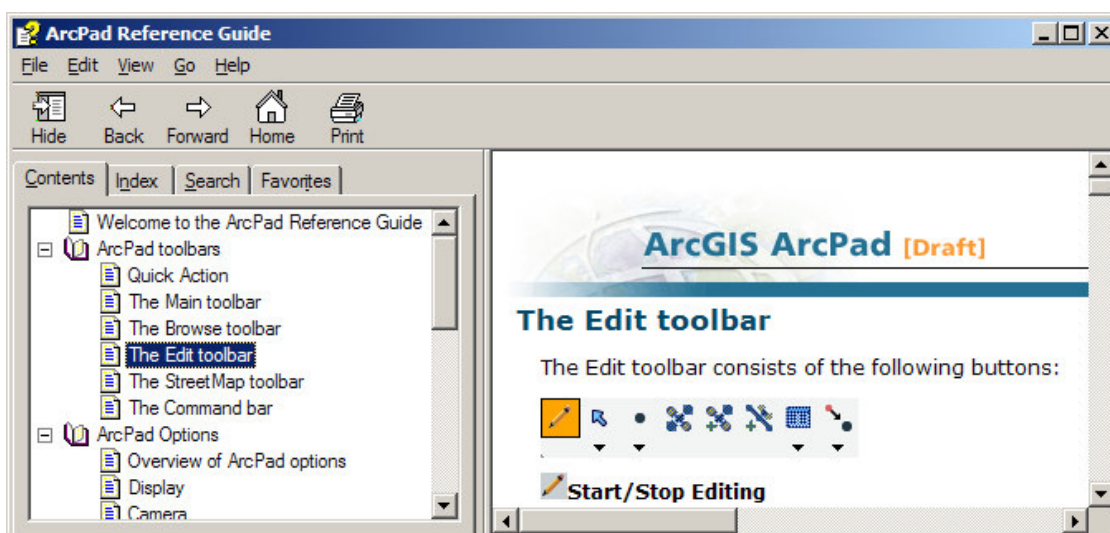
Teine võimalus on aktiveerida redigeerimisseanss  ikooni kaudu avanevast nupust



Peale seda aktiveeruvad ekraanil alljärgnevad töövahendid:



Põhjalikum kirjeldus ArcPad 8.0 redigeerimisega seotud töövahendite kohta on kättesaadav ArcPad 8.0 Reference Guide interaktiivses juhendis (seksioon: ArcPad toolbars>The Edit toolbar).

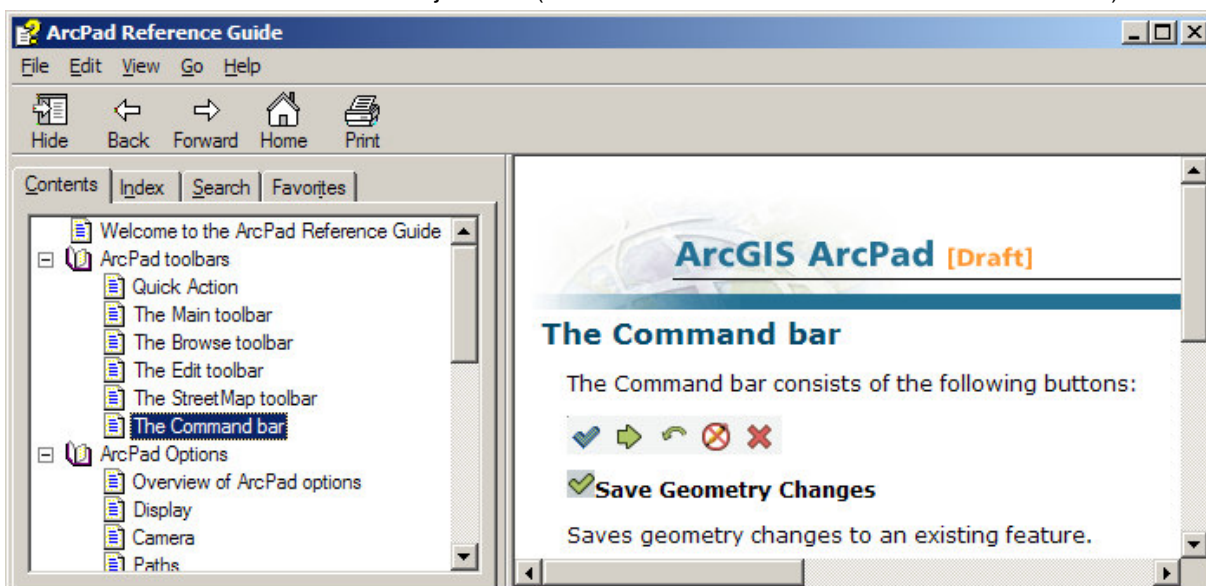


## 1.2.4 Käsuriiba



- 1 – Salvesta geomeetria muudatused** – olemasoleva objekti geomeetria teatud muudatuste salvestamine
- 2 – Alusta atribuutide sisestamist** – kinnitab kaardistatud uue objekti geomeetria kaardikihti ning pakub koheselt võimaluse sisestada tabelisse ka objekti kirjeldavad atribuudid
- 3 – Ennista** – tühistab viimase toimetamisega seotud protseduuri
- 4 – Pliiatsi tumbler** – lukustab kihiga seonduvad joonestamise vahendid
- 5 – Tühista** – tühistab objektiga seotud muudatuste tegemise (nt. tühistab pooleliloleva joonlõigu)

Põhjalikum kirjeldus ArcPad 8.0 käsuriibaga seotud töövahendite kohta on kättesaadav ArcPad 8.0 Reference Guide interaktiivses juhendis (seksioon: ArcPad toolbars>The Command toolbar).



## 1.2.5 Quick Action töövahendid



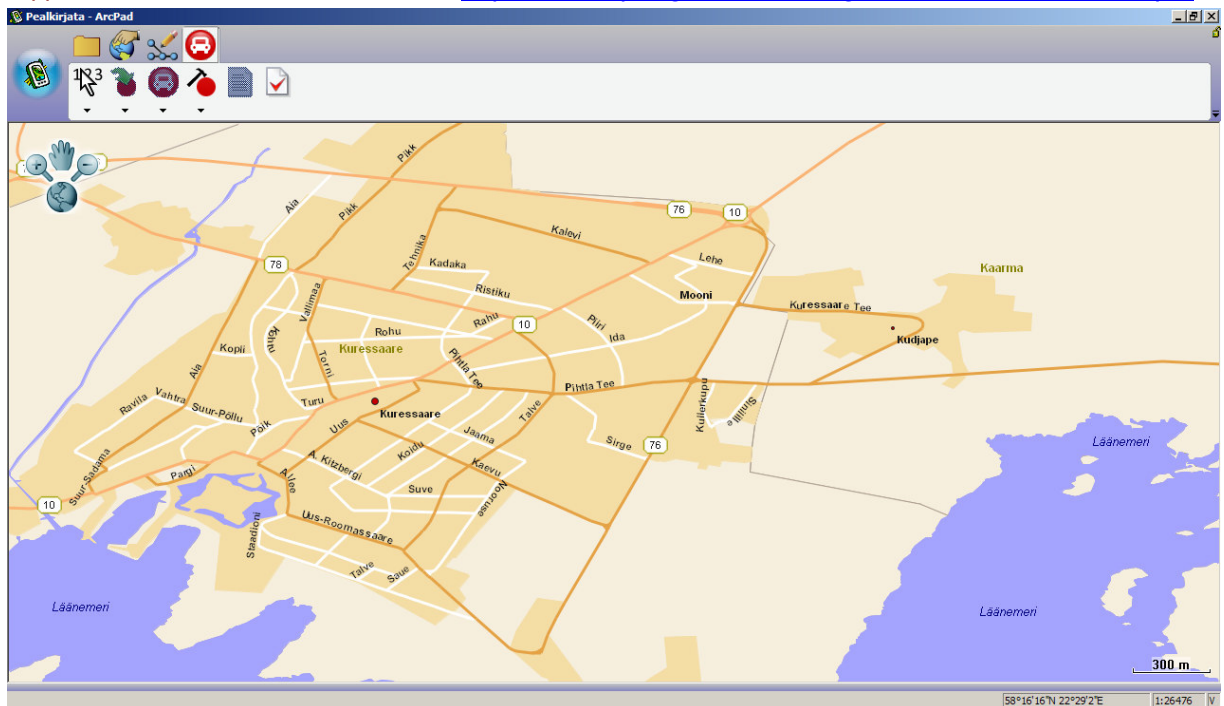
Quick Action töövahendite alla on koondatud populaarseimad toimingud. Töövahendeid saab muuta ArcPad Toolbar Manager mooduli kaudu.

## 1.2.6 StreetMap töövahendid

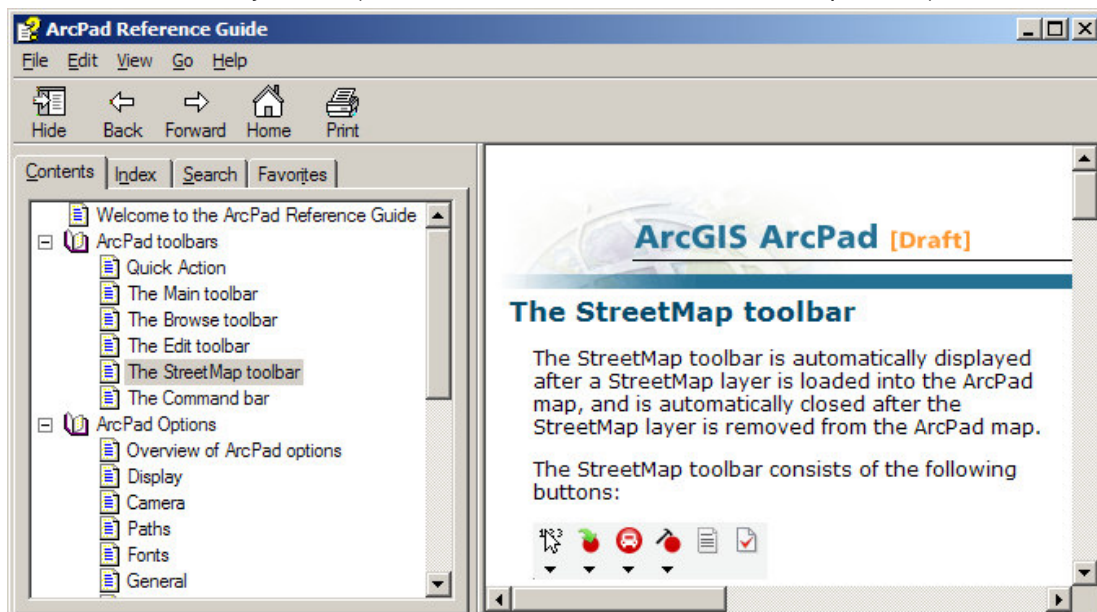


StreetMap tööriistariba kuvatakse automaatselt situatsioonis, kui ArcPad projekti on lisatud StreetMap kaardikihid ja vastupidi. StreetMap on tasuta TeleAtlas ettevõtte poolt koostatud andmekihid (teed, aadressid, raudteed, turismiobjektid, pargid, asulapunktid jne) Lääne-Euroopa (sh. Eesti) kohta, mis võimaldab ArcPad keskkonnas teostada aadress-otsingut, planeerida optimaalsemat teekonda ning arvestada erinevaid piiranguid. StreetMap kaardiandmed sisalduvad automaatselt ArcPad 8.0 tarkvara-paketis.

NB! StreetMap on ArcPad lisamoodul, mille töönpud ei ole eesti keelde lokaliseeritud. Küll aga on kõigi nuppude sisu eesti keeles lahti seletatud [http://www.alphagis.ee/data/img/ArcPad\\_QuickRef\\_ETI.pdf](http://www.alphagis.ee/data/img/ArcPad_QuickRef_ETI.pdf)

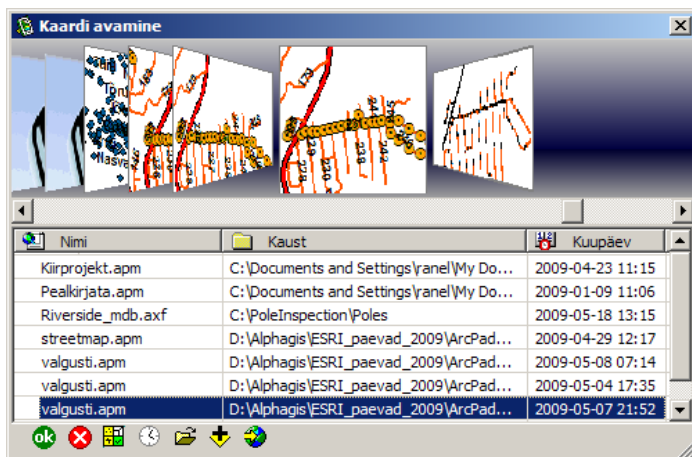


Põhjalikum kirjeldus StreetMap seotud töövahendite kohta on kättesaadav ArcPad 8.0 Reference Guide interaktiivses juhendis (seksioon: ArcPad toolbars>The StreetMap toolbar).








## 2 Programmiga töötamine



### 2.1 Käivitamine




Esmakordsel ArcPad 8.0 programmi käivitamisel avaneb aken „Kaardi avamine“. Tööakna all oleva nupurea



kaudu saate avada juba olemasolevaid .apm kaardidokumente (nupp ) , luua kiirprojekte (nupp ) , otsida sobilikku faili viimati kasutatud dokumentide loendist (nupp ) , lisada kaardikihte lokaalsest seadmest (nupp ) ning ka ArcGIS Serverist (nupp ) . Ilma


mingeid nuppe kasutamata genereeritakse ArcPad tarkvara käivitamisel vaikimisi tühi .apm fail (nimega „Pealkirjata“). Juhul, kui ühtegi eespool nimetatud nupurea käsklust ei kasutata ning suletakse aken "Kaardi avamine", siis ongi avatud .apm dokument, kuhu on võimalik hakata juurede lisama asjakohaseid kaardikihte.  nupu kaudu olemasoleva kaardidokumendi avamine eeldab, et varasemast on juba mingisugused .apm failid valmiskujul kasutamiseks olemas. Kiirprojekti nupu  kaudu genereeritakse kasutusvalmis andmehõive projekti, mis sisaldab koheselt nii punktide, joonte kui polügoonide kihte.

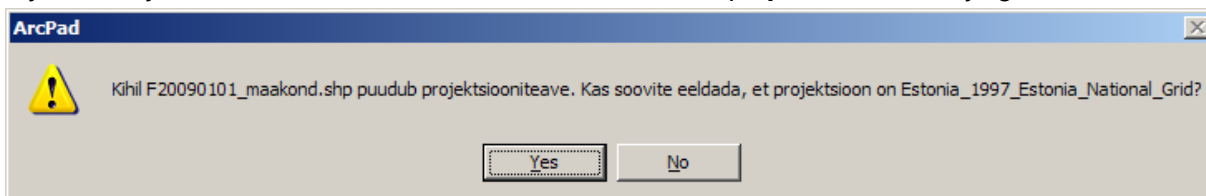
### 2.2 Kaardikihtide lisamine ja haldamine

Kaardikiht on digitaalse geograafilise andmekogu (nt. ESRI Shape fail) visuaalne esitus .apm dokumendis, mis on kirjeldatud mitmesuguste parameetritega (sümboloogia, andmehäljad, märgised jne.). Geoandmetega töötamine toimub vastava kaardidokumendi (ArcPad .apm fail) põhiselt, kuhu kasutajal on võimalik lisada/luua kaardikihte ning seadistada eespool mainitud parameetreid. Kaardikihtide organiseerimiseks ja kohandamiseks on ArcPad tarkvaras spetsiaalne kaardikihtide haldur (Kihid), mis avaneb peamenüüst  kujulise ikooni kaudu. Kihtide aknas olevad põhifunktsioonid ja nupud (järjekorra muutmine, loendist eemaldamine jne) on näidatud alloleval joonisel.



ArcPad kihtide haldur (Kihid)

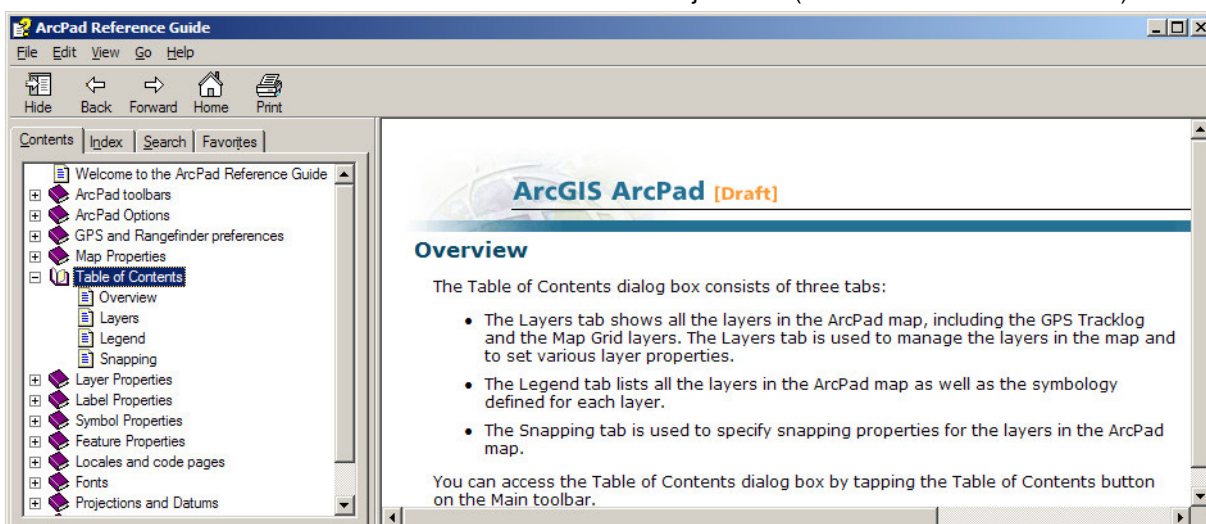
**NB!** Kaardikihtide lisamisel  nupu kaudu tuleb kindlasti arvestada, et kui on tegemist tühja ArcPad .apm dokumendiga, siis kirjeldatakse projekti koordinaatsüsteem esimesena sisestatud kaardikihi alusel. Sellega seonduvalt on oluline veenduda, et kõik kasutatavad kihid oleksid soovitatavalt samas koordinaatsüsteemis. Juhul kui näiteks 2/3 kihtidest vastavad L-EST`97 kirjeldusele ja 1/3 mitte, kuvatakse viimase kihi ArcPad tööprojekti lisamisel alljärgnev hoiatus:



Viimane situatsioon on üsna sagedane juhtum sellistel puhkudel, kus on teada, et andmete geograafiline asukoht vastab küll reaalselt L-EST`97 koordinaatidele, aga GIS-tarkvarapakettides on vastavad süsteemid kirjeldatud erinevate nimedega. Eespool näidatud hoiatusteadet võib aktsepteerida ning kiht kuvatakse „on-the-fly“ varasemalt sisestatud kaardikihtide alusel.

**NB!** Koordinaatsüsteeme kirjeldavaid projektsoone saab vajaduse korral ka sobivate .prj failide alusel otse ArcPad`is ringi defineerida, kuid selle ennetamiseks on lihtsam ja mugavam neid juba eelnevalt hoida ja salvestada ühe kindla süsteemi alusel (nt. kasutada Eesti riiklikku koordinaatsüsteemi L-EST`97). Soovituslik on kasutada ESRI tarkvaras eeldefineeritud koordinaatsüsteemide (*predefined coordinate system*) kirjeldusi. L-EST`97 puhul on selleks fail „Estonia 1997 Estonia National Grid.prj“, mis ArcMap`i või ArcCatalog aplikaatsiooni(de) keskkonnas defineerimise korral paikneb loendis „Projected Coordinate System“, kaustas nimega „National Grids“. Vajadusel küsige täiendavat informatsiooni AlphaGIS OÜ tehnilise toe käest.

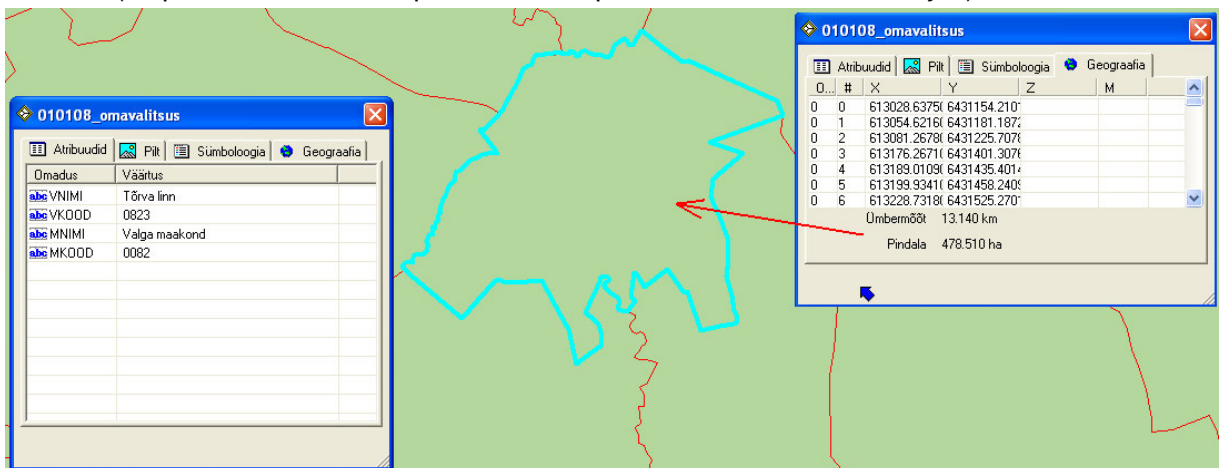
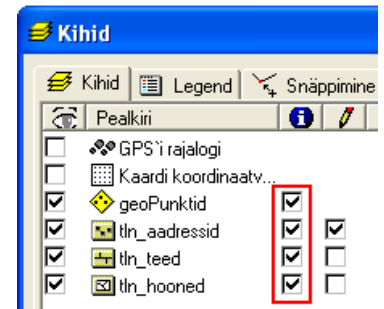
Põhjalikum kirjeldus kaardikihtide haldamise (*table of contents*) ja töövahendite kohta on kättesaadav ArcPad 8.0 Reference Guide interaktiivses juhendis (seksioon: Table of Contents).



\* Estonia 1997 Estonia National Grid.prj fail on kättesaadav arvutist C:\Program Files\ArcGIS\Coordinate Systems\Projected Coordinate Systems\National Grids

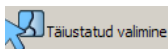
## 2.2.1 Päringute tegemine kaardil

Interaktiivse päringu teostamise eelduseks, kus kasutaja soovib kaardikihi meelepärase objekti kohta (atribuut)infot saada, peab vastava kaardikihi nupu all asuv lahter olema „linnukesega” markeeritud. Kui see on tehtud, siis järgmise sammuna vajutage tuvastamise rippmenüüs nupule *Tuvasta* ning klikkige kaardil ühe konkreetse objekti peale. Päringu tulemusena avaneb kaardikihi vastava objekti atribuutandmetega infoaken, kus on nähtavad kõik nimetatud objektiga seotud atribuudid (ID, tüüp, tunnus jne.) koos vastavate väärtustega, mis on juba eelnevalt vastava kaardikihi külge salvestatud. Samuti on atribuutandmete infoakna all paikneva *Sümboloogia* lingi alt võimalik vaadata nt. konkreetse objekti kohta kehtivat sümboloogiat ja *Geograafia* lingi kaudu ka objekti geomeetriaga seotud omadusi (nt. pikkus, ümbermõõt, pindala, käänupunktide X,Y koordinaadid jne).

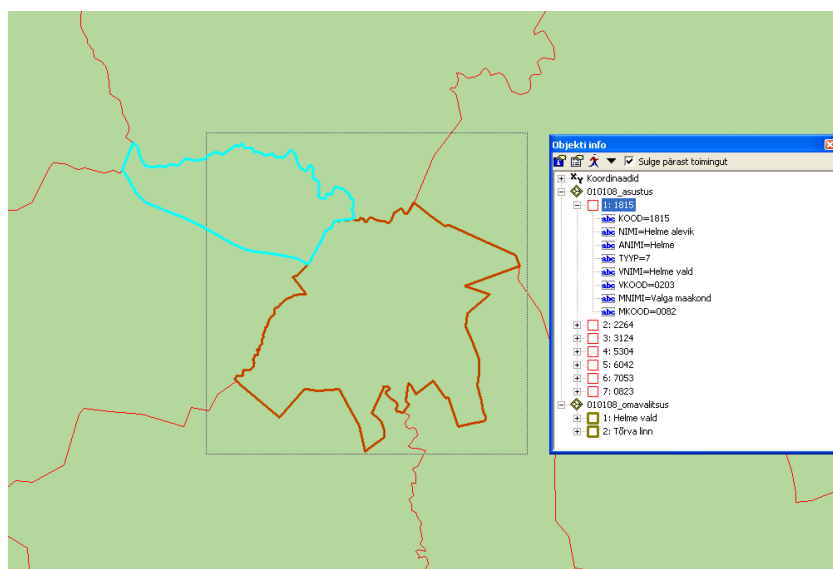


Nii näiteks saame pärida informatsiooni nt. Tõrva linna pindala kohta, mille puhul näidatakse väärtusena 478 ha.

ArcPad`is on interaktiivse meetodi alusel võimalik korraga ka rohkem kui ühte objekti samaaegselt välja selekteerida. Selleks puhuks on nupu rippmenüü valikute kaudu avatav töövahend

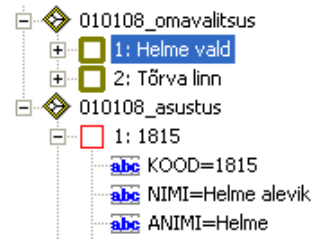


. Valides korraga välja nt. mitu haldusüksust, aktiveerub alljärgnev *Objekti info* nimeline tulemuste aken:

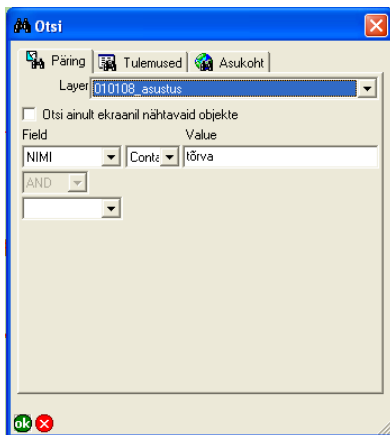




Kuivõrd käesolev vaba käe alusel tõmmatud selektsioon (lk. 16 alumisel joonisel halli värvusega ruudukujuline pidevjoon) hõlmas lisaks Tõrva linnale ka seda ümbritsevaid lähiasulaid, siis pakutakse mitme objekti korraga valimisel ka tulemuste aknasse mitu erinevat resultaati. Tulemuste loetelusse satuvad kõigi vastavasse piirkonda jäävate ning „linnukesega” markeeritud kaardikihtide objektid. Kujutatud joonisel on näha, et kuna eelnevalt olid linnukesega markeeritud kõik .apm projektis olevad kihid (st. 010108\_omavalitsus ja 010108\_asustus), siis selle tulemusena genereeritakse ka tulemused mõlema kihi objektide alusel. Iga objekti atribuute saab eraldi lasta välja kuvada, aktiveerides märgi alt ilmuva andmeveergude loetelu koos kõigi asjakohase tunnustega (KOOD, NIMI jne).

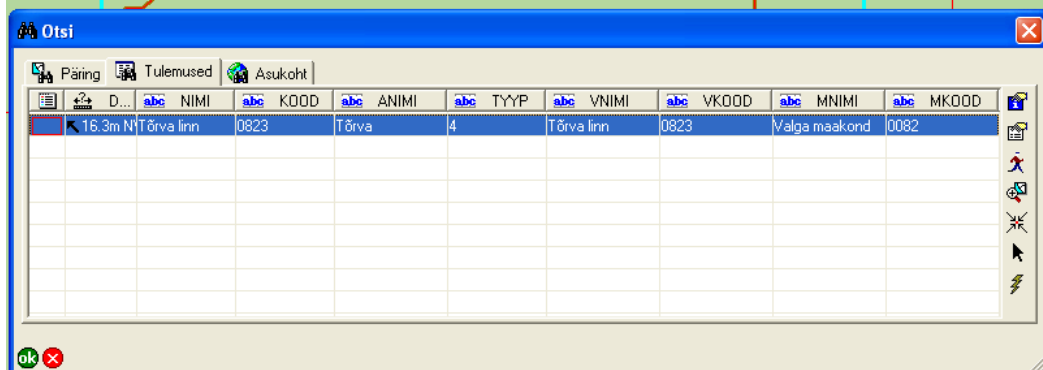
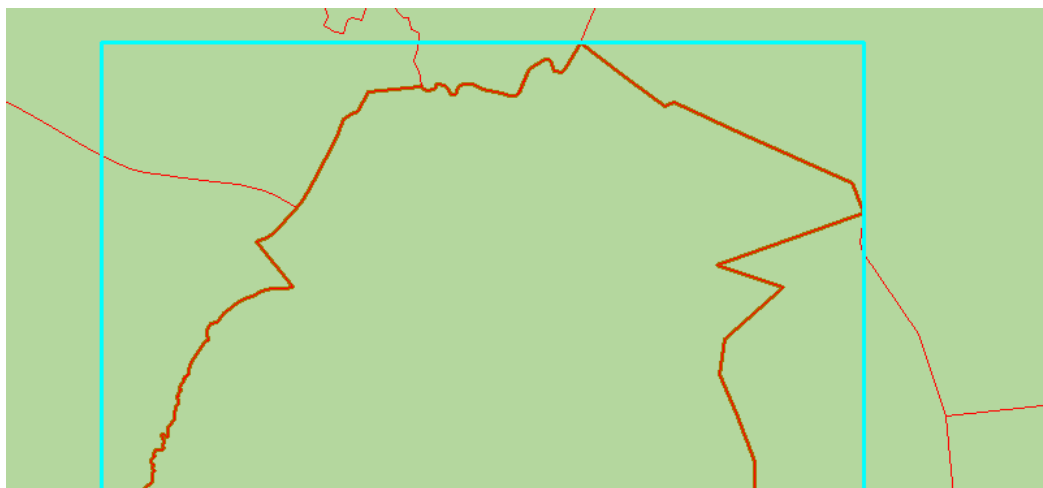



Teine võimalus on koostada päringuid kindla kriteeriumi alusel. ArcPad programmis on selleks puhuks ikooni alt avanev töövahend *Otsi*, millele vajutades avaneb samasuguse nimetusega dialoogiaken.











Päringu tegemiseks tuleb määrata otsingus osalev kiht ning defineeritakse päringu tingimused, nt valida 010108\_asustus kihist välja väljad, mis sisaldavad kirjet „tõrva”. Infopäringuid saab teostada nii interaktiivselt kui ka tekstistringi alusel. Keerukamate SQL avaldiste formuleerimisel saab kasutada erinevaid matemaatilisi relatsioonioperaatoreid (=; <>; <; <=; >; >=; Contains, Begins With, Ends With, AND, OR jne).

Alloleval joonisel ilmneb, et tarkvara otsingumoodul leidis „010108\_asustus” nimelise kihi sisu alusel ühe objekti (Tõrva linn), mis vastab kriteeriumile *contains* „tõrva”.



Leitud objekti saab nt. koheselt välja suurendada (töövahend ) jne. Alljärgnevalt on välja toodud mõned selgitavad kommentaarid *Otsi* aknas olevate töövahendite kohta.

-  aktiveerib atribuutandmete infoakna, võimalus vaadata infot objekti kohta (vt. ka lk. 16-17)
-  aktiveerib atribuutandmete infoakna, kus on võimalus vaadata ja redigeerida infot objekti kohta
-  „Mine” nupp markeerib valitud objekti asukoha kaardikihile, mille alusel saab hiljem hakata nt. navigeerima. Pindobjektide (metsa-ala, põllumassiiv, hoone kontuur jms) puhul paigutatakse asukoha märgis objekti geomeetrilise tsentri alusel)
-  suurendab valitud objektile
-  tsentreerib valitud objekti asukohavaate kaardipildi tsentri alusel
-  selekteerib valitud objekti
-  kuvab objekti hüperlinki (eeldusel, et hüperlink on varasemalt loodud)

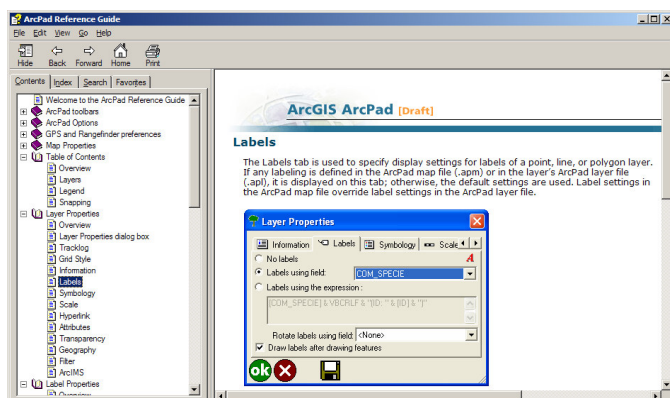
**NB!** Välja valitud objektide seleksiooni ja *Mine* nupu abil paigutatud asukoha märgistust saab tühistada käsklusega „*Tühista valitu*“ (nupp ) , mis asub samuti tuvastamise alammenüüs.

## 2.2.2 Kaardikirjade kuvamine


ArcGIS tarkvaratoodete puhul on kaardikirjade hoidmiseks/kuvamiseks kaks peamist võimalust:

- 1) märgised (*labels*);
- 2) annotatsioonid (*annotations*).


ArcPad programmi kaudu on võimalus genereerida ja kasutada üksnes dünaamilisi kirjeid ehk **märgiseid**. Annotatsioonide ehk staatilise ülesehitusega kaardikirjade kihte ArcPad ei toeta. Märgis on ArcPad .apm kaardidokumentis mingisugust objekti atribuuditabeli veeru väärtust kirjeldav tekst, mida kuvatakse dünaamiliselt. Tüüpiline märgise näide on toponüümid (kohanimed), mida kaardiaknas navigeerimise/suupidamise tagajärjel uuendatakse automaatselt. Märgiste omadused (sümboloogia, fondi suurus) on redigeeritavad ainult kogu kaardikihi põhised, mis tähendab, et objektipõhine selekteerimine ja modifitseerimine kasutaja poolt ei ole võimalik. Kõik märgiseid iseloomustavad parameetrid omistatakse ja kehtivad komplekselt kogu kaardikihile ning kuvamisel näidatakse neid automaatselt graafilistest ja geomeetristest objektidest üleval pool.

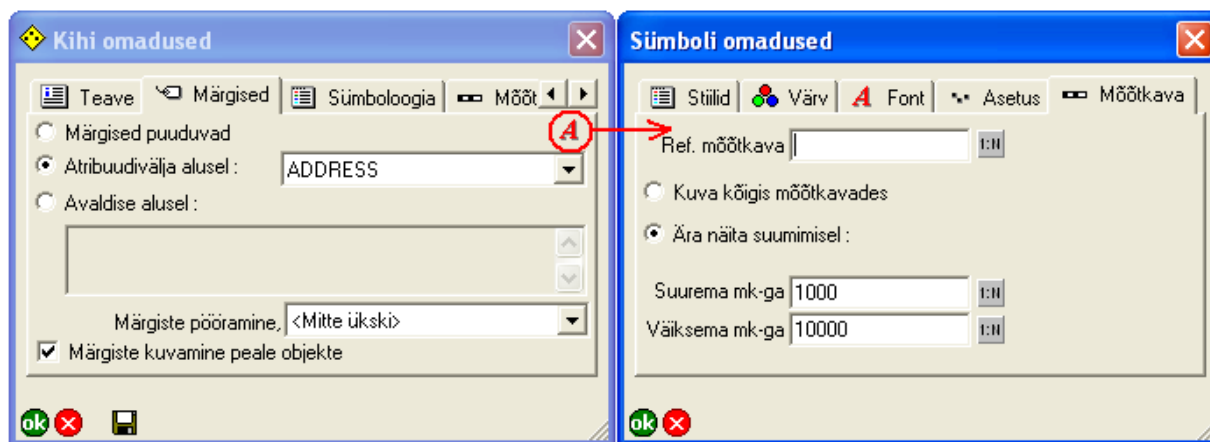


Põhjalikum kirjeldus märgiste (*labels*) kohta on kättesaadav ArcPad 8.0 Reference Guide interaktiivses juhendis (seksioon: Layer Properties->Labels).

Tekstide paremaks paigutuseks saab kasutaja iga kaardikihi põhiselt defineerida kindlad parameetrid. ArcPad'is on selleks otstarbeks vaja avada *Kihid* nimelises aknas  kujuline ikoon (**NB! Esmalt tuleb vastav kiht „ära märgistada“**). Avanenud akna „Kihi omadused“ saki *Märgised* all määratletakse, millise veeru väärtuste alusel tekste kaardipildile dünaamiliselt kuvama hakatakse.



Samas aknas saab  ikooni vajutamise järel paika panna ka sobiva kirjatüübi värvi, fondi (Tahoma, Arial jms) ning defineerida ka nt. mõõtkava ulatus(ed), mis vahemikus tekste kuvatakse. Näiteks võiksime kuvada asula addresspunkte mõõtkavavahemikus 1:1000 – 1: 10 000

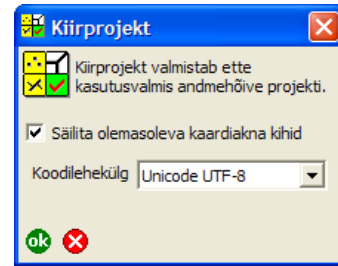
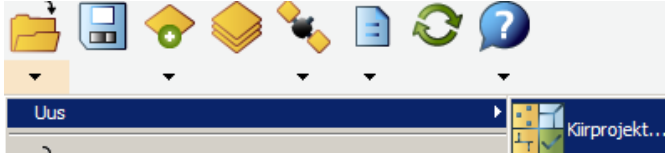


### 2.2.3 Kiirprojekti loomine

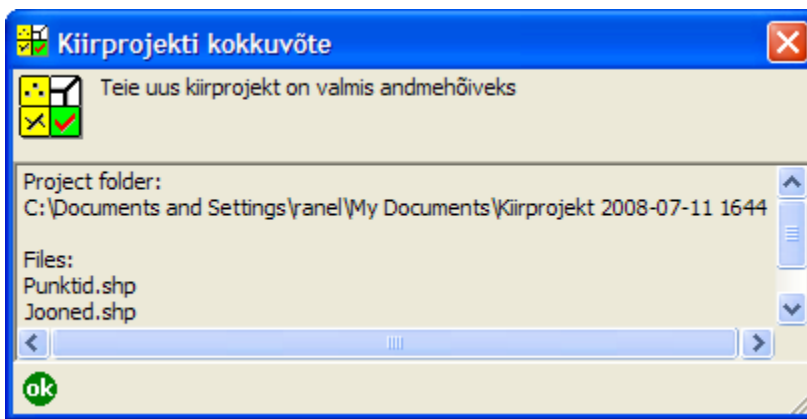
Kiirprojekti loomise võimalus on kasutatav alates ArcPad 7.1 versioonist. See on automaatne punktide, joonte ja polügoonide geomeetriaga kaardikihtide genereerimine ArcPad (.apm) projekti, kuhu saab vajadusel hakata koheselt andmeid koguma. Lisaks geomeetria tüübile on vastavate kihtide all kirjeldatud ka veerud nime, kategooria, kuupäeva ja märkuste lisamiseks. Kiirprojekte saab luua juba ka olemasolevasse ArcPad tööprojekti ning nende hulk ei ole piiratud. Eriti mugav on vastavat meetodit kasutada välitöödel, kus spetsialist/kaardistaja näiteks ühel hetkel avastab või saab täiendava korralduse, et on vaja kaardistada välitöödel ka neid nähtusi, mida algselt ei olnud planeeritud teha. Siis on kiirprojekt suhteliselt mugav võimalus töö hõlbustamiseks. Kiirprojekti osalevatele Shape formaadis failidele ei ole aga ArcPad tarkvaraga paraku võimalik lisada omapoolseid täiendavaid andmeveerge.

Kiirprojekti loomise tööprotseduur on alljärgnev:

- 1) Aktiveeri käsklus Uus->Kiirprojekt

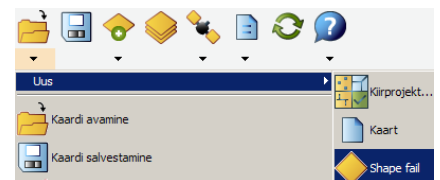


- 2) Tekitatakse automaatselt uus kiirprojekt, st. kolm eraldiseisvat ja erineva geomeetriaga ESRI Shape formaadis kaardikihti, kus on automaatselt juures ka projekti loomise kellaeg, kuupäev ja salvestatud projekti teekond PC-s, sülearvutis ja/või GPS-seadmes.

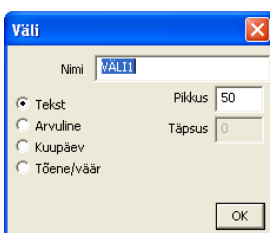
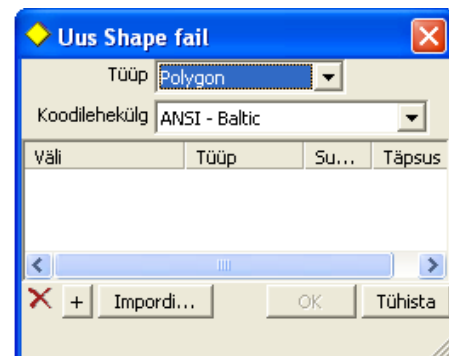


## 2.2.4 Uue ESRI Shape kaardikihi (faili) loomine

Alternatiivne võimalus kiirprojektile on tekitada ise uusi kaardikihte koos asjakohaste veergudega. ArcPad pakub võimalust ka ühekaupa ESRI Shape formaadis kaardikihte (faile) luua. Uue tühja kaardikihi loomiseks aktiveeritakse esmalt nupu valikute alt käsklus *Uus->Shape fail*, mille tulemusena avaneb aken *Uus Shape fail*.



Sellele järgnevalt tuleb määrata *Tüüp* valikust kihi tarbeks asjakohane geomeetiline primitiiv (*point* - punkt, *polyline* - joon, *polygon* - pind). *Koodilehekülg* reale võib jääda ANSI-Baltic. Seejärel on vajalik atribuutide sisestamiseks määratleda andmeveerud, mida lisatakse + kujulise nupu Impordi... kaudu.



Veergude struktuuri määramise juures tuleks läbi mõelda, mis laadi informatsiooni vastavale veerule lisama hakatakse (numbrid, tekstid jne). Veergude kustutamine käib nupuga.

**NB!** Kaardikihi veerge saab lisada/eemaldada ainult senikaua, kuni ollakse *Uus Shape fail* aknas. Kihi veergude struktuuri muutmine lõpeb hetkel, kui OK nupuga

kinnitatakse *Uus Shape fail* aknas olev situatsioon!

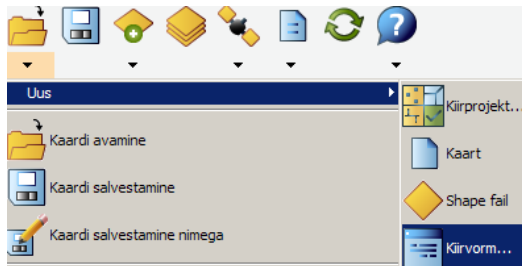
**NB!** Iga kaardikiht on kirjeldatud ühe konkreetse geomeetrilise primitiiviga, st. et sinna on võimalik täiendavalt juurde kaardistada/digitaliseerida ainult samaväärse geomeetriaga objekte. Näiteks joonelise geomeetriaga kirjeldatud kaardikihti ei ole võimalik täiendavalt lisada polügoone või punktobjekte!

## 2.2.5 Kiirvormi loomine kiirprojektile ja/või üksikule ESRI Shape failile

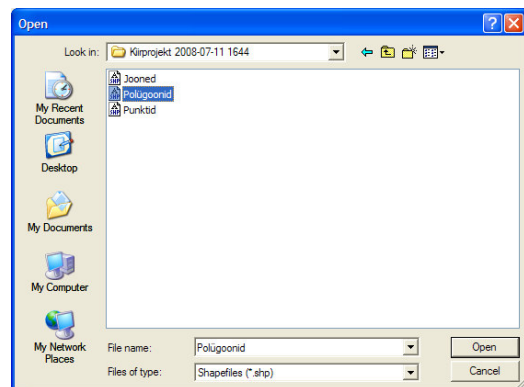
Kiirvorm on täiendav võimalus kaardistajal välitöödel uute andmete mugavamaks kogumiseks ja olemasoleva informatsiooni täiustamiseks. Üks konkreetne rakendus on defineerida iga veeru kohta väärtusvahemikud, milliseid tunnuseid saab vastavasse veergu lisada. Näiteks kui avastatakse metsa alt prügihunnik, siis on peale geomeetria kaardistamist koheselt võimalik nt. kategooria veeru rippmenüü valikutest ette näidata, kas tegemist on paberjätmetega, metalliga või ohtlike jätmetega.

Kiirvormi loomise konkreetne tööprotseduur on alljärgnev:

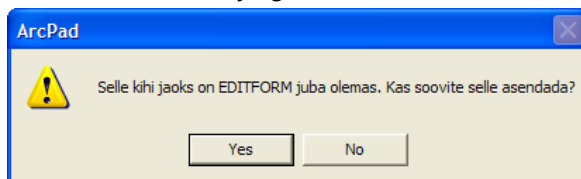
### 1) Aktiveeri käsklus Uus->Kiirvorm



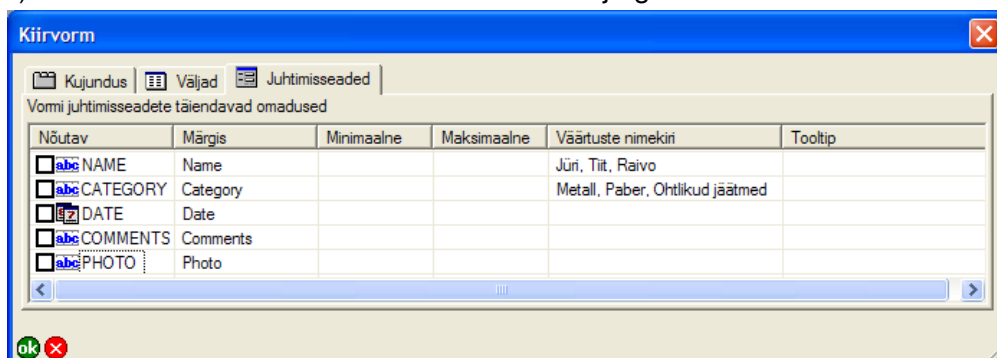
### 2) Näidake ette konkreetne ESRI Shape fail. Antud näite puhul on kasutatud ülesandes 2.2.3 koostatud kiirprojekti kaardikihti Polügoonid.shp



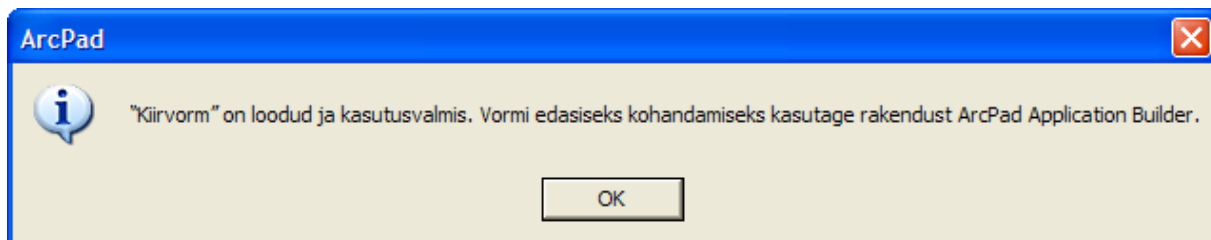
Kui kiht valitud, vajutage nuppu Open ning vastake Yes alljärgnevale hoiatusele:



### 3) Ekraanile kuvatakse aken "Kiirvorm". Sellele järgnevalt vali link "Juhtimisseaded".

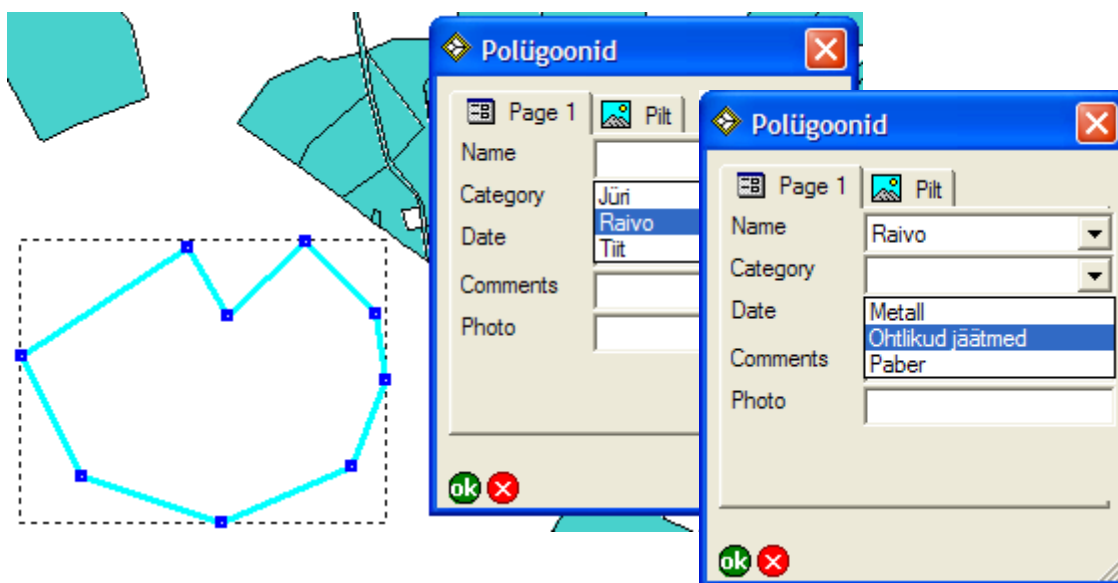


"Juhtimisseaded" all määratlege sobivad väärtused kasutades näiteks valikut "Väärtuste nimekirj". Kui lisate tunnuseid (nt. kaardistaja nimi jne), siis erinevate unikaalsete väärtuste vahele jätke peale koma ka tühi (nt. Jüri, Tiit, Raivo). Kinnitamiseks vajutage nuppu OK, mille tulemusena ilmub ekraanile teade:



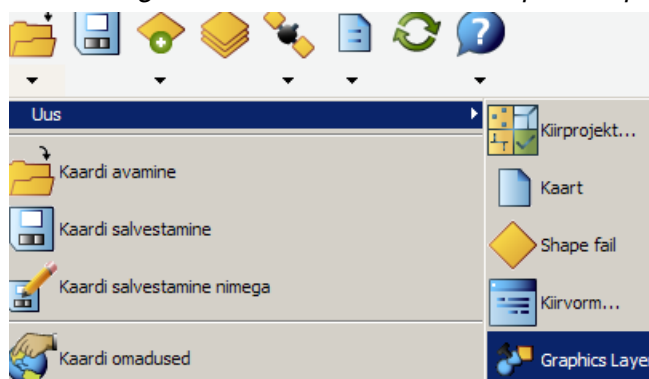
Vajutage ka selles aknas nuppu OK!

4) Hilisemal atribuutide sisestamisel saate juba mugavalt ning järgemööda kasutada kõiki eeldefineeritud kiirvorme valikuid.



### 2.2.6 Graafilise elemendi loomine ArcPad-is

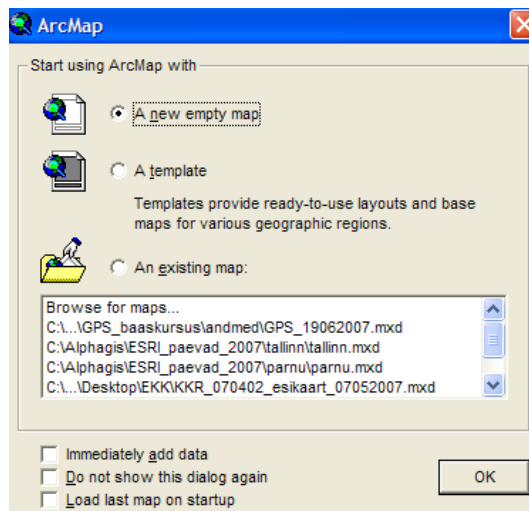
Graafilised elemendid ei kuulu ühegi konkreetse kaardikihi objektide hulka, kuid neid on välitöödel võimalik kasutada täiendava infokandjana (nt. kontrollitava ala markeering, kommentaarid jne). Vastavale kihile saab lisada nii tekste, punkte, jooni, polügoone jne. Käsklus avaneb ArcPad peamenüüst *Uus->Graphics Layer*. Vastavaid andmeid saab hiljem otse üle tuua ka .mxd dokumenti (*ArcPad Data Manager->Get Data For ArcPad->Import Graphics*).



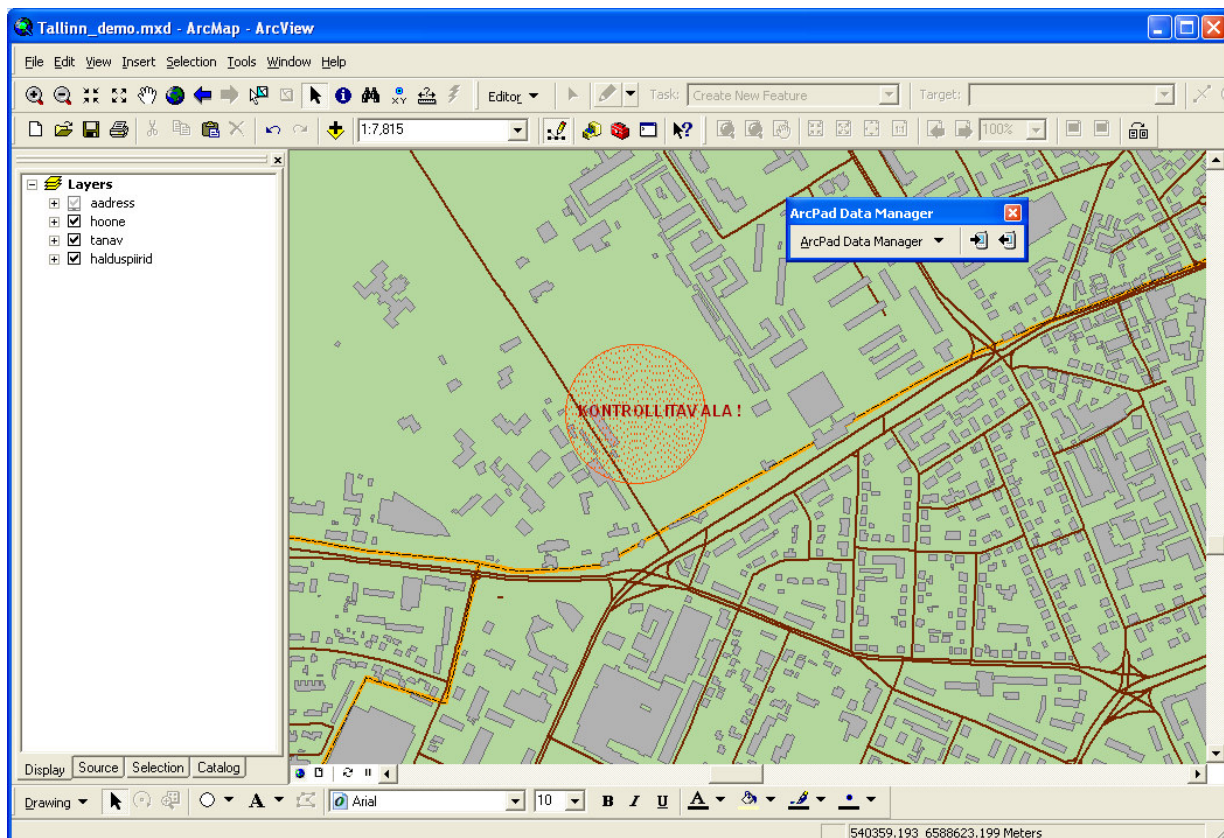
## 2.2.7 Graafiliste elementide loomine ESRI ArcGIS Desktop tarkvaraga ning nende eksportimine ArcPad'i

Graafilisi objekte saab ArcPad'i üle tuua ka ESRI desktop GIS tarkvara kaudu. Näiteks, kui kasutate lisaks ArcPad'ile ka ESRI ArcView programmi, on võimalus automaatselt ArcPad'i üle kanda ka ArcView .mxd kaardidokumenti salvestatud graafilised objektid. Detailsem tööprotseduuride loetelu on alljärgnev:

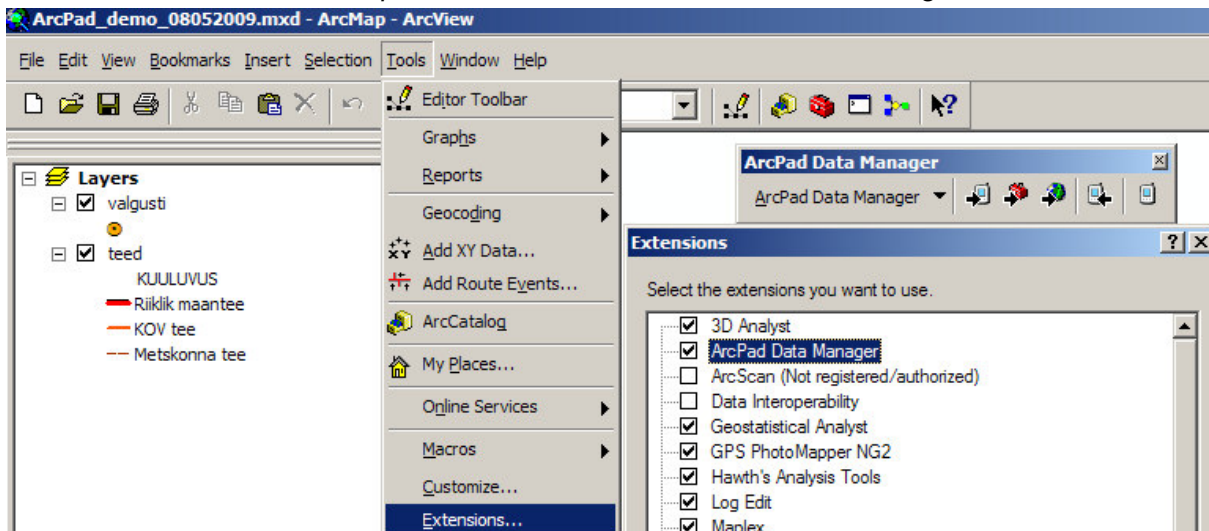
1. Ava ArcMap aplikatsioon (*Start->Programs->ArcGIS->ArcMap*).
2. Aplikatsiooni avamisel küsitakse, kas soovite avada juba valmiskujul dokumenti (*Start Using ArcMap with an existing map*) või võimalust luua uus dokument (*Start Using ArcMap with a new empty map*). Kui avate tühja kaardidokumendi, on soovitatav sinna lisada ka sobivaid kaardiandmeid (nt. ESRI shp formaadis).



3. Lisage kaardidokumenti graafilised objektid, mida Te ei soovi otseselt sisestada ruumiliste andmete kihti. Siia alla kuuluvad näiteks erinevad selgitavad tekstid, märged ja markeeringud territooriumi kohta, mida on plaanis väljas kontrollida/kaardistada jne. Graafiliste objektide joonistamiseks on võimalik kasutada *Draw* nimelist tööriistariba, mis üldjuhul asub aplikatsiooni akna alumises vasakpoolses servas. Valige sealt sobivad geomeetrilised kujundid (ring, joon, polügoon jne) ja/või tekstid ning joonistage ja kujundage need enesele meelepärastel (nt. joonistage ringjoon ning sisestage sinna täiendava tekstina juurde „KONTROLLITAV ALA!“).



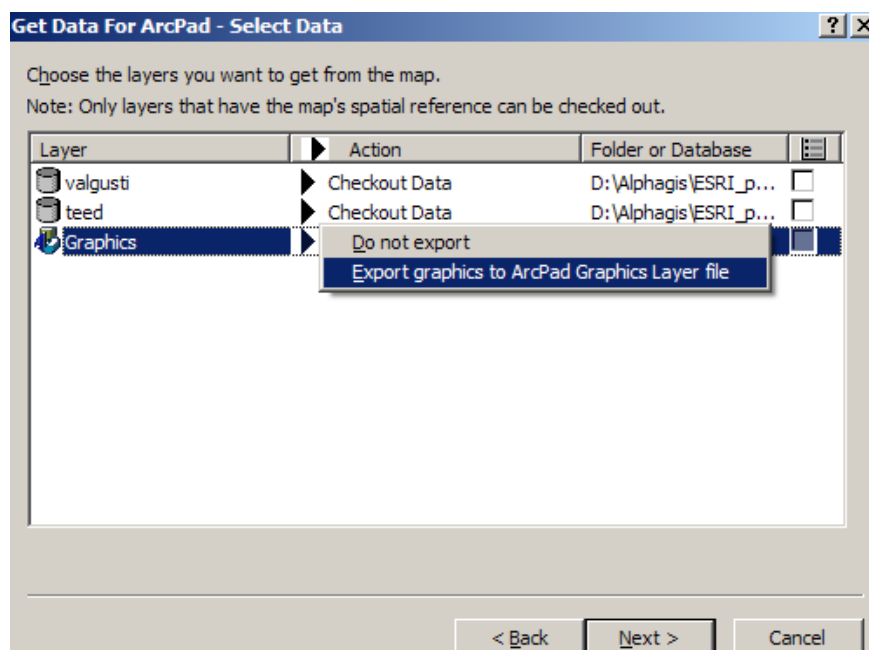
4. Kui objektid on joonistatud, siis aktiveerige tööriistariba ArcPad Data Manager (*Tools->Customize->Toolbars->ArcPad Data Manager*). Kuna ArcPad Data Manager on nn. tasuta lisamoodul ArcGIS Desktop-i jaoks, siis sellega töötamiseks peab olema sisse lülitatud ka linnuke *ArcMap->Tools->Extensions...* ArcPad Data Manager valikuribas.



5. Aktiveerige ArcPad Data Manager tööriistariba kaudu alljärgnev lilla värviga markeeritud nupp.




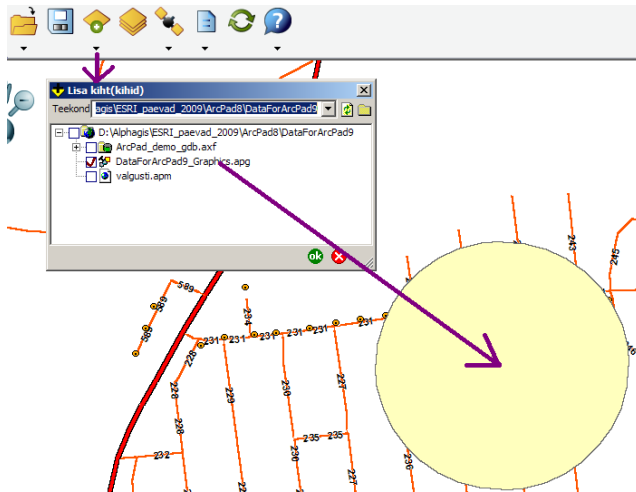
6. Selle tulemusena avaneb Get Data For ArcPad aken, kust tuleb ära märgistada vastav kiht (Graphics) mida soovime ArcPad'i viia (Action valikute alt kehtesta tingimus „Export graphics to ArcPad Graphics Layer file“). Valikute kinnitamiseks ja edasi liikumiseks vajuta nuppu *Next*.




7. Kuivõrd edasine tegevus on analoogne Check in / Check out protseduuriga, on järgnevaid tegevusi lähemalt lahti seletatud peatükis 2.2.10.

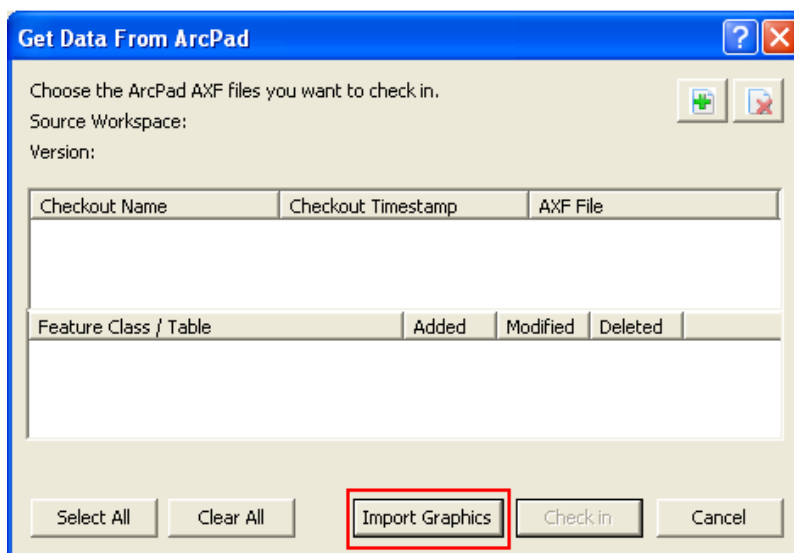


ArcPad tarkvara tarbeks luuakse graafiliste objektide alusel eraldi .apg laiendiga fail, mis on nähtav ka loodavas töökataloogis (*folder*) eraldi failina (*projekti\_nimi\_Graphics.apg*). Kui avame ArcPad tarkvaraga eelnevalt nt ArcView keskkonnas loodud .apm tööprojekti, siis ei ole vaja graafiliste objektide kihti eraldi lisada (avaneb automaatselt). Graafiliste objektide kihti saab eraldiseisvana lisada ka teistesse ArcPad .apm projektidesse (märgi aknas Lisa kiht(kihid)  vastava kihi ette, mida soovid kuvada).



Analoogselt Check in / Check out protsessiga saab ka ArcPad'i programmis loodud .apg faile üle tuua ArcView keskkonda. Selleks tuleb avada ArcView ArcMap aplikatsioonist ArcPad Data

Manager tööriistariba valikutest *Get Data from ArcPad*  . Seal avaneb alljärgnev vaade, kus graafiliste objektide faili saab importida käsklusega *Import Graphics*.



## 2.2.8 GPS parameetrite seadistamine

ArcPad programmi GPS parameetrite seadistamine toimub vastava GPS positsioneerimise rippmenüü GPS omadused... aknas oleva **GPS** lingi kaudu.

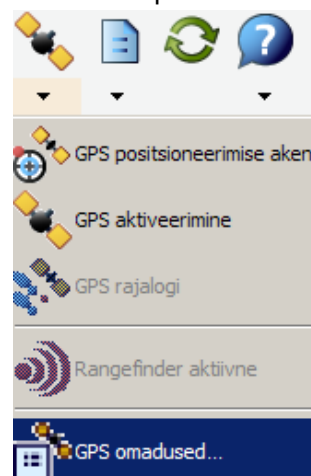
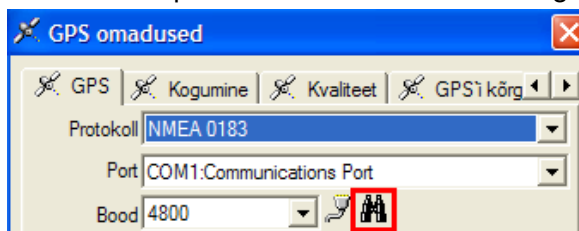
Eesti kontekstis on soovituslikud parameetrid alljärgnevad:

Protokoll: NMEA 0183 \*\*\*

Port: COM2 (Trimble Juno seadme puhul COM7: GPS PORT)

Bood: 4800

Kasutatav on parameetrite automaatne otsing.



**Kogumine** valiku alt seadistatakse parameetrid kogutavate signaalide asukoha väärtuste keskmistamiseks ja (pideva) kaardistamise tarbeks. Esmalt tuleb linnukesega aktiveerida käsklus **Keskmista**, mille puhul saadakse lõplik väärtus sissetulevate GPS signaalide (asukoha koordinaatide) kalkuleerimisel. Saadud tulemust kasutab ArcPad punkti või käänupunkti mahamärkimiseks. Seadistamiseks kasutatakse vastavaid **punktide** (punktobjektide kiht) ja **käänupunktide** (joon- ja pindobjektide kiht) parameetreid.

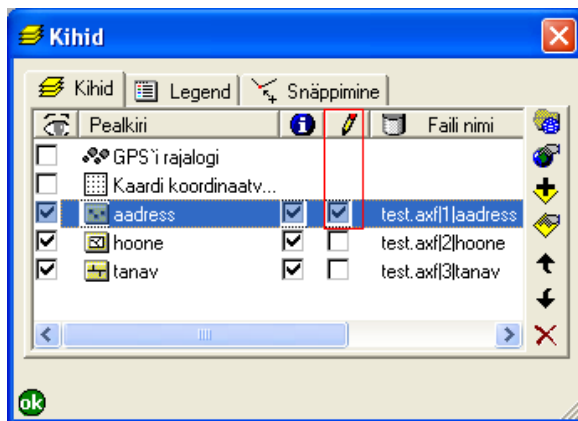
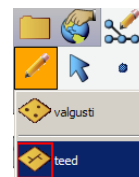
**Liikumine** all olevates ridades määratletakse pideva kaardistamise tarbeks kas ajaline intervall (**positsioneerimise intervall**) või mingi minimaalne distants (**kauguse intervall**), mille alusel punkte dünaamiliselt maha märgistatakse. Näiteks kui positsioneerimise intervall = 2, siis ArcPad kasutab käänupunktide mahamärkimisel sissetulevaid GPS koordinaate iga 1 sekundi tagant. Vaikimisi väärtus on 1. Juhul, kui nt. kauguse intervall = 2, siis kasutab ArcPad punkti mahamärkimisel vastavaid koordinaate alles siis, kui eelmisest kaardistatud punktist ollakse vähemalt 2 m kaugusel.

## 2.2.9 Kaardiandmete redigeerimine

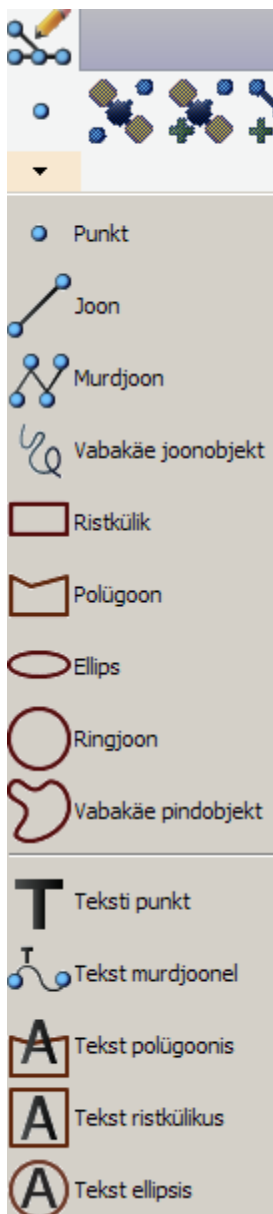
Varem või hiljem tekib välitöödel vajadus muuta olemasolevaid kaardiandmeid. Näiteks avastatakse kontrollimisel, et seoses maantee ümberehitusega ei paikne teatud objektid (nt. elektripostid, kaablid jms.) seal, kus nad veel mõni aeg varem olid olnud. ArcPad`is kaardiandmete (kaardikihtide) editeerimine/muutmine eeldab, et kõik kaardiandmed on vektorkujul ning ESRI Shape (.shp) ja/või AXF formaadis. Rasterandmete (piltide koolutamine, piksli küljepikkuse muutmine, lõikamine, mosaiikimine, servasobitamine jne) editeerimine ArcPad-ga on komplitseeritud ning sellelaadsed tegevused tuleks eelnevalt teostada professionaalsema ja funktsionaalsema Desktop GIS tarkvaraga (nt. ESRI ArcView). Teatud määral saab ka rasterkihiga teostada mõningaid lihtsamaid toiminguid (nt. kihi läbipaistvuse seadistamine jms.).

\*\*\* NMEA (National Marine Electronics Association) on andmeformaad GPS andmete vahetamiseks ning vastuvõtja suhtlemiseks teiste seadmetega.

Oluline märksõna siin kontekstis on tööriistariba „Redigeerimine“ (vt. ka lk. 11), mis muutub aktiivseks hetkel, kui mingi kaardikiht on muudetud toimetatavaks. Selleks saab kasutada *Alusta/Lõpeta redigeerimine* käsklust ning markeerida ära konkreetne kiht, mida soovitakse muutmata hakata, nt. *teed.shp*. Samaväärselt tulemuseni jõuate ka juhul, kui lülitate kihtide loendi valikute alt vastava kujulise ikooni veeru alt sisse „linnukese“.

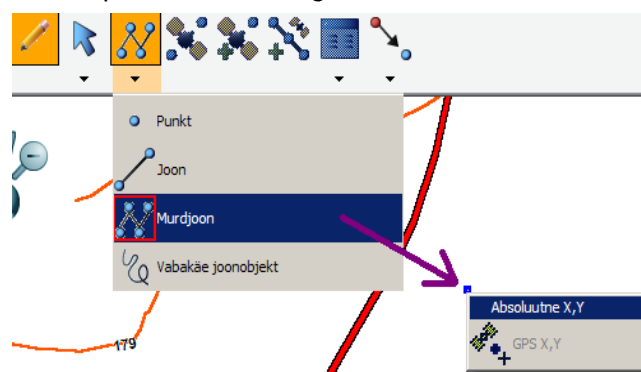


**NB!** Kuivõrd iga kaardikiht on kirjeldatud ühe konkreetse geomeetriselise primitiiviga, siis on sinna võimalik täiendavalt juurde lisada (kaardistada/digitaliseerida) ainult samasuguse geomeetriaga objekte. Näiteks joonlõikude kihti ei ole võimalik täiendavalt lisada polügoone ja/või punktobjekte.



Redigeerimise tööriistariba aknas on uute objektide joonistamiseks hulk erinevaid valikuid. Kõiki tüüpi objekte ja tekste on võimalik sisestada .apg graafilisele kihile. Muude variatsioonide korral (nt. ESRI Shape) on valikud lähtuvalt vastava kihi geometriast piiratud.

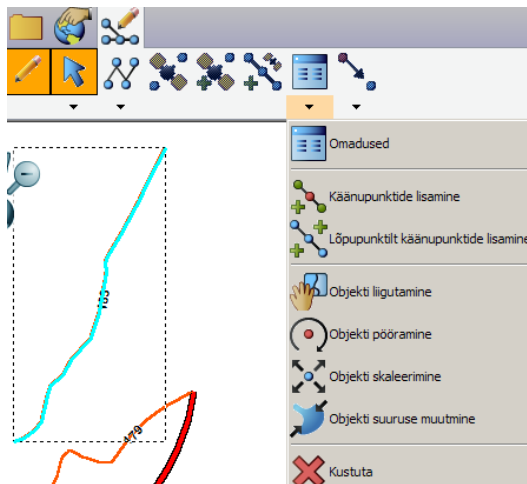
Sageli on aktuaalne ka ülesanne, kus soovitakse kihile (käänu)punkte sisestada kindlate koordinaatide (nt. L-EST'97) alusel. Selleks võib kasutada absoluutsete koordinaatide sisestamise võimalust, vajutades ja hoides kas hiirt või puuetundlikku pliiatsit teatud aega ekraanil selle hetkeni, mil ilmub ekraanile käsklus Absoluutne X,Y. Sisestades seejärel juba vastavate X,Y,Z koordinaadi väärtused, paigutatakse punkt automaatselt „õigesse“ asukohta.



Samuti on võimalus ka hiljem koordinaatide punkte muuta või kustutada, aktiveerides esmalt käskluse *Valimine käänu punkti muutmiseks* ning minnes seejärel käänu punkti kohale kasutades nt. käsklusi *Paiguta* või *Käänu punkti kustutamine*.



Alljärgnevalt on välja toodud mõned olulisemad tööprotseduurid, mis on kasutatavad juhul, kus vastav objekt on konkreetses kaardikihis välja valitud. Töönupud on kättesaadavad Redigeerimine tööriistariba all paikneva alammenüü **Omadused** kaudu.



– **Omadused** – konkreetset kaardikihti kirjeldavad parameetrid atribuutide, leppemärkide, geomeetria jms kohta

– **Käänupunktide lisamine** – uue käänupunkti lisamine välja valitud joonele/polügoonile

– **Lõpupunktilt käänupunktide lisamine** – juba kinnitatud joonlõigu/polügooni edasijoonistamine viimasest käänupunktist.

– **Objekti liigutamine** – objekti nihutamine uuele asukohale

– **Objekti pööramine** – objekti pööramine

– **Objekti skaleerimine** – objekti proportsioonide ühtlane suurendamine/vähendamine

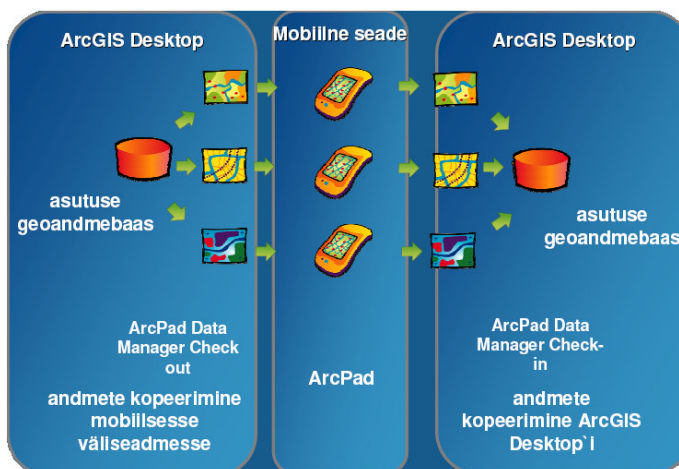
– **Objekti suuruse muutmine** – objekti proportsioonide suurendamine/vähendamine mitteühtlaselt

– **Kustuta** – objekti kustutamine kaardikihist

## 2.2.10 Kaardiandmete andmebaasipõhine uuendamine (Check out / Check in)

ESRI ArcGIS tarkvaratooted tagavad geoandmebaasist väljavõtte tegemise välitöö tarbeks ning hiljem saadud paranduste laadimise väliseadmest (nt. Trimble Juno, Recon või GeoExplorer seeria tooted) geoandmebaasi. Selleks genereeritakse vastava töölaua GIS-tarkvaraga (ArcView, ArcEditor või ArcInfo) tööpiirkonna kaardikihi kohta väljavõtte geoandmebaasist \*\*\*\*AXF

vahetusformaati (nn *check out*). Samuti luuakse ka ArcPad'i projektifail (.apm) kaardikihtide kujundusega. See tähendab, et kui näiteks ArcView programmiga on kaardikihid eelnevalt kujundatud, siis sellega seonduvad parameetrid (nt. kihi läbipaistvus, leppemärgid, mustrid jne) säilivad ka ArcPad'i keskkonnas.



\*\*\*\* - AXF on Microsoft SQL Server Compact Edition standardil põhinev formaat. Varasemates kui ArcPad 7.1 versioonides tekitati Check out / Check in tarbeks ESRI Shape fail.

Täpsem info: <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/whats-new-arcpad71.pdf>

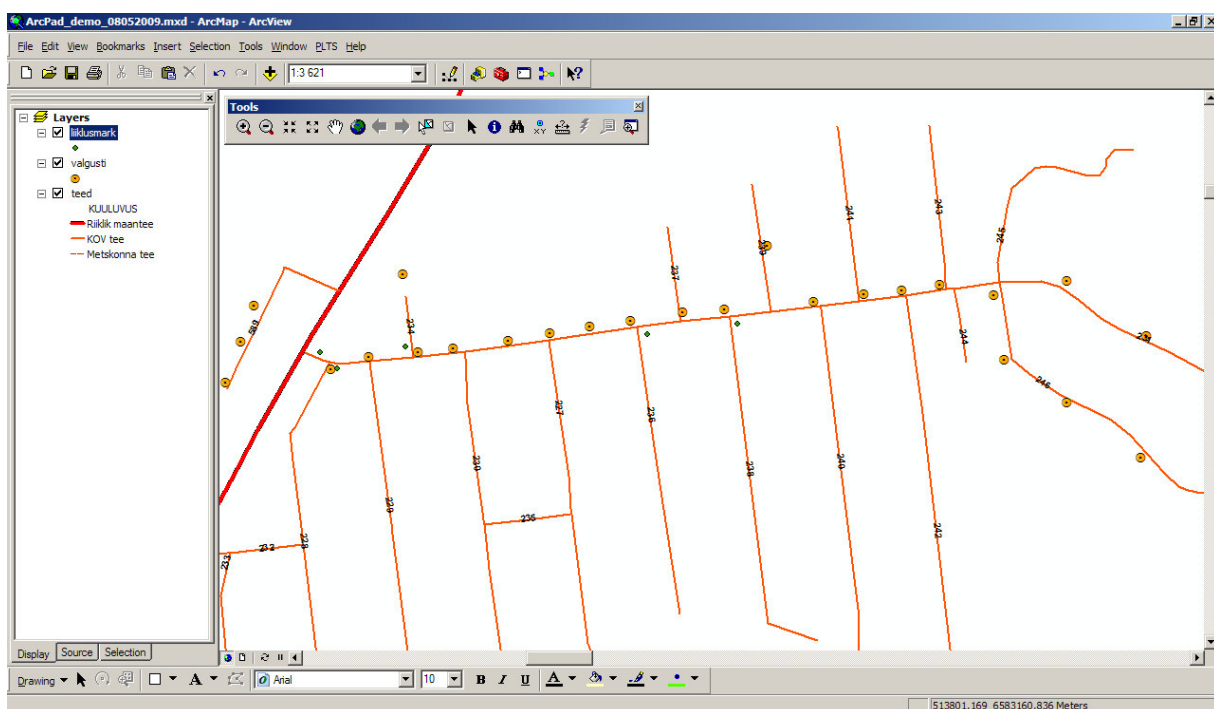
Peale välitööde (nt. uute objektide ja atribuutide lisamine, olemasoleva info kontrollimine, märkuste tegemine jne) teostamist on selle tulemusel täiustunud ja uuenenud kaardikihid võimalik automaatselt geoandmebaasi tagasi laadida (nn *check in*). ArcGIS Desktop ja ArcPad integreerimise kohta leiab täiendavat materjali ESRI kodulehelt:

[http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=An\\_overview\\_of\\_ArcPad](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=An_overview_of_ArcPad)

**NB!** Vastava teema kohta on saada ka mitmesugust asjakohast videomaterjali (sh. Eesti kaardandmete näidetel), mille osas saab huvi korral pöörduda AlphaGIS tehnilise toe poole.

### Check out / Check in tööprotseduuri lühikirjeldus

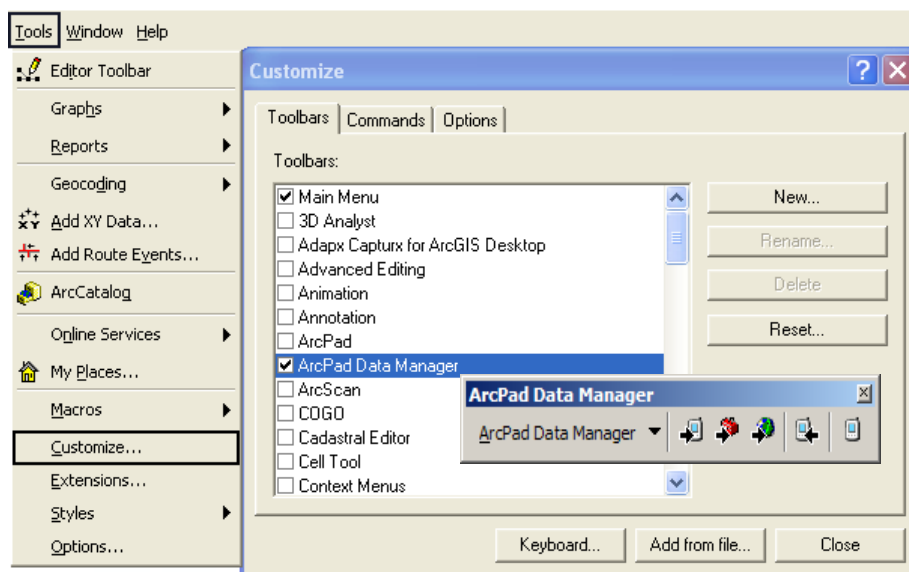
- 1) Koosta ESRI GIS-tarkvara (ArcView, ArcEditor või ArcInfo) vastava ArcMap aplikatsiooni abil ette kaardandmete projekt (.mxd), mille kohta soovid asjakohast kaardimaterjali välitöödele kaasa võtta. Näidisenäidetena on siinkohal välja toodud üks eelnevalt kujundatud .mxd kaardidokument.




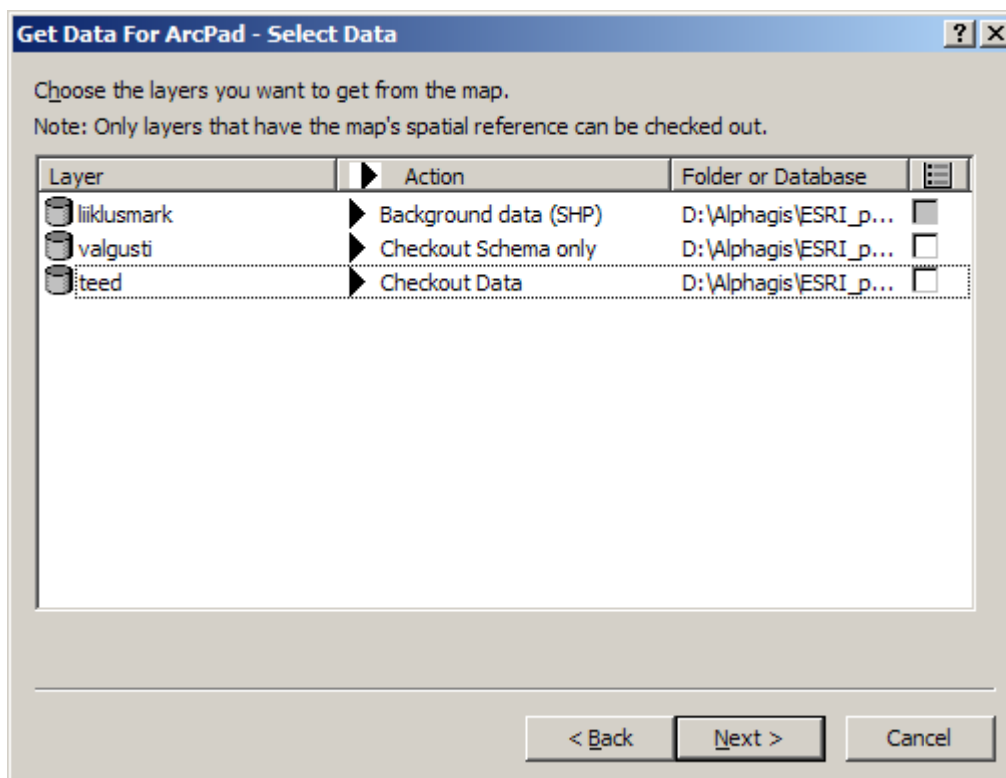
- 2) Kui soovitud piirkond on välja valitud ja kaardikihid („teed“, „valgusti“ ja „liiklusmark“) kujundatud, siis aktiveeri ArcMap`i aplikatsioonis ArcPad Data Manager tööriistariba.

ArcMap peamenüü alt  
käsklus:

Tools->Customize...>ArcPad  
Data Manager



- 3) Aktiveeri ArcPad Data Manager nupureal  *Get data for ArcPad*
- 4) Avanenud dialoogiaknas *Get data for ArcPad – Select Data* vali välja kaardikihid, mida soovid enda ja/või ettevõtte „baas-geoandmebaasist” (GPS liidesega) väliseadmesse üle kanda.



- 5) Andmete üleviimiseks | **Action** kaudu on mitmeid võimalusi: a) *Export as background data (to Shapefile)*, *Export as background data (to AXF layer)*, *Check Out for disconnected editing in ArcPad*. Esimesel ja teisel juhul viiakse andmed ESRI Shape ja/või AXF formaati (.shp), mida kasutatakse referents-kihtidena muude kaardiandmete „taustaks”. Kolmas valik teisendab väljavalitud geoandmebaasi kihid ühte andmevahetusformaati AXF (Microsoft SQL Server Compact Edition), mis hiljem

peale väljas tehtud muudatusi võimaldab automaatselt uuendada andmebaasi (*Check In*), kust varasemalt oli väljavõte tehtud (*nn. Check Out*). *Check Out for disconnected editing in ArcPad* pakub andmete ettevalmistusel alljärgnevaid valikuid:

**Data based on defined extent**

**Schema Only (start with blank data set)**

a) *Data based on defined extent* viib geoandmebaasi objektiklassi (kaardikihi) objektid üle vastavalt ArcMap ekraani ulatuse alusel; b) *Schema Only (start with blank data set)* tekitab ArcPad-i tarbeks vastava geoandmebaasi objektiklassi (kaardikihi) alusel tühja andmestruktuuri, mis sisaldab küll objektiklassi andmeveerge, kuid mitte ühtegi reaalselt objekti. Välitöödel on aga võimalus vastavat eeldefineeritud struktuuri ära kasutada. Vastava valiku defineerimisel tekib kihile juurde märke „Checkout Schema only“

**NB!** Nii Shape failide kui ka geoandmebaasi objektiklasside puhul pakutakse variantidena välja nii *Export as background data (to Shapefile)* kui ka *Export as background data (to AXF Layer)*. Mõlema valiku puhul on võimalik defineerida, kas kiht muudetakse kirjutuskaitstuks (*nn. read-only*) või on hiljem ka redigeeritav (*Make Editable*). Lk.30 näidatud alumisel joonisel näeme, et välitöödele soovitakse kaasata kokku 3 kihti: „*liiklusmark*“ nimeline objektiklass on määratud kui kirjutuskaitstud ESRI Shape fail [Background data (SHP)] ning „*valgusti*“ ja „*tee*“ on samuti geoandmebaasi objektiklassid (*feature class*), kus esimesel juhul on kasutatud ainult struktuuri väljastamist (*Checkout Schema only*) ja teede puhul on valitud variant *Check Out for disconnected editing in ArcPad-> Data based on defined extent*.

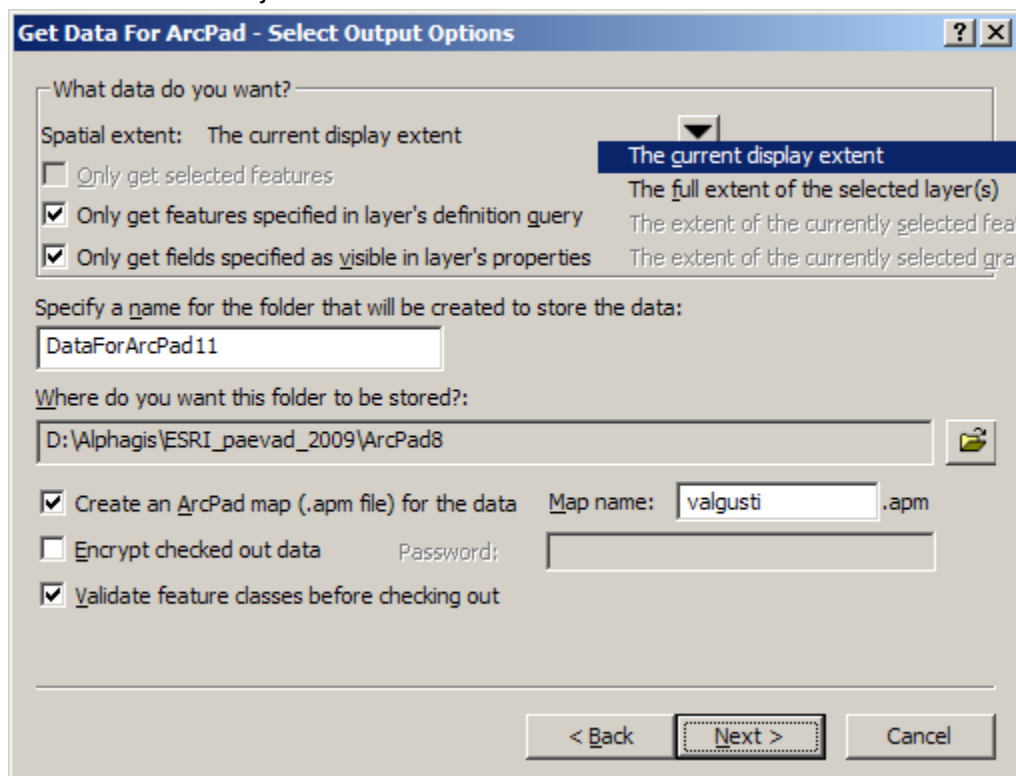
**Export as background data (to Shapefile)**

**Make Read Only**

**Export as background data (to AXF Layer)**

**Make Editable**

- 6) Kui oleme ära märkinud kihid ja toimingud mida soovime teostada, siis järgmisest toimingutega seotud parameetrite määramise aknasse (*Select Output Options*) liikumiseks tuleb vajutada *Next*.



*Select Output Options* kirjeldused on põhjalikumalt lahti seletatud lk. 32!

### What data do you want ?

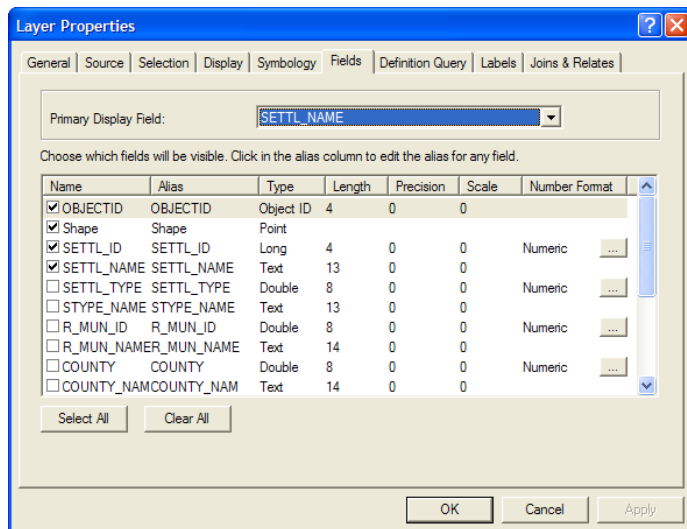
Spatial extent – kui suure ruumilise ulatuse kohta soovite kaardikihist andmeid väljavõtte tarbeks saada?

The current display extent – väliseadmesse kantakse üle objektid, mis jäävad nimetatud ArcMap`i .mxd dokumendi vaateakna ulatusse

Only get selected features – üle viiakse vaid kaardikihtides välja selekteeritud objektid.

Only get features specified in layer`s definition query – kui kaardikihile on defineeritud *Definition Query* (pikem kirjeldus on kättesaadav ArcGIS Desktop eestikeelsest materjalist), siis viiakse üle vaid need objektid, mis nimetud *definition query*-le vastavad.

Only get fields specified as visible in layer`s properties – iga kaardikihti iseloomustab atribuutide tabel, mis omakorda koosneb ridadest ja veergudest. Tabeli veerge on võimalik lasta erinevalt kuvada (nt. kui baasandmebaasis või SHP failis on informatsioon ehitamise aasta, omaniku, katastritunnuse jms. kohta ja kui näiteks välitool on spetsialistile oluline ainult info liiklusemärgi kirjelduse ja seisukorra kohta, siis saab eelnevalt ArcMap`is Layer Properties->Fields valikute alt lasta kuvada ainult huvipakkuvaid veerge. See vähendab hiljem ArcPad-iga töötades oluliselt liigset andmemahutu ning kuna ebaolulist „müra“ on vähem, hõlbustab ka välitingimustes ainult asjakohase info mugavamalt otsimist/leidmist.



Specify a name for the folder that will be created to store the data – Vastava tegevuse kohta luuakse ArcPad`i tarbeks nn. kaardiprojekt ning selle salvestamiseks on vajalik ette näidata sobiv kaust (folder)...

Where do you want this folder to be stored? – ..ning selle asukoht

Create an ArcPad (.apm) map for the data – ArcPad`i .apm fail, kuhu salvestatakse kogu kontseptsioon kihtide järjekorra, sümboloogia, projektsiooni jms kohta. **NB!** Soovitav mitte „linnukesega“ välja lülitada!

Encrypt checked out data – Võimalus kehtestada loodavale projektile parool.

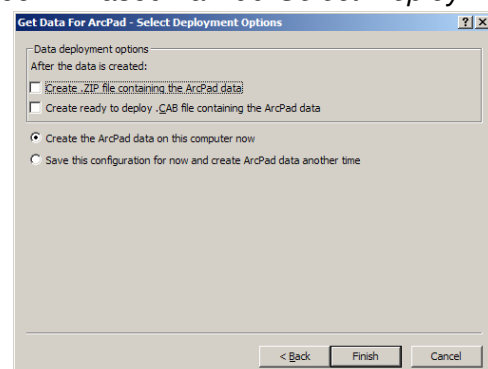
Validate feature classes before checking out – Kihtide kontroll enne välja eksportimist

Kui kõik eelnevad sammud on läbitud, on vaja veel viimased valikud *Select Deployment Options* aknas kinnitada ja edukalt käsklusega *Finish* lõpule viia.

### Data deployment options

After the data is created:

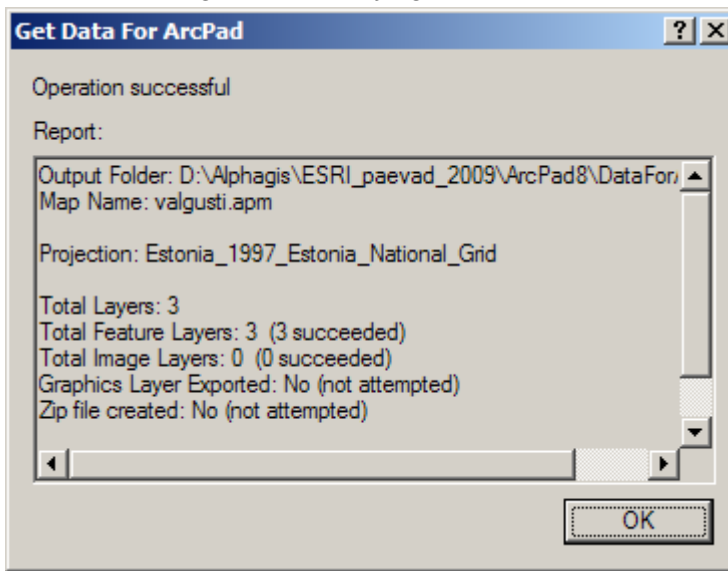
Create .ZIP file containing the ArcPad data – koostab välitööde tarbeks ArcPad töödokumentidest ZIP formaadis faili






- Create ready to deploy .CAB file containing the ArcPad data – koostab välitööde tarbeks ArcPad töödokumentidest CAB formaadis faili
- Create the ArcPad data on this computer now – koostab välitööde tarbeks ArcPad projekti failid (apm jt). [See on vaikumisi valik.](#)
- Save this configuration for now and create ArcPad data another time – koostab välitööde tarbeks projekti konfiguratsiooni ning võimaluse tekitada andmed ArcPad tarbeks hiljem.

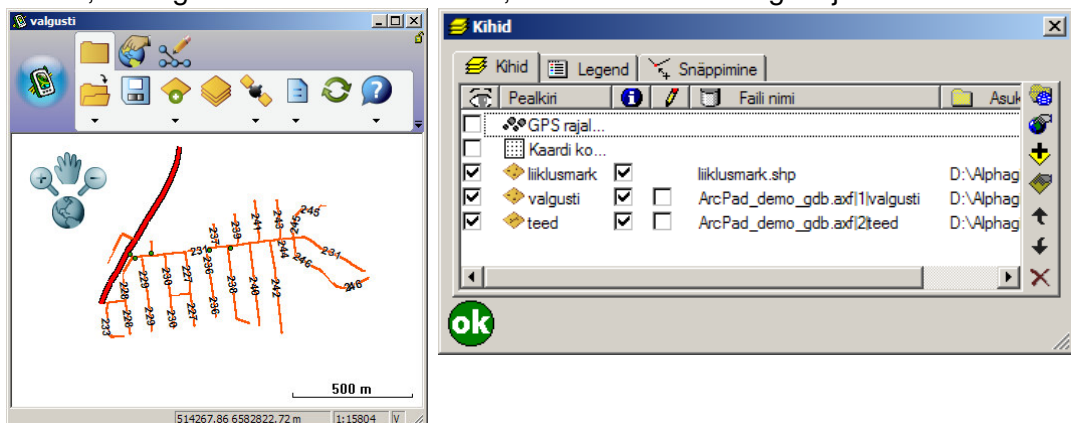
Käsklus *Finish* genereerib alljärgneva tulemuse:



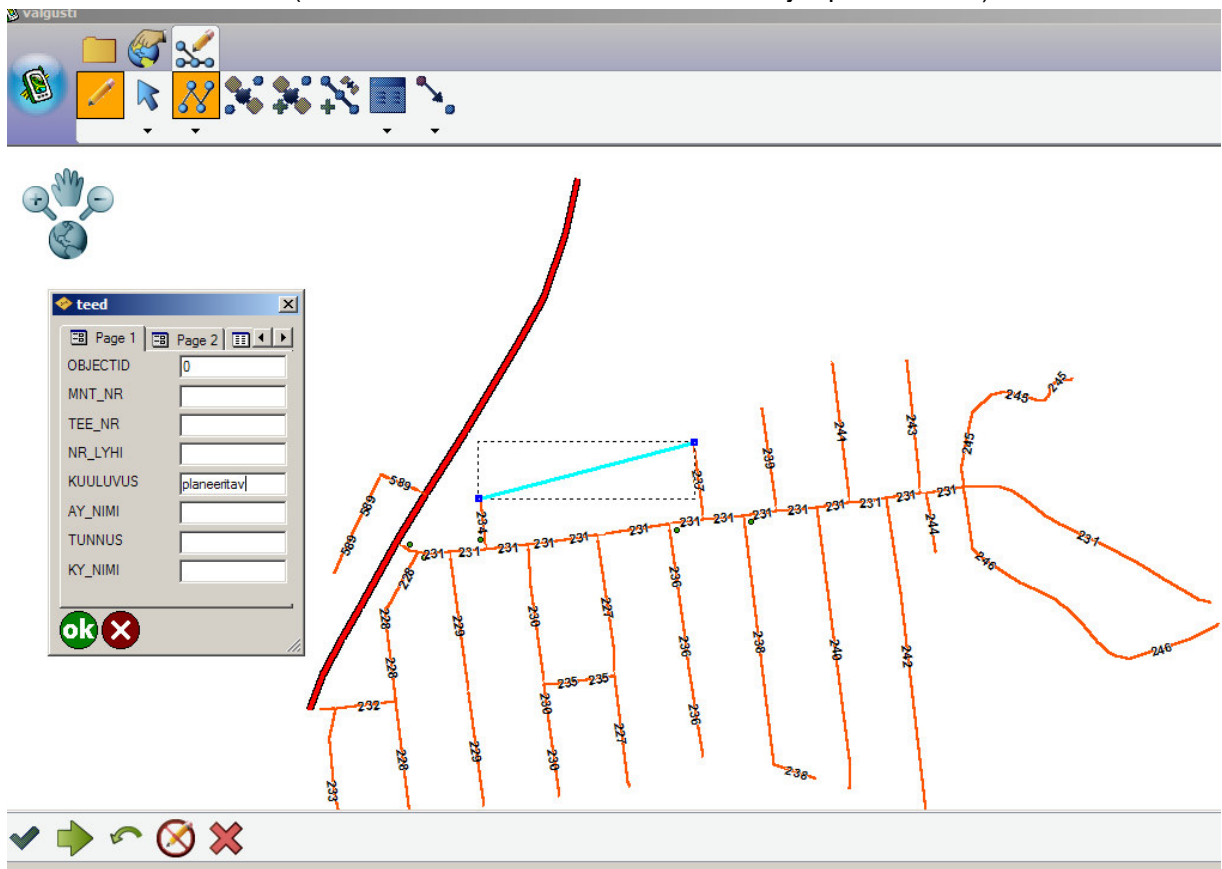
Ekraanile ilmub loetud sekundite möödudes ekraanile teade „*Operation successful*”, kus on näidatud, kui mitu kaardikihti üle viidi, millise projektsiooni alusel seda tehti, mis fonti märgiste kuvamisel kasutati jne.

Kui PC, sülearvuti vms. külge on ühendatud ka väliseade (nt. käsi-GPS), saab vastava tuleмкаusta Microsoft ActiveSync kasutades sinna kopeerida ning eespool loodud .apm projekt koos kõigi kaardikihtidega või AXF failiga otse väliseadmesse üle viia. Andmete automaatseks üleviimiseks väliseadmesse võib kasutada ArcPad Data Manager nupureal olevat töövahendit  *Deploy to Mobile Device*.

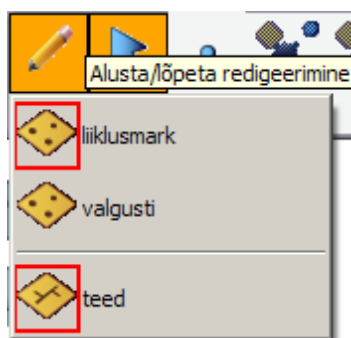
- 7) Kui andmed on edukalt üle viidud, on spetsialistil/välitöötajal kõik vastavad materjalid digitaalsel kujul koos kõigi sinna juurde kuuluvate atribuutidega väliobjektile kaasa võtmiseks olemas.
- 8) Avame ArcPad 8.0 tarkvaraga kaardiprojekti „valgusti“ (vt. saamislugu lk. 30-31). Näeme, et valgustite kiht on küll nähtav, kuid ei sisalda ühtegi objekti.



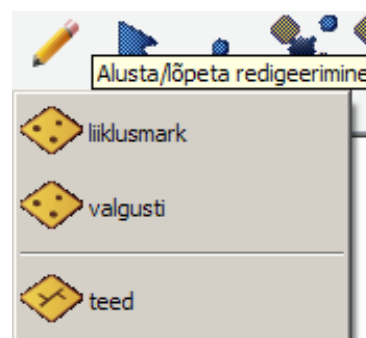
- 9) Oletame, et välitööl lisatakse nt. teede kihile täiendavalt juurde üks joonobjekt. Samuti on võimalus koheaselt sobilike tunnustega täita ka uue loodava objekti atribuuditabeli vastavad read (nt. lisada kuuluvuse nime lahtrisse kirje „planeeritav“).



- 10) Kui vajalikud muudatused on kihti(desse) sisse viidud, muudame vastava(d) kih(i)d „mitte-redigeeritavaks“ ehk eemaldame kih(tide)lt vastava  märgistuse:

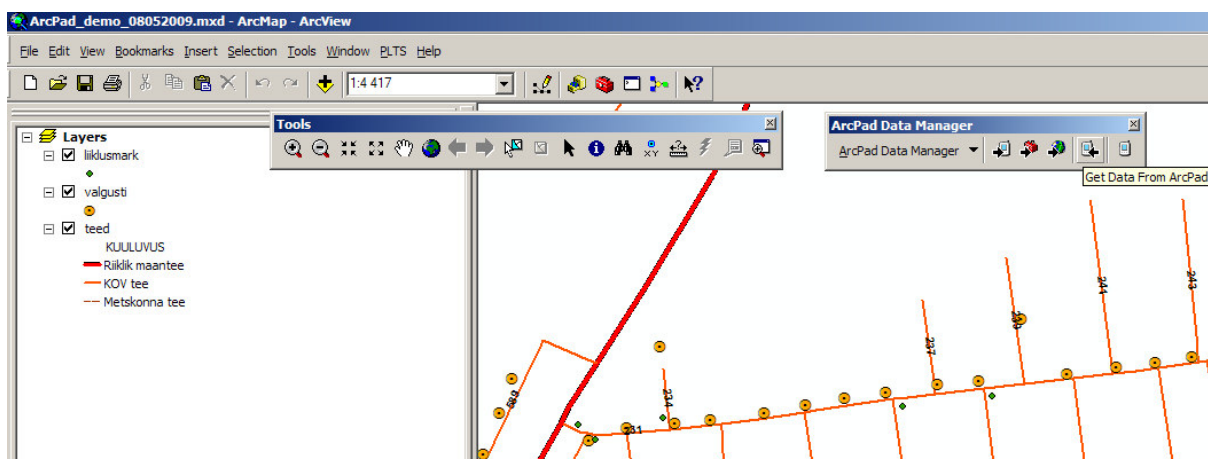



*Redigeerimine – aktiivne*

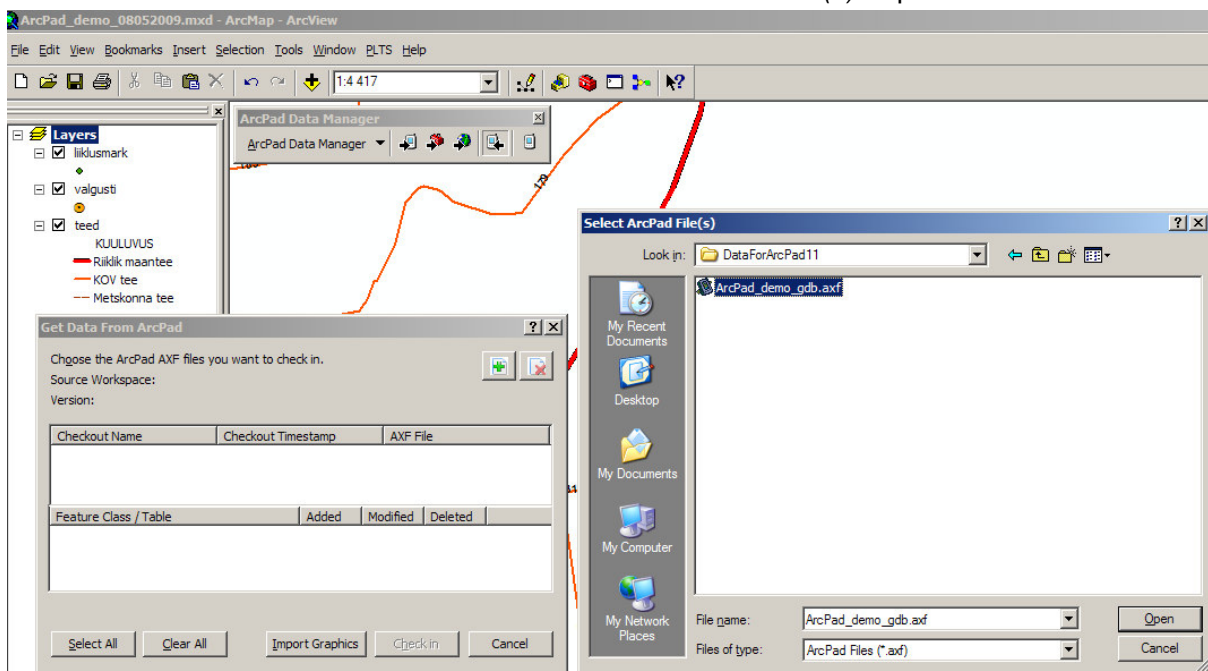


*Redigeerimine – mitteaktiivne*

- 11) Andmebaasi automaatseks uuendamiseks tuleb esmalt (taas)avada ArcGIS Desktop tarkvaraga (nt. ArcView) sama .mxd dokument, mille alusel eelnevalt teostati väljavõte (vt. lk. 29) ning ArcPad Data Manager tööriistaribast aktiveerida käsklus *Get Data From ArcPad*

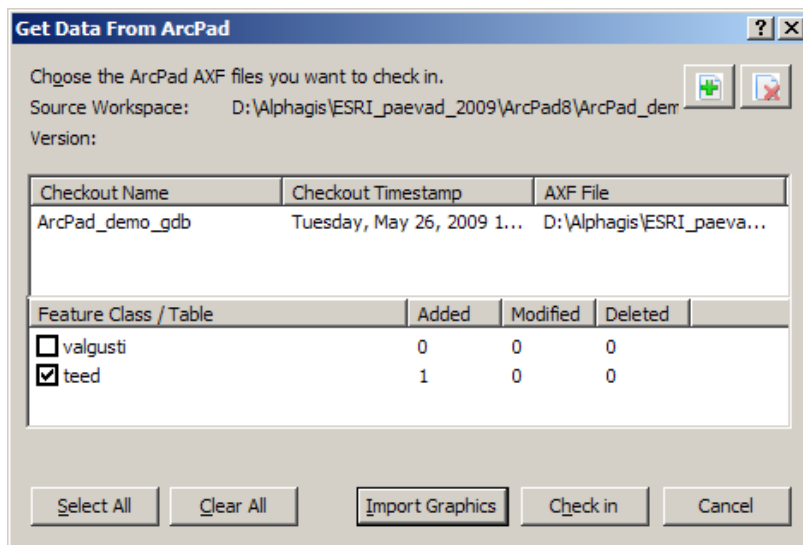


12) *Get Data From ArcPad* aknas tuleb ette näidata vastav AXF fail, kust soovime andmeid uuendada. Seda saab teha *Select ArcPad File(s)* nupule  klikates.



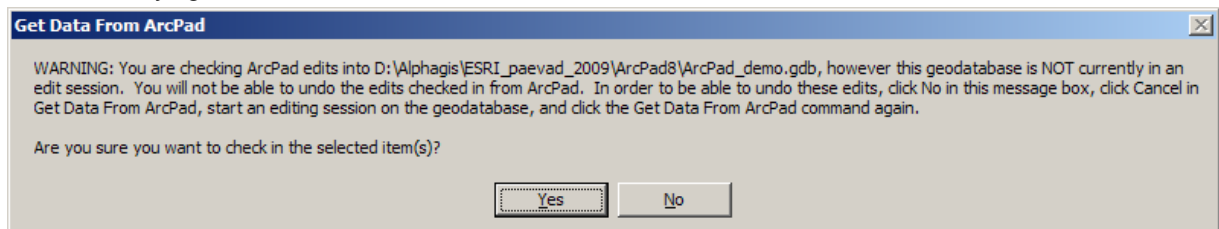
Antud situatsioonis pakutakse meile eelpool tekitatud kaustast uuendamiseks AXF kihti. Tuledades meelde lk. 31 tehtud valikuid, siis liiklusemärgid sisaldav objektiklass viidi üle kui Background editable data (SHP) ning „*valgusti*“ ja „*tee*“ olid samuti mõlemad geoandmebaasi objektiklassid (*feature class*), kus esimesel juhul kasutasime ainult struktuuri väljastamist (*Checkout Schema only*) ning teede puhul valisime variandi *Check Out for disconnected editing in ArcPad -> Data based on defined extent*. Välitööl tegime uuendusi kaardikihti „*tee*“. Valime *Select ArcPad File(s)* aknas välja *ArcPad\_demo\_gdb.axf*


13) Kui oleme AXF faili lisanud, avaneb aken, kus on nähtav, kui suures mahus ja milliseid muudatusi on vastavatel kihtidel teostatud. Järgnevalt tuleks välja valida need kihid, mille sisu soovitakse lasta automaatselt uuendada. Kihtide valimiseks tuleb selle ees olevasse lahtrisse lisada „linnuke“ (vt. lk. 36).

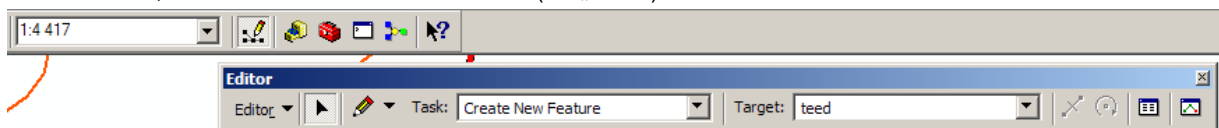


**NB!** Väga oluline aspekt seisneb asjaolus, et automaatset andmebaasipõhist uuendamist saab teostada ainult geoandmebaasist tehtud väljavõtete alusel. See tähendab, et enne ArcPad .apm dokumenti teisendamist peavad „originaalkujul lähteandmed” olema geoandmebaasi objektiklassid (nn. *feature class*)! **Shape failide alusel automaatset andmete uuendamist teha ei saa!**

14) Kui geoandmebaasi objektiklassid on välja valitud, vajutage nupule Check in. NB! Juhul, kui ArcMap-is ei ole eelnevalt aktiveeritud redigeerimisseansi (*Start Editing*), siis kuvatakse alljärgnev teave:



Hoiatus tähendab, et kui laseme ArcPad projekti uuendused automaatselt olemasolevasse kihistruktuuri sisse kirjutada, siis hiljem ei ole võimalik „vana” situatsiooni taastada. See aspekt tuleks eelnevalt kindlasti läbi mõelda! Juhul, kui Te ei ole automaatse uuendamise info osas 100% kindel, aktiveerige kindluse mõttes eelnevalt ArcMap kihtide redigeerimise seanss (*Start Editing* ) ning määrake kiht, kuhu soovite muudatusi lisada (nt. „teed”).

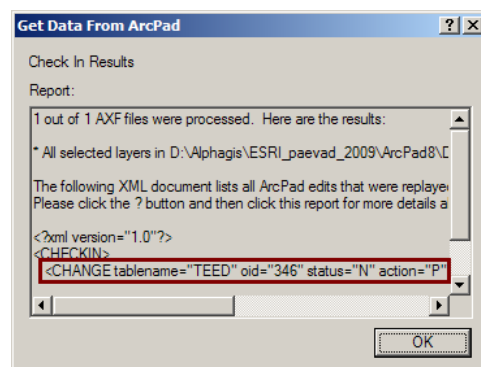


Kui kasutate sellist lähenemist, on võimalik uuendused ka vajadusel „tagasi lükata” ning olemasolevat originaalkihti mitte üle uuendada/salvestada.

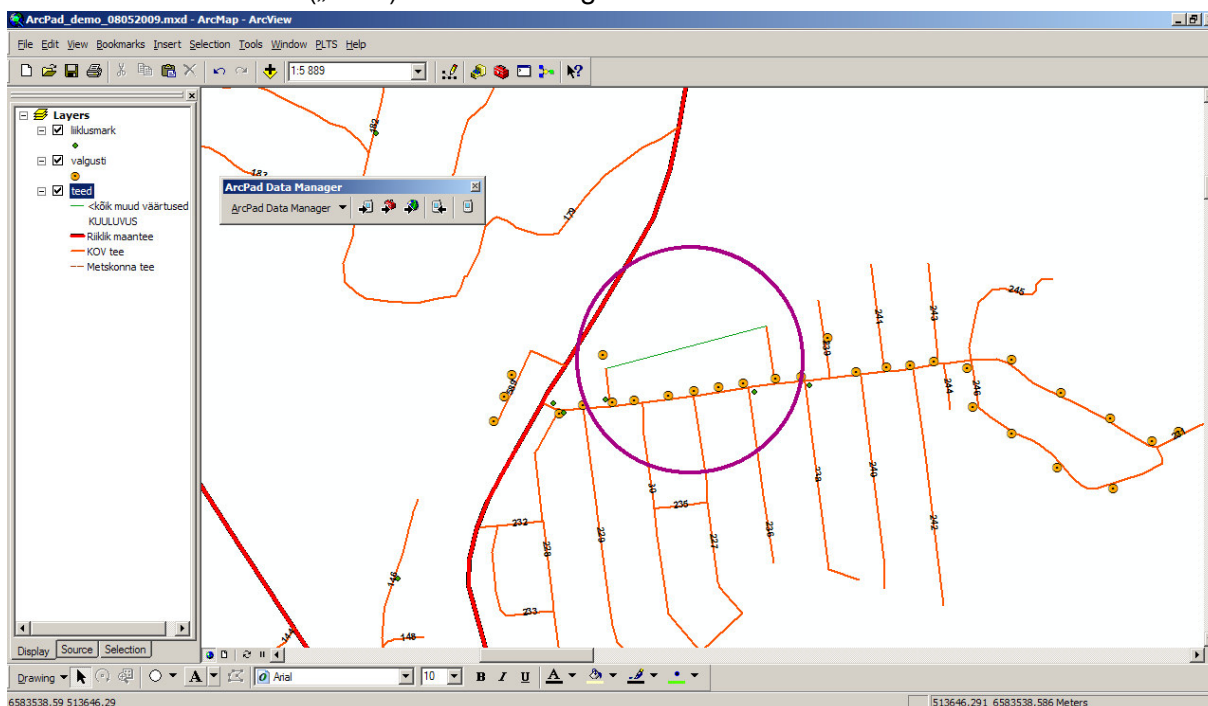
15) Peale andmete uuendamist kuvatakse protseduuri raport (*Check In Results*), kus kajastub uuendusprotseduuri täpsem sisu.

Kirjed muudatuste oleku kohta:

- N**= Added – lisatud
- D**= Deleted – kustutatud
- G**= Geometry change – geomeetria muudatus
- A**= Attribute change – atribuudi muudatus
- GA**= Geometry and Attribute change – geomeetria ja atribuudi muudatus



Lõpptulemus on näha alloleval joonisel, kus ArcPad tarkvaraga kaardistatud uus objekt (uue teobjekti asukoht on markeeritud lillakat värvi rõngaga) on andmebaasipõhiselt juba varem eksisteerinud kaardikihti („teed“) üle toodud ning asub vastavas mxd kaardidokumentis.



**NB!** Kaardikihtide andmebaasipõhist uuendamise tööprotseduuri (Check Out / Check In) ArcGIS Desktop tarkvara ja ArcPad'i vahel (Tallinna linna näitel) saab täpsemalt vaadata ka .avi formaadis videona, mida on võimalik tasuta AlphaGIS'i kaudu tellida ☺

**OLULINE TEADA!** Kaardikihtide osas on ArcPad-is kasutatavad nii ESRI shape, geoandmebaasi formaadid kui ka näiteks CAD andmed (DWG, DXF, DGN) ja ECW. Kuigi ArcPad otseselt CAD ja ECW formaati ei toeta, on vastavasse formaati salvestatud ruumiantmeid võimalik siiski ArcPad-i üle tuua. ArcView nimelt suudab CAD andmed ArcPad'i jaoks juba programmi-siseselt sobivaks teisendada. Lõpptulemusel väliseadmesse jõudnuna on nii geoandmebaasist kui ka CAD andmetest saanud ESRI Shape formaat. ECW formaat muudetakse *Check Out* protsessi käigus MrSID failiks. ECW formaadi otse lugemiseks ArcPad-is on vajalik installeerida tasuta ER Mapper utiliit **ArcPad v6.0 ECW Plugin** ([http://www.alphagis.ee/data/img/ArcPad\\_6.0\\_ECW\\_Plugin\\_v1.2.exe](http://www.alphagis.ee/data/img/ArcPad_6.0_ECW_Plugin_v1.2.exe)).

Sõltuvalt andmete kasutusest ja tööülesandest saab välja tuua ka mõned üldised soovitusel. Kui on oluline saada kasutada detailsemat infot (nt. Eesti Põhikaart, ortofoto vms) väiksema piirkonna kohta (nt. küla, linnaosa jne), tuleks andmete väljaviimisel minimeerida kaardipildi ulatust (nn. *spatial extent*). Juhul kui soovitakse saada informatsiooni võimalikult suure territooriumi kohta (nt. vald, suurem linn), oleks mõistlik esmalt rasterpilti (TIFF vms) üldistada, st. muuta piksli külje pikkust. Näiteks, kui originaalfaili piksli küljepikkus (*cell size*) on 0,5 m, siis üldiseks maastikul navigeerimiseks võib sobida ka suurem (nt. 2 m) küljepikkus. Suurem küljepikkus vähendab nii pildi mahtu ning soodustab ka kaardipildi kiiremat kuvamist väliseadmes. Rasterpildi piksli küljepikkust on võimalik muuta nt. ArcView tarkvara aplikatsiooniga ArcMap. Selleks võib kasutada kaardikihi eksporti, kus parema hiire klikiga avaneva menüü kihiloetusel vastava kihi peal tuleb aktiveerida käsklus Data->Export Data. Soovituslik on välitööde tarbeks rasterandmed üle viia JPEG2000 formaadis, mida pakub automaatselt ka ArcPad Data Manager.

- Export as background JPEG2000
- Export as background TIFF
- Export as background MrSID (Gen2)
- Export as background using original raster

**NB!** ArcPad 7.0 versioon ei toeta 16-bit single band MrSID faile. Vastavate rasterandmete adekvaatseks kuvamiseks tuleks need konverteerida 8-bit single band rasteriks. Selleks saab kasutada ArcToolbox töövahendit Data Management Tools > Raster > Copy Raster, kus tuleb valida sisend-ja väljundraster ning piksli tüübi (*Pixel Type*) real määratleda 8\_BIT\_SIGNED/UNSIGNED.

## Head ArcPad tarkvara kasutamist!

