

# Quantum GISi kasutusjuhend



Marge Konsa ja Allar Haav  
TÜ arheoloogia 2012

- Geograafilise infosüsteemi (GIS) ülesehitus
- Quantum GIS
- Koordinaatsüsteemi määramine
- QGISi ja MapInfo failide avamine
- Tahhümeeteri .csv moodsustusandmete avamine
- GPSi .gpx failide avamine
- Failide konvertimine QGISi formaati
- Atribuutandmed
- Uue kaardikihi ja -objektide loomine
- Kaardikihtide liitmine
- Kaardikihi ja -objektide seaded
- SQL päringud
- Temaatilised kaardid
- Maa-ameti aluskaartide avamine WMS teenuse kaudu
- Rasterpildi avamine ja geokodeerimine
- Küljendus ja väljastus
- Soovitav kirjandus

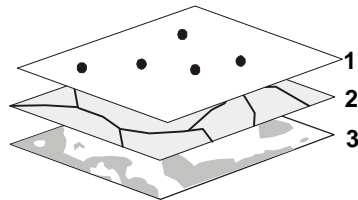
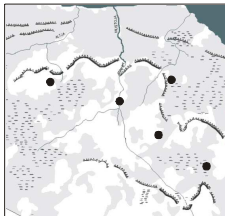
## Geograafilise infosüsteemi (GIS) ülesehitus

GISi programmid on mõeldud ruumiliste andmetega tegelemiseks. Nende ülesehitus lähtub eesmärgist koondada ühte programmi nii ruumiline kui ka sellega seotud kirjeldav info.

GIS koosneb kahest, omavahel ühendatud osast: graafilise joonisena esitatud kaardist ja andmebaasi tabelist, kus on lisainfo kaardil olevate objektide kohta. Kaardiandmed on GISis organiseeritud kihtidena. Ühele kaardikihile vastab üks andmebaasitabel.

Kaardiobjektid jagunevad sümbol-, joon- ja pindobjektideks ning on oma olemuselt samasugused nagu graafikaprogrammides (nt CorelDraw, Adobe Illustrator). Quantum GISi (QGIS) programmis nimetatakse sümbolobjekte *Points*, joonobjekte *Lines* ja pindobjekte *Polygons*. Eri tüüpi kaardiobjektid paiknevad QGISis eraldi kaardikihtidel.

Kaardiobjektidega seotud tunnused ehk atribuutandmed paiknevad tabelis, mis on sarnane Exceli omale. Atribuutide kaudu saab igale kaardiobjektile anda sisulise väärtuse. Kui graafikaprogrammis jääb lehele joonistatud ring lihtsalt geomeetriliseks kujundiks, siis GISis saab anda sellele tähenduse (nt kivikalme) ning täiendavad arvulised või tekstilised väärtused (nt pindala ja dateering).



1

ID	muistis	ledava	ehitid	muu	ala S	x	y
012	Tk	11	KKobal				
013	Juhakid	10		SK		59.35	28.833
014	KDK	68	spvraa				
015	AK	150	hobuR	hõp			
016	muistis						
017	AK	32					

2

ID	muistis	ledava	ehitid	muu	ala S	x	y
012	Tk	11	KKobal				
013	Juhakid	10		SK		59.35	28.833
014	KDK	68	spvraa				
015	AK	150	hobuR	hõp			
016	muistis						
017	AK	32					

3

ID	muistis	ledava	ehitid	muu	ala S	x	y
012	Tk	11	KKobal				
013	Juhakid	10		SK		59.35	28.833
014	KDK	68	spvraa				
015	AK	150	hobuR	hõp			
016	muistis						
017	AK	32					

Joonisel on näha kaart, kaardi jaotus kihtideks ning kihtidega seotud tabelid, kus on atribuutandmed. Eri tüüpi kaardiobjektid paiknevad eraldi kaardikihil. Omaette kihil on sümbolobjektidena muistised, joonobjektidena teedevõrk ning pindadena kõlvikud.

## Quantum GIS

---

Quantum GIS (QGIS) on tasuta programm, mida saab alla laadida lehelt:

<http://www.qgis.org/>

See juhend on koostatud QGISi versiooni Lisboa 1.8.0 põhjal.

Programmi käivitamiseks vali arvuti *Start* menüüst

*Quantum GIS Lisboa* → *Quantum GIS Desktop (1.8.0)*

Juhend põhineb ingliskeelsel QGIS-il, kuid võimalik on kasutada ka eestikeelset varianti.

Keele muutmiseks vali QGISi menüüst

*Settings (Seaded)* → *Options (Valikud)* → *Locale (Piirkond)* → *et\_EE* (eesti keel)

Muudatuse jõustumiseks tuleb programm korraks sulgeda ja uuesti avada.

## Koordinaatsüsteemi määramine

---

Menüüst valida

*Settings* → *Options* → *CRS*

Siin saab määrata, millises projektsioonis uued projektid automaatselt luuakse ja kihid avatakse.

Eesti koordinaatsüsteemi jaoks valida:

EPSG:3301 – Estonian Coordinate System of 1997

Töös oleva projekti projektsiooni saab vajadusel vahetada

*Settings* → *Project Properties* → *Coordinate Reference System (CRS)*

Kasutatav koordinaatsüsteem on nähtaval ekraani alusemises paremas nurgas. Eesti koordinaatsüsteemi puhul peab näha olema EPSG:3301

## QGISi ja MapInfo failide avamine

---

Ühte kaardikihti puudutavad andmed on QGISis salvestatud mitmesse eri tüüpi faili. Kõik need failid on vajalikud ja ühe kustutamisel teised enam ei avane. Failide asukoha muutmisel jälgige, et kõik ühe kihi failid paikneksid ühes kataloogis.

QGISi failiformaadiks on *ESRI Shapefile* ning see koosneb mitmest alafailist, millest peamised on:

- .shp – kaardiobjektid
- .dbf – atribuutandmed
- .shx – indeks fail
- .prj – projektsioonifail

Juba olemasoleva QGISi formaadis kaardikihi avamiseks vali menüüst  
*Layer → Add Vector Layer → Browse*

Failitüübiks määra ESRI Shapefiles \*.shp

Töölauaseisu saab salvestada projektifailina (*Project*). Selle laiend on .qgs  
Korraga saab olla avatud ainult üks projekt.

Juba olemasoleva projekti avamiseks vali menüüst  
*File → Open Project*

Uue projekti loomiseks vali menüüst  
*File → New Project*

### **MapInfo failide avamiseks** vali menüüst

*Layer → Add Vector Layer → Browse*

Kuna QGISis tuleb sümbol-, joon- ja pindobjektid (*Points, Line, Polygon*) paigutada erinevatele kaardikihtidele, siis ei ava QGIS korrektselt selliseid MapInfo (MI) faile, kus on eri tüüpi objektid ühel kaardikihil koos. Avatakse ainult seda tüüpi objektid, mis on antud kihil ülekaalus. Näiteks, kui ühel MI kaardikihil on koos punktidenähtude ja pindobjektina (MI-s *Region*) kaevand, siis sellest kihist avab QGIS ainult leiupunktid.

- Seega on soovitatav, et enne MI failide avamist QGISis on neis eri objektitüübid paigutatud omaette kihtidesse.

Samuti tuleb arvestada sellega, et QGIS ei too korrektselt üle MI spetsiifilisi sümboli- ja joonetüüpe ning pindobjektide täitemustreid.

Küll aga avab QGIS korrektselt MI failides koos kaardiobjektidega oleva atribuutinfo.

QGISis avatud MI kaardikiht on vaadeldav, kuid mitte töödeldav. Kaardikihi andmetest saab teha päringuid ja muuta saab kaardiobjektide kuvamise stiili, kuid andmeid ennast muuta, kustuda ega juurde lisada ei saa. Selleks tuleb MI fail pärast avamist ümberkonvertida QGISi Shapefile formaati. Selleks vaata peatükki „Failide konvertimine QGISi formaati“.

## Tahhümeetri .csv moodsustusandmete avamine


---

Enne .csv formaadis moodsustusandmete avamist QGISis tuleks andmete kõige esimeseks reaks kirjutada andmeveergude pealkirjad. Seda saab teha avades csv faili näiteks Notepadis. Moodsustusandmete struktuur on tavaliselt nr, x, y, z. Kui moodsustamisel kasutati koode, siis on struktuur: nr, kood, x, y, z

- Tahhümeetriga moodsustatud andmed põhinevad geograafilisel mudelil, kus x = vertikaal (põhjalaius, *Northing*) ja y = horisontaal (idapikkus, *Easting*). GISi programmid kasutavad telgede tähistamiseks aga matemaatilist mudelit, kus X on horisontaal- ja Y vertikaaltelg.

Notepadis csv faili andmeveergude pealkirjarida kirjutades võib kohe omavahel x ja y asukoha ära muuta kirjutades pealkirjareaks: nr, y, x, z.

Järnevalt tuleks QGISis valida menüüst

*Layer* → *Add Delimited Text Layer* Sama funktsioon on tööriistariba ikoonil .

Valida vastav .csv fail

*Selected delimiters* → *Comma*

Õige valiku korral peavad veerud olema üksteisest vahejoontega eraldatud. Tulemus on näha *Sample Text* aknas.

- *X Y fields*

Kui x ja y veerge enne ümber ei nimetatud, siis tuleb siin määrata, et x andmed võetakse y veerust ja vastupidi.

Lõpptulemus peab Eesti (L-Est) koordinaatsüsteemis andmete puhul olema igal juhul selline, et x veerus on numbrid, kus on 6 kohta enne koma ning y veerus numbrid, kus on 7 kohta enne koma.

Tulemusena ilmub ekraanile moodsustuspunktidega kaart.

Avanenud kaardikiht on vaadeldav, kuid mitte töödeldav. Kaardikihi andmetest saab teha päringuid ja muuta saab kaardiobjektide kuvamise stiili, kuid andmeid ennast muuta, kustuda ega juurde lisada ei saa. Selleks tuleb kaardikiht ümberkonvertida QGISi Shapefile formaati. Selleks vaata peatükki „Failide konvertimine QGISi formaati“.

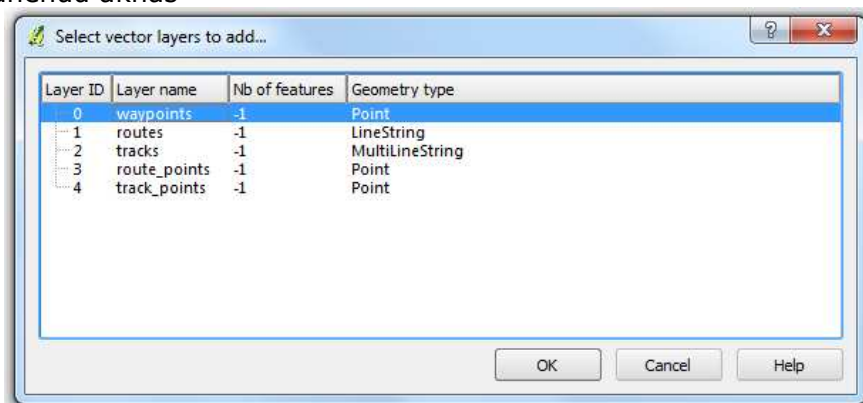
## GPSi .gpx failide avamine

---

GPS Exchange Format .gpx failide avamiseks vali menüüst  
*Layer* → *Add Vector Layer* → *Browse*

Mitme faili korraga avamiseks hoia valimise ajal all Shift klahvi. Pärast soovitud failide lisandumist *Add Vector Layer Dataset* väljale vajuta *Open*.

Avanenud aknas



kuvatatakse valitud .gpx faili erinevaid kihte (kusjuures ei ole vahet kas neis kihtides mingeid andmeid üldse on). Punktandmete puhul huvitab meid kõige esimene rida *waypoints*. See valigi ning vajuta OK.

Kui avasid enam kui ühe .gpx faili, siis tuleb kohe pärast OK vajutamist taas samasugune aken ette. Vali taas *waypoints* ning vajuta OK, jätkka kuni kõikide kihtidega on protseduur läbitud.

Tulemus peaks olema selline, et ekraani vasakul pool olevas kihtide paneelil (*Layers*) on näha uued kihid, mis kõik kannavad nime *waypoints*.

Need *waypoints*-kaardikihid on küll vaadeldavad, kuid mitte töödeldavad. Nende kihtide andmete kohta saab teha päringuid ja muuta kaardiobjektide kuvamise stiili, kuid andmeid ennast muuta, kustuda ega juurde lisada ei saa. Selleks tuleb *waypoints*-kihid ümberkonvertida QGISi Shapefile formaati. Selleks vaata järgmist peatükki „Failide konvertimine QGISi formaati“.

## Failide konvertimine QGISi formaati

---

Selleks, et MapInfo, .csv või .gpx faile oleks QGISis võimalik muuta ja töödelda, tuleb need ümber konvertida QGISi Shapefile formaati.

Konvertimiseks vali *Layer* paneelilt vastav kaardikiht. Seejärel vajuta hiire paremat klahvi ja vali avanenud aknast *Save as*. Sama käsu leiab ka menüüst  
*Layer* → *Save As*

Avanenud aknas tuleb faili formaadiks panna *ESRI Shapefile*

Määrata *Save As* lahtris kuhu fail salvestatakse

*Encoding* jätta *System*

*CRS* peab Eesti koordinaatsüsteemi puhul olema *Estonian Coordinate System of 1997*

Kui soovid vastloodud kaardikihti lisada QGISis parasjagu lahtiolevale projektile, siis märgi ära valik *Add saved file to map*.

Kui sa seda ei teinud, siis tuleb loodud kaardikiht uuesti avada valides menüüst  
*Layer* → *Add vector layer*

Failitüübiks on nüüd ESRI Shapefiles \*.shp

## Atribuutandmed

---

Kaardil oleva objektiga seotud atribuutandmete vaatamiseks vali menüüst

*View* → *Identify features* Sama funktsioon on tööriistariba ikoonil



Kaardiobjektile klikates avaneb selle valitud objekti kohta käiv tabelikirje *Identify Results*. Objekti kohta käivat kirjet saab muuta, kui vajutada *Identify Results* aknas reale

*Actions* → *Edit feature form*

Objekti koordinaate näeb topeltklikides samas aknas real *Derived*. Koordinaadil parema hiireklahviga klikates avaneb menüü, kust valides *Copy attribute value* saab koordinaate kopeerida.

Kogu tabeli tervikuna saab avada valides QGISi menüüst

*Layer* → *Open Attribute Table* Sama funktsioon on tööriistariba ikoonil



Avanenud tabelis saab andmeid sorteerida, selekteerida ja muuta.

- Veergude kaupa andmete kasvavas või kahanevas järjekorras sorteerimiseks vajuta veeru pealkirjale.
- Mingi kriteeriumi järgi selekteerimiseks tuleb valikukriteerium kirjutada tabeli alaosas olevasse vormi *Look for*. Selle kõrval olevast valikuribast *in* saab määrata, millise veeru kohta valik kehtib. Märkides tabeli allservas ära kasti *Show selected only* näeb selekteeritud valikut.



Valitud kirjega seotud kaardiobjekti lähemaks vaatamiseks kasuta menüü ikooni *Zoom map to the selected rows* (Ctrl+J). Tulemust näeb kaardiaknas.

Tabelis olevate andmete muutmiseks vali esmalt menüüst

ikoon *Toggle editing mode*



. Seejärel on võimalik tabelipesale klikates selles olevaid andmeid muuta.

Tabelile saab uue veeru lisada menüü ikoonist *New column*



Avanevas aknas tuleb ära määrata veerus olevate andmete tüüp. Võimalik on valida kolme tüübi vahel:

*Integer* – täisarv

*Decimal* – fikseeritud komakohaga arv

*String* – tekst

Seejärel määra veeru laius *Width*.

See määrab loodava veeru tähemärkide maksimaalse arvu. Nt *Width* väärtusega 5 võimaldab täisarvu puhul numbrit 5-kohalist, aga mitte 6-kohalist numbrit. Seega tekstiväljade loomisel tuleks sellega kindlasti arvestada ja see väärtus igaks juhuks mõnevõrra suuremaks seada.



## Uue kaardikihi ja -objektide loomine

---

Uue kaardikihi loomiseks vali menüüst  
*Layer → New → New Shapefile Layer*

Järgnevalt tuleb määrata, millise kaardikihi tüübiga on tegemist.  
Sümbol-, joon- ja pindobjektid tuleb panna erinevatele kihtidele.

*Type* valikus märkida vastavalt siis, kas *Point*, *Line* või *Polygon* kaardikihi tüübiks.

*Specity CRS* valikus tuleb määrata koordinaatsüsteem  
Eesti koordinaatsüsteemi jaoks vali EPSG:3301 – Estonian Coordinate System of 1997

*New attribute* lahtris määratakse atribuutitabeli veergude arv, pealkirjad, laius (*Width*) ning veeru tüüp. Veeru tüüp tuleb valida lähtuvalt sellest, millist tüüpi andmeid loodav veerg hakkab sisaldama:

*Whole number (Integer)* – täisarv  
*Decimal number (Decimal)* – fikseeritud komakohaga arv  
*Text data (String)* – tekst

Uue veeru lisamiseks vajuta *Add to attributes list* nupule. Nupp muutub aktiivseks, kui veerule on pealkiri pandud.

Veeru kustutamiseks vali atribuutide nimekirjast vastava veeru andmed ning seejärel muutub aktiivseks ka *Remove attribute* nupp.

Loodud kaardikiht on nähtav ekraani vasakul pool oleval paneelil *Layers*. Kihi nime ees olev sümbol näitab kaardikihi tüüpi:





## Uute kaardiobjektide loomine, valimine ja muutmine


Kihile objektide panemiseks tuleb esmalt muuta tööriistamenüüst muuta aktiivseks ikoon

*Toggle editing* 

Sõltuvalt sellest, millist tüüpi kihiga on tegemist aktiveeruvad erinevad ikoonid:


polügoonide loomiseks on ikoon 

joonte loomiseks on ikoon 

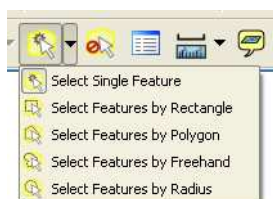
punktide loomiseks on ikoon 

- Polügooni ja joonte joonistamisel tuleb kujundi lõpetamiseks viimane vajutus teha parema hiireklahviga.

Kohe pärast uue objekti mahamärkimist kaardile avaneb sellele atribuutandmeid nõudev aken. Aknasse sisestatav teksti on hiljem võimalik muuta *Identify Results* aknas või atribuuttabelis. Lähemalt vt peatükist „Atribuutandmed“.

- Joonte ja polügoonide kuju saab muuta **Node tool** abiga: 


Kaardiobjekte saab selekteerida üksikult või joonistades ristküliku, polügooni, ringi või vabakäega kujundi. Need ikoonid avanevad menüüribal *Select Single Feature* ikooni kõrval olevast noolega valikust:



Kui ühe kaupa valides hoida all Ctrl klahvi, siis saab ära selekteerida mitu objekti.

Selekteeritud kaardiobjekti saab liigutada vajutades ikoonil *Move feature* ,

kustumiseks ikoonil *Delete selected* . Nende kõrval on veel nupud *Cut* ja *Paste*.

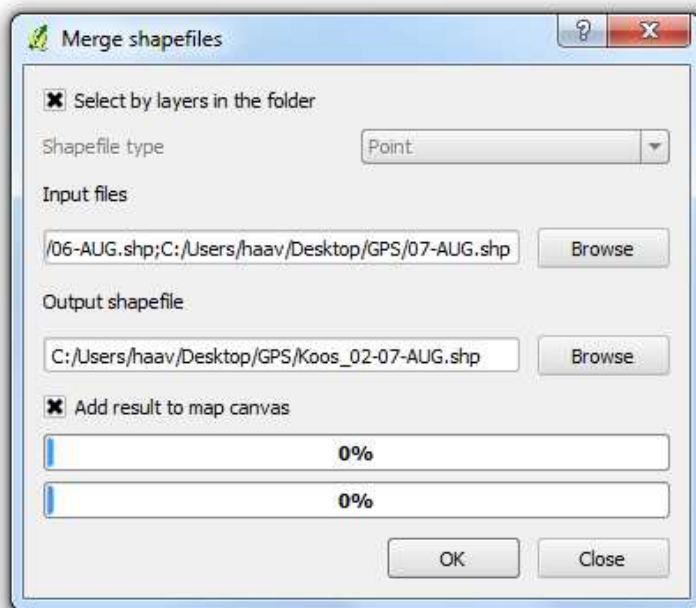
Nende funktsioonide aktiveerimiseks tuleb vajuta esmalt *Toggle editing* ikoonile 

## Kaardikihtide liitmine

---

Omavahel saab liita kaardikihte, mis on oma kaardiobjektide tüübilt sarnased (st joonobjekte joonobjektidega, kuid mitte näiteks polügoonidega). Liidetavate kihtide atribuutitabeli struktuur ei pea olema ühesugune. Liitmisel olemasolevaid kihte ei muudeta, vaid nende baasil luuakse uus kiht.

Liitmiseks vali menüüst *Vector* → *Data Management Tools* → *Merge shapefiles to one*



Avanenud aknas tuleks esmalt määrata *Shapefile type* lahtris ära kaardikihitüüp, kas *Polygon*, *Line* või *Point*.

Seejärel märgi valikukast *Select by layers in the folder*, mis võimaldab valida üksikuid kihte, mitte ei pea valima tervet kausta.

*Input files* väljale tuleb kataloogist välja valida omavahel kokkuliidetavad failid. Kui hoida valiku ajal all Ctrl klahvi, siis on võimalik valida mitu faili. Mõlemad valitud failid ilmuvad *Input files* reale ühes rodus omavahel semikooloniga eraldatuna.

*Output shapefile* väljal määra loodava uue kaardikihi asukoht ja failinimi.

Kui märkida ära valik *Add result to map canvas*, siis lisatakse uus kaardikiht parasjagu QGISis lahtiolevasse projekti ning tulemust näidatakse ekraanil.

Kui valik *Add result to map canvas* jääb märkimata, siis tuleb uus kaardikiht avada menüüst

*Layer* → *Add Vector Layer*

## Kaardikihi ja -objektide seaded

---

Kaardikihi ja kaardiobjektide seaded (*Layer Properties*) avanevad, kui teha topeltkliki *Layers* paneelil vastava kaardikihi nimel või valida menüüst *Layer → Properties*

Siin on võimalik määrata kaardiobjekti kuvamisstiili (*Style*), tegeleda nimesiltidega (*Labels*) ja tabeli struktuuriga (*Fields*).

Jaotuses *Style* vajuta objekti stiili või värvuse muutmiseks nupule *Change*.

### Nimesiltide lisamine

Kaardiobjektidele saab nimesilte lisada mitmest kohast. Üks nendest on kaardikihi seadete alt. Selleks ava *Layer Properties* ja vali jaotus *Label*.

Märke kastis *Display labels* muudab sildid nähtavaks.

Väljalt *Field containing label* vali veerg, mille andmeid kuvatakse nimesiltidena. All pool saab määrata fondi suurust, kaldenurka ning siltide asukohta objekti suhtes.

*Buffer labels* tekitab sildi ümber puhverala, mis võimaldab silti paremini esile tõsta.

*Offset* valikutega saab määrata kui kaugemale silt objektist paigutatakse.

- Kui oled *Font* nupu alt välja lülitanud mõne määrangu, aga see ei näi mõjuvat kaardil olevatele nimesiltidele (nt oled välja lülitanud määrangu *Italic*, aga sildid on kaardil endiselt kaldu), siis ava jaotis *Advanced*. Seal saad vastavale väljale kehtiva korralduse tühistada, kui paned vastava välja valikus veeru nime asemele tühja rea.

Nimesilte saab objektidele lisada ka valides QGISi menüüst

*Layer → Labeling* Sama funktsioon on tööriistariba ikoonil



Avanev aken sisaldab sarnaseid nimesiltide määranguid nagu kihiseadete all olevad seaded, kuid veidi teises kujunduses ja sõnastuses.

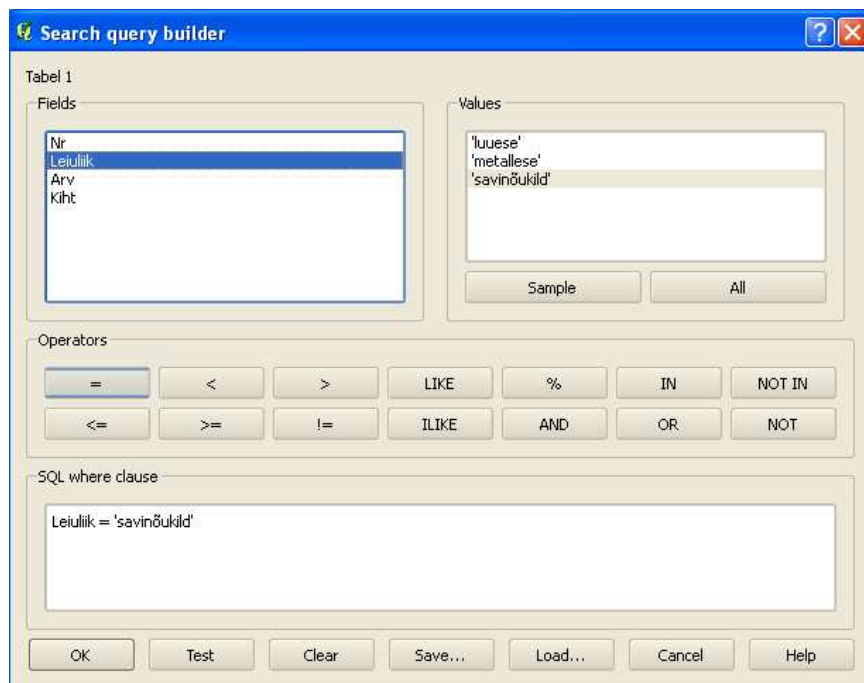
## SQL päringud

SQL (*Structured Query Language*) on päringukeel, mida kasutakse mitmetes andmebaasi- ja GISi programmides (nt Access, MapInfo) päringute tegemiseks. Päringu tulemus kuvatakse GISis lisaks tabelina ka graafiliselt kaardil. Näiteks on võimalik kaevamiste leiunimekirjast päringu abil välja selekteerida teatud tüüpi leiud ning näidata tulemust levikukaardina. Saab teha ka korruga mitmele tingimusele vastavaid päringuid. Näiteks lasta leiunimekirjast välja selekteerida kihid, kus esines luid ja metallesemeid, kuid milles puudusid savinõukillud.

QGISis on mitu kohta, kus saab sisestada SQL päringuid. Seda saab teha nii atribuuttabeli kui ka kaardikihi seadete alt. Ava atribuuttabel

*Layer* → *Open Attribute Table*

*Advanced search* nupp ekraani allosas avab *Search query builderi*



*Fields* lahtris on atribuuttabeli veergude nimed. Neist ühe valides ning nupule *Sample* klikates kuvatakse paremal pool (*Values*) selles veerus olevad väärtused.

Akna keskosas on rühm operaatoreid, mida saab päringute kirjutamisel abiks kasutada.

Päring kirjutatakse lahtrisse *SQL where clause*. Kui teha topeltklikk lahtris *Fields* mõnel veerunimel või lahtris *Value* oleval väärtusel, siis ilmuvad need ise päringu kirjutamise lahtrisse. Operaatorinupudel piisab ühest klikist.

Nupp *Test* näitab mitu tabelikirjet päringule vastab. Nupp *Clear* puhastab päringuvälja.

Pärast *OK* vajutamist on atribuuttabelis päringule vastavad kirjed ja kaardil vastavad objektid selekteeritud. Märkides akna alumises osas ära kasti *Show selected only* näidatakse ainult päringule vastavaid kirjeridu.

Järgnevalt anname juhiseid lihtsamate SQL päringute moodustamiseks. Illustreerimiseks kasutame näidistabelit:

**Tabel. Leiunimekiri**

Nr	Leiuliik	Leidude arv	Kiht
1	savinõukild	2	I
2	metallese	1	II
3	luuese	2	III
4	savinõukild	5	IV

Ütleme, et me soovime teha päringu, kus veerust „Leiuliik“ otsitakse välja kõik savinõukillud. Selleks tuleb kirjutada päringulahtrisse:

Leiuliik = 'savinõukild'

Esitatud päringu tingimus koosneb kolmest komponendist:

- 1) Esiteks määratakse, kust päring tehakse, st millisest veerust (Leiuliik).
- 2) Seejärel antakse tingimus (võrdub)
- 3) Kolmandaks määratakse, millele päring peab vastama (savinõukild).

Samal moel saab järgmise lausega

Leidude arv = 2

näitetabelist välja selekteerida leiunumbrid, mis sisaldavad kahte leidu.

- Pane tähele, et kirjed, mis sisaldavad teksti (string) peavad olema ülakomadega eraldatud.
- Kuna arvuti käsitleb rooma numbreid tekstina, siis peab järgmises avaldises ka kihinumber olema ülakomadega eraldatud.  
Kiht = 'I'

!= – ei võrdu (is not)

Leiuliik != 'savinõukild'

Päring annab tulemuseks leiud, mis ei ole savinõukillud.

\_ asendusmärk üksiku märgi tähistamiseks

% asendusmärk mitme märgi tähistamiseks

Kiht LIKE '\_I'

Annab tulemuseks kihid II ja IV

Kiht LIKE '%I'

Annab tulemuseks kihid II, III ja IV

AND – rahuldab tingimust üks ja kaks

Leiuliik LIKE '%ese' AND Arv < 2

Päring näitab leiuliike, mille nimes sisaldub sõna „ese“ ning mille leiuarv on väiksem kahest.

Nr > 1 AND Nr < 4

Päring näitab leiunumbreid, mis on suuremad ühest ja väiksemad neljast.

OR – vastab ühele või teisele tingimusele

Nr = 2 OR Nr = 3 OR Nr = 4

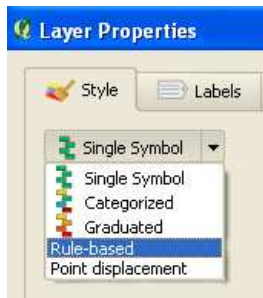
Päring otsib veerust „Nr“ leiunumbreid 2 või 3 või 4.

## Päringute kuvamise seaded ja salvestamine

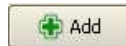
Selleks, et päringu tulemusi salvestada või määrata seda, kuidas neid kuvatakse, tuleb päringud teha kaardikihi seadete alt. Selleks ava

*Layer Properties* → *Style*

Vajuta *Single Symbol* juures olevat noolt ning võta valikust *Rule-based*

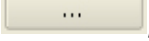


Seejärel vajuta vasakul all olevat nuppu



Avanenud aknas *Rule properties* saab määrata kriteeriumid, millel päring põhineb ning kuidas tulemus kuvatakse. Kui on soov päringut hiljem salvestada, siis võib anda sellele nimetuse (*Label*) ning kirjelduse (*Description*), mille järgi selle hiljem hõlpsasti üles leiab. Samuti saab määrata kuvatava sümboli stiili ning selle salvestada.

SQL päring tuleb kirjutada lahtrisse *Filter*.

Kui selle kirjutamisel on abi vaja, siis vajuta nupule , mis avab *Expression string builderi*.

*Expression string builderis* kirjutatakse päringud alumisele väljale *Expression*. Vasakpoolses aknas *Function List* on operaatorid ning matemaatilised, geomeetrilised ja stringfunktsioonid. Rea *Fields and Value* all näeb atribuuttabeli veergude nimesid. Kui teha veerunimel parema hiireklahviga topeltklõps, siis näidatakse selles veerus olevaid väärtusi parempoolses aknas. Topeltklõps vasaku hiireklahviga lisab klikitava päringulahtrisse *Expression*.

Pärast valikute kinnitamist näete tulemust kaardil.

Päringu muutmiseks avage uuesti *Layer Properties Style* ning tehke päringu nimel topeltklõps või vajutage nuppu *Edit*, mis avab *Rule properties* akna.

Et ekraanil kuvataks ainult valitud päringud, võib teised objektid muuta läbipaistvaks. Selleks tuleb avada vastava päringu või objektihihi *Rule properties* aken ning lükata seal *Transparency* skaala 100 protsendi peale.

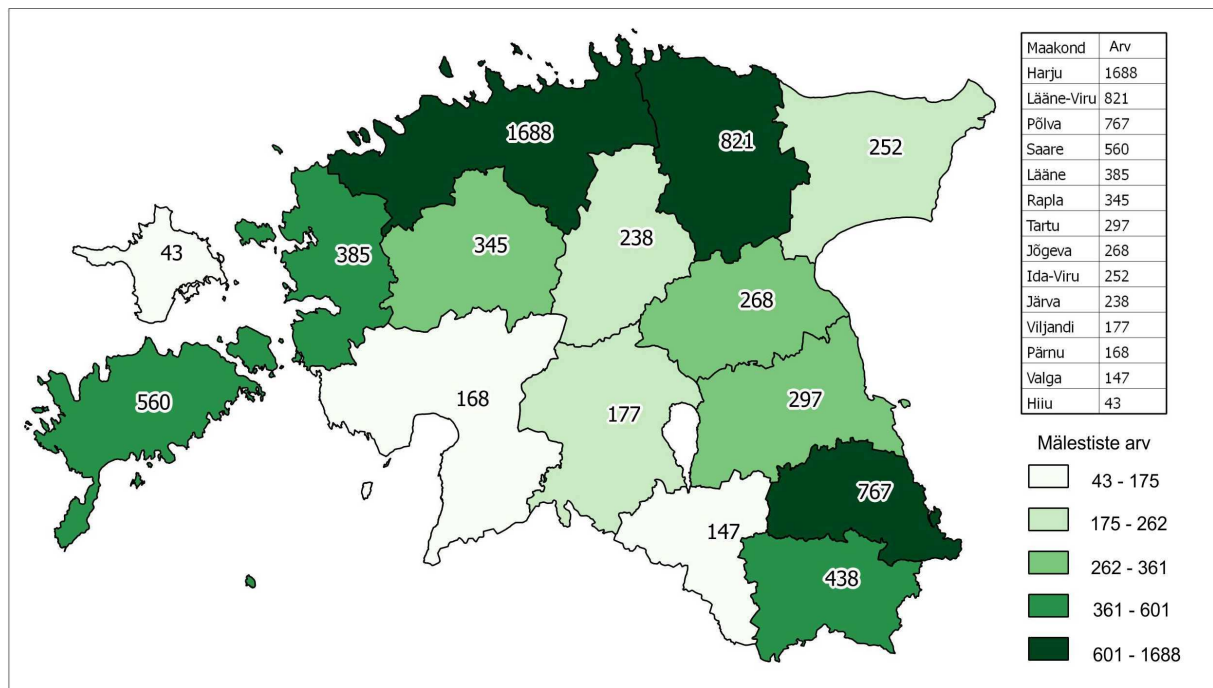
Kui päring salvestada projektina *File* → *Save Project*, siis on see nähtav sama projekti uuesti avades, kuid mitte kaardikihti üksikult või mõnes muus projektis avades. Selleks tuleks päring *Layer Properties* aknas *Style* salvestada *Save Style* nupuga. Kaardikihti üksikuna või mõnes muus projektis avades tuleks päringu avamiseks valida

*Layer Properties* → *Style* → *Rule-based* → *Load Style*

## Temaatilised kaardid

Kaardikihi seadete (*Layer Properties*) all on võimalik teha andmete klassifitseerimisel põhinevaid temaatilisi kaarte. Aluseks võivad olla nii pind- kui ka sümbolobjektid.

Võimalik on teha selliseid (koropleet)kaarte, kus väärtused on jagatud intervallideks ehk vahemikeks ja iga vahemik on kujutatud eri värvitooni või mustriaga.



Kaardil on kujutatud kultuurimälestiste registris olevate arheoloogiliste mälestiste arv maakonniti. Kaardi loomisel on kasutatud võrdse arvuga vahemikeks (*Quantile*) jaotamise viisi.

QGISis on kasutusel viis vahemikeks jaotamise viisi:

- Võrdsed vahemikud (*Equal Interval*)

Nende puhul on minimaalse ja maksimaalse väärtuse vahe jaotatud võrdseteks osadeks. Nt 1–5, 6–10.

- Võrdse arvuga vahemikud (*Quantile*)

Vahemikud on määratud nii, et igasse vahemikku jääks võimalikult võrdne arv elemente. Seda ei soovitata kasutada, kui geograafilised üksused on oluliselt erineva suurusega.

- Loomulikud vahemikud (*Natural Breaks*)

Vahemike eraldused määratakse kohtadesse, kus väärtuste jaotusel on suuremad hüpped.

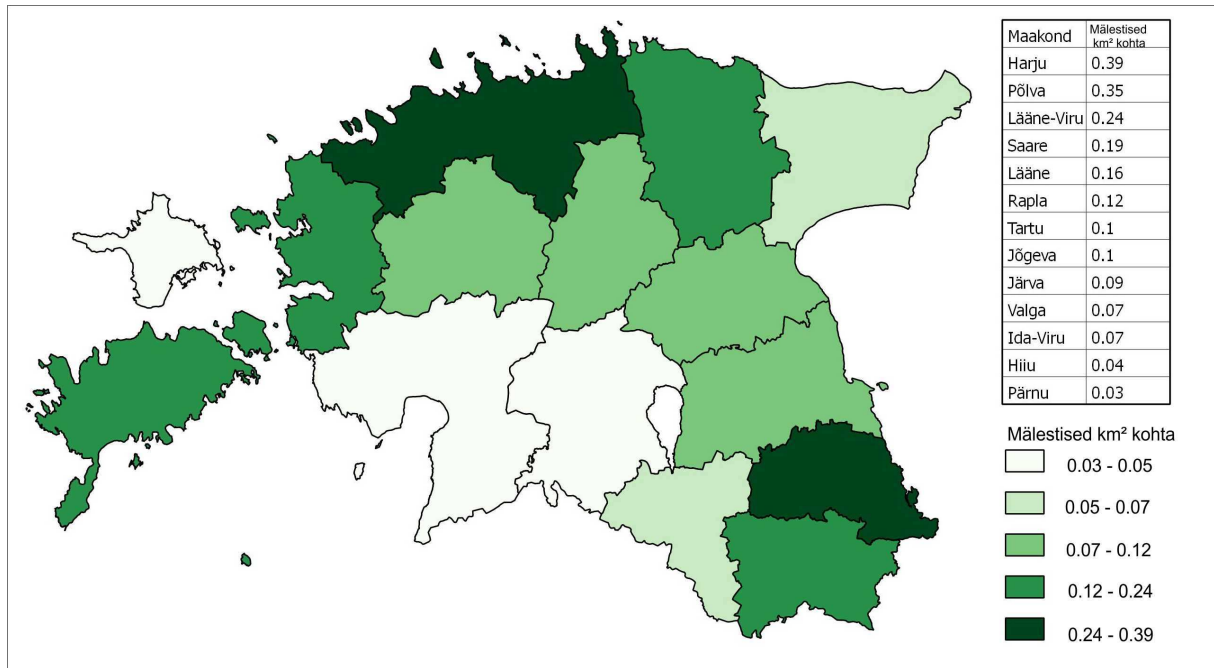
- Standardhälbe vahemikud (*Standart Deviation*)

moodustatakse leides väärtuste keskmine ning kaardil näidatakse erinevust keskmisest. Erinevused rühmitatakse tavaliselt kuude klassi.

- Ilusad vahemikud (*Pretty Breaks*)

Nende puhul on vahemike piirideks ümmargused täisarvulised numbrid.





Kaardil on kujutatud kultuurimälestiste registris olevate arheoloogiliste mälestiste esinemistihedus maakonniti. Kaardi loomisel on kasutatud loomulikeks vahemikeks (*Natural Breaks*) jaotamise viisi.

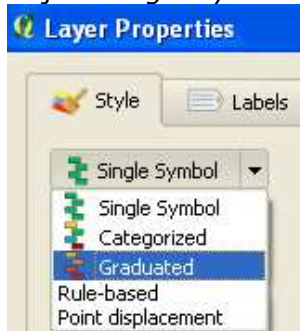
Erinevad vahemike moodustamise viisid võivad anda ühest ja samast andmestikust väga erineva ettekujutuse. Üldiselt ei soovitata koropleetkaartide abil kujutada absoluutväärtusi (nt elanike arv), vaid ainult suhtarve (nt elanikkonna tihedus), seda eriti siis, kui piirkondade pindalad on väga erineva suurusega. Absoluutarve näidates võib jääda soovitud erinev mulje (nt näidates värviga elanike arvu suurust maakonnas, ei tule välja erinevused maakondade suuruse vahel). Selle illustreerimiseks võid omavahel võrrelda kahte ülaloodud teemakaarti, millest esimesel on kujutatud absoluutarvudena arheoloogiliste muististe arv maakonniti ning teisel mälestiste esinemistihedus.

Samuti on oluline valida sobiv hulk väärtusvahemikke klasse. Tehes neid liiga palju, koormatakse kaart infoga üle, samas liialt väheste vahemike puhul võib kaart jääda infovaeseks. Vahemikke saab luua ühest kuni 999ni, kuid optimaalseks arvuks võib pidada viis-kuus klassi ning paaritu vahemike arv on parem, sest siis hakkab keskmine kergemini silma.

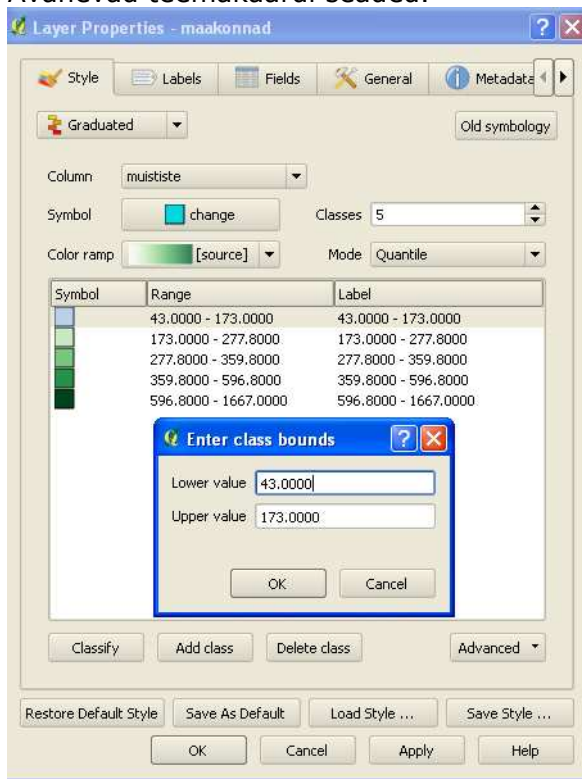
## Teemakaardi loomiseks vali

*Layer Properties* → *Style*

Vajuta *Single Symbol* juures olevat noolt ning võta valikust *Graduated*



Avanevad teemakaardi seaded.



Lahtris *Column* määra veerg, milles olevate andmete põhjal teemakaart tehakse. Seejärel saab määrata värvid, millega väärtuste muutust kajastatakse.

Lahtris *Classes* määra mitu väärtuste vahemike klassi luuakse.

Lahtris *Mode* määra, millise printsiibi järgi väärtuste vahemikud luuakse, kas *Equal Interval*; *Quantile*; *Natural Breaks*; *Standard Deviation* või *Pretty Breaks*

Suures valges lahtris, kus on kuvatud vahemike read saab neisse teha muutusi. Topeltklakkides vastava rea *Symbol* osal, avaneb *Symbol selector*, kus saab muuta vastava väärtusvahemiku kujutamistiili. Topeltklakkides *Range* osal, avaneb *Enter class bounds*, kus on võimalik antud vahemiku ulatust määrata. Topeltklakkides rea *Label* osal, on võimalik muuta seda, kuidas legendis vahemiku ulatust kuvatakse.

Legendi lisamist kaardile vaata peatükist „Küljendus ja väljastus“.

## Maa-ameti aluskaartide avamine WMS teenuse kaudu

---

WMS teenuse kasutamiseks peab olema interneti ühendus. Maa-ameti kaartide avamiseks vali

*Layer* → *Add WMS Layer* Sama funktsioon on tööriistariba ikoonil 

Avanenud aknas peaks valikus olema Maa-ameti aluskaardid. Kui see puudub, siis vali nupp

*New*, kus avanenud aknas *Create a new WMS connection* kirjuta väljale

*Name* Maa-ameti aluskaardid

*URL* <http://kaart.maaamet.ee/wms/alus>

Tagasi *Add Layer(s) from a Server* aknas vali *Connect*.

Ilmunud kaartide nimekirjas vali sobilik (Ctrl klahviga saab valida mitu), väljale *Layer name* pane kihi nimi.

Vajuta *Add* ning uus kaardikiht peaks ilmuma QGIS-i kaardikihi loendisse, kus saab selle kihtide järjekorras hiirega vedades teistest allapoole taustakihiks sikutada.

Maa-ametil on peale aluskaartide WMS teenuse veel teisigi, nt ajalooliste kaartide WMS teenus.

Lähemalt vaata Maa-ameti erinevate WMS teenuste kohta

<http://geoportaal.maaamet.ee/est/Teenused/Avalik-WMS-teenus-p65.html>

## Rasterpildi avamine ja georeferimine


---

Georeferimise eesmärgiks on QGIS-is oleva kaardiga ruumiliselt siduda mingi rasterfail (nt pilt, foto). Ütleme, et rasterpildi puhul on tegemist välitöödel kunstniku joonistatud kaevandiplaaniga, mida tahame panna taustaks QGIS-is olevale tahhümeetri mõõdistuspunktidega kaardile.

Selleks vali menüüst  
*Raster* → *Georeferencer*

Avanevas aknas vali kõige vasakpoolsem ikoon *Open raster* ning ava soovitud pildifail.

Selleks, et rasterpilt ja QGISis olev kaart omavahel kattuksid, tuleb leida neil vähemalt kolm ühist punkti (kontrollpunktid) ja on soovitatav, et need ei asuks ühes reas, vaid eri suundades. Meie näites sobivad ühisteks punktideks väga hästi kaevandi nurgapunktid, mis on olemas nii rasterpildil kui ka mõõdistuspunktidega kaardil QGISis. Kontrollpunktide lisamiseks vali

*Edit* → *Add point* Sama funktsioon on ikoonil  ja kombinatsioonil Ctrl+D.

Vali rasterpildil välja sobilik koht kontrollpunktiks.

Avanevas aknas *Enter map coordinates* saab kirjutada koordinaadid otse lahtritesse või siis valida need QGIS-i kaardilt vajutades nupule  
*From map canvas*

Kinnita valik ja lisa järgmine kontrollpunkt. Kui kõik vajalikud kontrollpunktid on sellisel moel valitud, siis järgmisena tuleb määrata georeferimise stiil. Selleks vali menüüst

*Settings* → *Transformation settings*  
*Transformation type: Linear*

Täidetud peab olema ka lahter *Output raster*, kus määratakse, kuhu ja mis nime all loodav .tif fail salvestakse. Kinnita valik ning seejärel vali menüüst

*File* → *Start georeferencing*

Kui tulemus salvestada failina, siis saab vajadusel hiljem punktide asukohta korrigeerida  
*File* → *Save GCP points as*

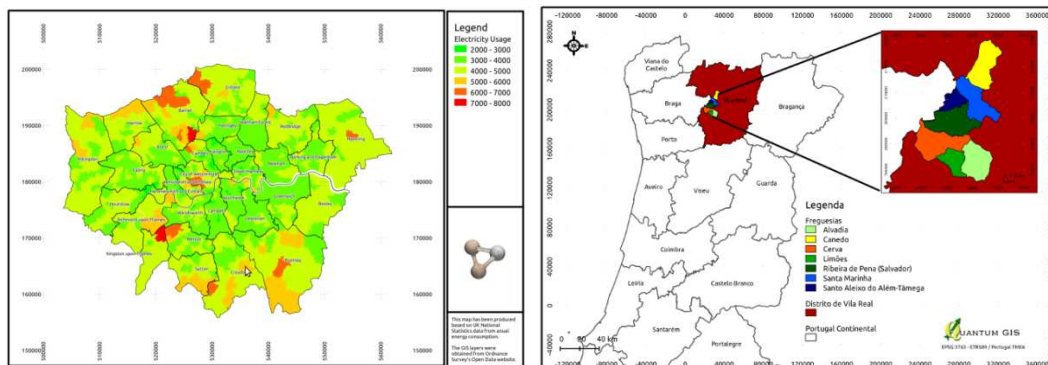
Mine tagasi QGISi põhiaknasse ning vali menüüst

*Layer* → *Add Raster Layer* Sama funktsioon on tööriistariba ikoonil .


Lõpptulemusena ilmub kaardiaknasse eraldi kiht rasterpildiga. Sikutage see kihtide aknas alumiseks kihiks. Nüüd peaks rasterpilt olema taustaks. Meie näites peaks õnnestunud georeferimise korral kaevandi nurgapunktid asuma rasterpildil ja mõõdistusandmetega kaardikihil ühes ja samas kohas. Kui tulemus ei ole rahuldav, siis saad kontrollpunktid uuesti avada ning neid muuta valides menüüst  
*Raster* → *Georeferencer* → *File* → *Load GCP points*

## Küljendus ja väljastus


Printimiseks ja salvestamiseks sobiva kujunduse saab teha *Print Composeris*. Kaardipildile saab seal lisada pealkirju, legendi, mõõtkava jms. *Print Composer*i abil on võimalik luua suhteliselt professionaalse väljanägemisega kaardipilte:



*Print Composer*i avamiseks vali menüüs  
*File* → *New Print Composer*


Kaardipildi avamiseks vali *Composer*i tööriistaribalt ikoon  või menüüst  
*Layout* → *Add Map*

ning hiire vasakut nuppu all hoides vea lehele kast, kuhu kaardipilt paigutatakse. Ühele lehele võimalik korraga panna mitu kaardipilti.

Atribuutandmeid sisaldava tabeli lisamiseks vali tööriistaribalt ikoon  ning kliki lehel.

Kaardilegendide lisamiseks vali tööriistaribalt *Add new legend* ikoon  ning kliki lehel.

Mõõtkava lisamiseks vali tööriistaribalt *Add new scalebar* ikoon  ning kliki lehel.

Teksti lisamiseks vali tööriistaribalt *Add new label* ikoon  ning kliki lehel. Lehele ilmunud kasti otse teksti sisestada ei saa, vaid seda tuleb teha ekraani paremas servas oleval seadete ribal, kus on näha *Label* nime kandev valge kast. Samas saab muuta ka fonti ja muid parameetreid.

## Seadete menüü

*Print Composer* akna paremal pool on seadete paneel, kus saab peaaegu kõike kuvatavat üht või teistmoodi sättida. Kui paneeli pole näha, siis klikka parema hiireklahviga ekraani ülaserivas oleva tööriistariba hallil osal.

Lehe üldseadete määramiseks vali menüüpaneelilt *Composition*, kus saab määrata lehe orientatsiooni, suurust ning resolutsiooni.


*Item properties* menüüpaneelil on võimalik määrata *Composer* ekraanil kujutavate objektide seadeid. Ekraanil tuleb valida vastav objekt – kaart, tabel, tekst, legend või mõõtkava ning seejärel ilmuvad *Item properties* paneelile selle objektitüübiga seotud valikud.

- Kaardi seadetes saab määrata kaardiakna suurust (väljad *Width/Height*) ja mõõtkava (*Scale*).

*Extents* väljal saab määrata kuvatava kaardi geograafilist ulatust koordinaatides. Valik *Set to map canvas extent* kopeerib QGISis kaardiaknas nähtava ala geograafilise ulatuse. *Grid* väljal on võimalik kaardiaknale lisada peale kaardiruudustikku. Olulisemad muutujad on Interval X ja Y.

- Legendi seadete *Legend items väljal* saab määrata legendis kuvatavaid liike. Allpool on nupud: nooltega saab muuta järjekorda, plussiga saab liike lisada, miinusega eemaldada; samuti on oluline paberi-pliiatsiga nupp, mis võimaldab valitud liigi teksti muuta (näiteks panna esisuurtäht vms). *General options* väljalt saab kogu legendiobjektile lisada taustavärvi ja raami ning nende värvust ning läbipaistvust muuta.
- Mõõtkava seadetes saab valida erinevaid mõõtkava stiile (*Style*), millist mõõtkava ühikut kasutatakse (*Unit label*), millise kaardiakna põhjal legend tehakse (*Map*). *Segment size* väljal saab määrata kaardiühikutes ühe segmenti ulatus. *Left ja Right segments* määrab mitu segmenti nullist vasakule ja paremale joonmõõtkavale tehakse. *Map units per bar unit* on mõistlik jätta 1 peale. See määrab mitu kaardiühikut (meeter) on üks joonmõõtkava ühik.

## Salvestamine

Kujundatud kaarte on võimalik salvestada pildifailina, milleks vali menüüst ikoon  .

PDF failina salvestamiseks vali menüüst ikoon  .

Kui on plaanis salvestada või trükkida mitmeid sarnase kujundusega kaarte või plaane, siis on mõistlik salvestada kujundus eraldi mallina.

Selleks vali menüüst ikoon  või

*File → Save as Template*

## **Kaardi kujundamisjuhised**

Esimene ja peamine reegel – kaart peab olema loetav. Hästi loetav on aga selline kaart, kus kõik kaardielemendid on üksteisest eristatavad, leppemärkide esitus on korrektne ning loogiliselt kokkukuuluv info on kergesti seostatav. Kaardi loetavust parandab sobiva kirjatüübi ning suuruse valik, samuti nimede reeglipärane paigutus. Jagomägi (1999) soovitab:

- Lugemiskauguselt (30-50 cm) hästi loetava kaardi leppemärgid on üksteisest selgelt eraldatavad, kui nende vahe on vähemalt 0,2 mm, kasutatavad jooned on piisava kontrastiga ja peened (kuni 0,05 mm).
- Kaardikirjad ei tohi olla üksteisega kaetud, nad peavad lõikuma väheste joonobjektidega ning asetsema kirjeldatavale objektile võimalikult lähedal.
- Ebasoovitav on pindade värvimine liiga tumedate või liiga kriiskavate värvidega, rohmakate ja läbipaistmatute mustritega.
- Kaardil kujutatud jooned peavad olema piisavalt sujuvad ning mõõtkavale vastavalt üldistatud.
- Objektide nimesiltide asend kahanevas silmaga haaratavuse järjestuses on:
  - kõige parem on objektist diagonaalis üleval paremal või vasakul
  - objektist diagonaalis all paremal ja vasakul
  - objektist paremal kõrval
  - objekti kohal
  - kõige kehvemad asendid on objekti all ja vasakul kõrval.

## Soovitav kirjandus

---

- Gentle GIS Introduction. Põgus sissejuhatus QGISi ja GISi laiemalt.  
[download.osgeo.org/qgis/doc/manual/qgis-1.0.0\\_a-gentle-gis-introduction\\_en.pdf](http://download.osgeo.org/qgis/doc/manual/qgis-1.0.0_a-gentle-gis-introduction_en.pdf)
- Jagomägi, T.1999. Geoinformaatika praktikule. Regio.
- QGISi kodulehekülg  
[www.qgis.org/](http://www.qgis.org/)
- QGIS User Guide internetis  
[docs.qgis.org](http://docs.qgis.org)
- QGIS 1.7 User Guide pdf failina  
[download.osgeo.org/qgis/doc/manual/qgis-1.7.0\\_user\\_guide\\_en.pdf](http://download.osgeo.org/qgis/doc/manual/qgis-1.7.0_user_guide_en.pdf)
- QGIS Wiki how-to collection  
[hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/How\\_do\\_I\\_do\\_that\\_in\\_QGIS](http://hub.qgis.org/projects/quantum-gis/wiki/How_do_I_do_that_in_QGIS)
- SQL Functions, Operators, Expressions, and Predicates. Põhjalik käsiraamat.  
[http://www.info.teradata.com/do\\_redirect.cfm?itemid=102320046](http://www.info.teradata.com/do_redirect.cfm?itemid=102320046)
- Writing SQL Queries: Let's Start with the Basics  
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb264565%28v=sql.90%29.aspx>