CC BY NC SA

Edasijõudnutele

Koolitusmaterjal

Raido Puust, *MSc, PhD*

Autodesk AutoCAD edasijõudnutele

Sissejuhatus

Kursuse eesmärgiks on anda edasisi teadmisi *AutoCAD / AutoCAD LT* tarkvara lisavõimaluste kohta. Oluline rõhk on keskkonna seadistamisel nii, et see oleks üle terve projektimeeskonna ühtne. Õpitakse tundma lisatöövahendeid, mida tavaliselt ei käsitleta algkursusel, kuid mis on abiks jooniselt info lugemiseks/analüüsimiseks.

Eeldused

Kursus on mõeldud ennekõike neile, kes on läbinud *AutoCAD / AutoCAD LT* sissejuhatava kursuse. Koolitusprogramm käsitleb erinevaid lisavõimalusi ning teemasid, millega üldjuhul esimeses õppes kokku ei puututa. Kursus viiakse läbi näiteülesannete baasil. Soovitav on omada ka põhiteadmisi operatsioonisüsteemidest *Microsoft Windows 7*, *Windows 8* või *Windows 10*.

Koolitusmaterjal

Kursust toetavad erinevad näiteülesannete failid, mille abil saab iseseisvalt põhiprotseduurid uuesti läbi käia (kaasates eesti keelset konspekti). Koolitusmaterjalis on viidatud failinimele, mida konkreetne peatükk kasutab.

Põhiteemade kohta leiab täiendavalt ka eesti keelseid videoid veebiaadressilt http://www.youtube.com/eraido, valida esitusloend:

- *Autodesk AutoCAD*
- *DWG TrueView*
- *Autodesk Design Review*

Sisujuht

Kasutajaliides 4

AutoCAD malljoonis *(template)* 5

Tööleht – *AutoCAD* malljoonis (*template*) 6

CAD standardid 7

Tööleht – CAD standardid 8

Tööriistapaletid *(tool palette)* 9

Tööleht – Tööriistapaletid (tool palette) 10

AutoCAD tabelid (tabelite loomine) 11

Tööleht – *AutoCAD* tabelid (tabelite loomine) 12

AutoCAD tabelid (tabelite kopeerimine, linkimine) 13

Tööleht – *AutoCAD* tabelid (tabelite kopeerimine, linkimine) 14

AutoCAD tabelid (*Extract Data* töövahend) 16

Tööleht – *AutoCAD* tabelid (*Extract Data* töövahend) 17

Muutuva skaalaga objektid *(annotation scale)* 18

Tööleht – Muutuva skaalaga objektid (*annotation scale*) 20

Dünaamiline plokk 21

Tööleht – Dünaamiline plokk 23

Projekti lehtede haldus *(sheet set manager)* 24

Tööleht – Projekti lehtede haldus (*sheet set manager*) 26

Failide eksport *(PDF, DWF, eTransmit)* 27

Tööleht – Failide eksport (*PDF, DWF, eTransmit*) 28

Skriptfailide koostamine 29

Tööleht - Skriptfailide koostamine 30

Makrote koostamine 31

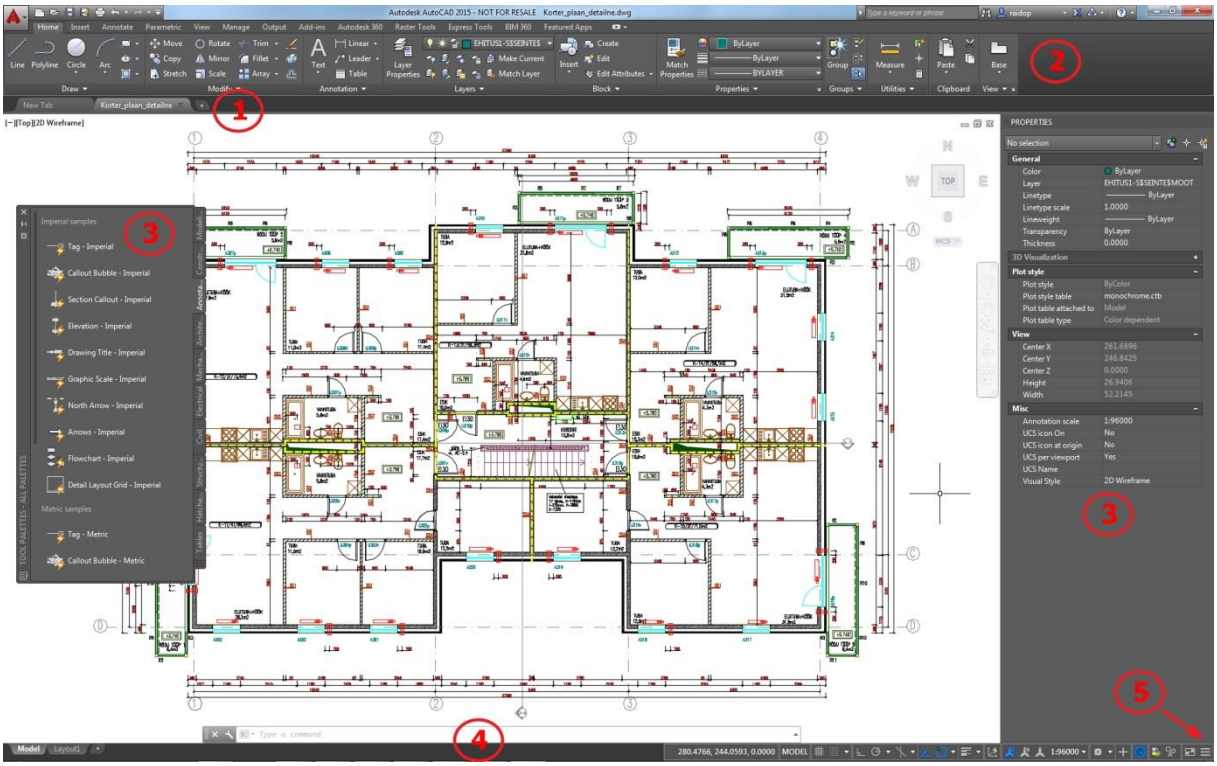
Tööleht – Makrote koostamine 32

Eritarkvaradega tehtud objektide kuva 33

Autodesk 360 veebiteenus 35

Kasutajaliides

AutoCAD tarkvara kasutajaliidese viimane suurem muudatus toimus versiooniga 2015.



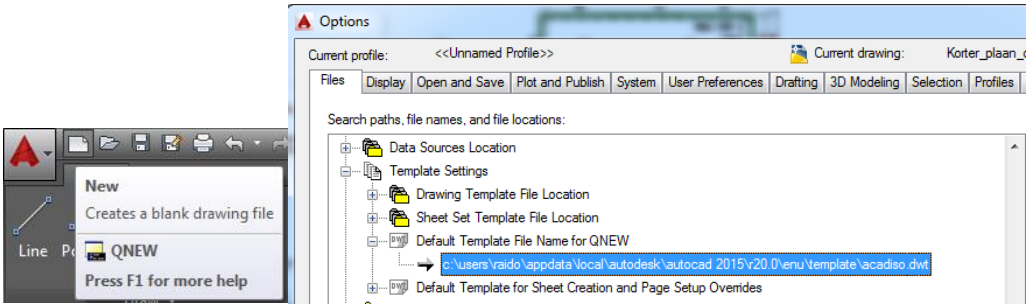
Number	Lühikirjeldus	Märkused
1	Failide paanid (*tab*)	Võimaldab navigeerida erinevate avatud failide vahel (ka paberiruume otse valida) ning uut faili luua (näiteks vaikimisi malli baasil)
2	Kasutajaliidese riba (*ribbon*)	Riba paanid on ümber disainitud (täiendatud, lisatud). Näiteks leiab siit nüüd ka *Autodesk 360* veebiteenuste paani. Riba paanide/tahvlite arv on endiselt sõltuvuses tegevusest (nähtamatud paanid)
3	Kasutajaliidese värvitoon	Kasutajaliides põhikomponendid on vaikimisi halltoonis (nt *toolpalette, properties jt*). Joonise ala saab endiselt muuta teise tooni *Options* dialoogis.
4	Tarkvaraakna alumine nupuriba (*status bar*)	Alumine nupuriba on nüüdsest kompaktsem. Võib eristada kahte eraldi serva. Vasak serv on endiselt ühe joonise mudeliruumi (paberiruumi) valikuteks, loomiseks. Paremasse serva on koondatud kõik ülejäänud, mis varasemalt paiknes vasakus servas. Nuppude vaikimisi nähtavus (disain) on muutunud ning neid saab peita/lisada valikuga „5“.
5	Alumise nupuriba seaded	Klikkides „5“ tähistatud nupul, saab valida, mida parasjagu nuppudena kuvatakse (mis on parasjagu sinu jaoks oluline). Endiselt kehtivad kiirvalikutena ka „F“ klahvid (nt „F3“ = *OSNAP ON/OFF*)

AutoCAD malljoonis *(template)*

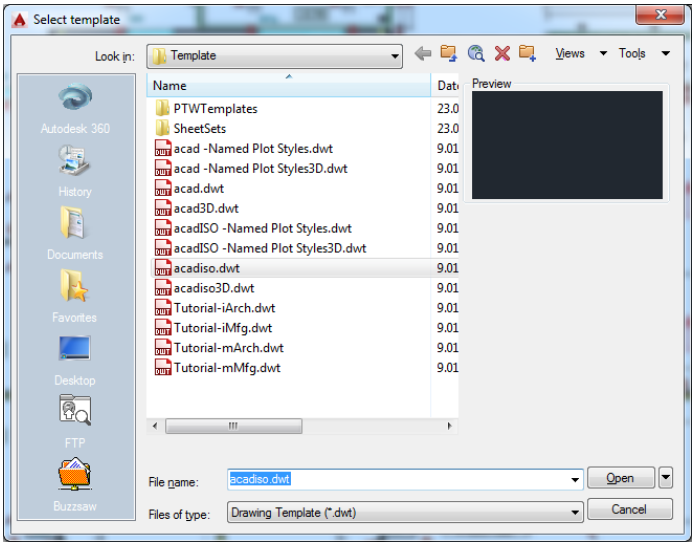
Enamus meie igapäeva tarkvarast kasutab uue joonise loomiseks mingit põhja ehk malli (malljoonist). Muuhulgas teeb seda ka näiteks *MS Word*. *AutoCAD* malljoonise laiend on lõpuga *DWT* (*drawing template*). *AutoCAD* faili salvestamisel saame alati valida, kas soovime olemasoleva joonise salvestada tavalise *DWG* failina või näiteks *DWT* failina, mida saame edaspidi aluseks võtta uute jooniste loomisel. *AutoCAD* malljoonisesse salvestatavad seaded on muuhulgas: ühikute seaded (*Unit*); kihid; *Snap*, *Grid* ning *Ortho* seaded; joonise piirid (*Limits*); mõõtude stiilid; teksti stiilid; joone tüübid; tabeli stiilid; paberiruumi seaded (*Layout*); paberi seaded kõikidele paberiruumidele ning mudeliruumile; kirjanurgad ning raamjooned; plokid nagu sümbolid ning teisedki objektid, mida oma joonistes sageli kasutad.

Tuleb arvestada, et iga säte sisuliselt suurendab failimahtu, mistõttu näiteks plokkide kaasamine joonise malli ei ole soovitatav ning sestap tasub neist pigem luua töövahendid (*tool*), mis lisab joonise mahtu vastava ploki ainult siis, kui seda ka reaalselt kasutatakse.

AutoCAD-i on võimalik seadistada nii, et iga uue faili loomisega kasutatakse automaatselt ettemääratud malljoonist. Uue joonise loomiseks on põhimõtteliselt kaks võimalust. Käsk *New* ning käsk *QNew*. Just seda viimast saabki seadistada kasutama ühte kindlat joonise malli (variant 1). Tavaline *New* käsk avab alati *Template* valikuakna (variant 2).



Variant 1: Käsule QNew saab seadistada vaikimisi joonise malli.



Variant 2: Käsk New avab alati Select template dialoogi, mille kaudu valida sobiv joonise mall.

Tööleht – *AutoCAD* malljoonis (*template*)

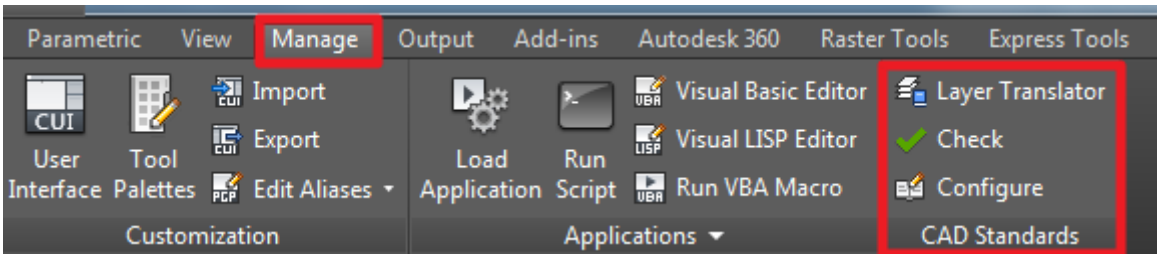
Antud iseseisva töö eesmärk on luua oma enda *AutoCAD* malljoonis ning luua seejärel selle baasil uus, nii-öelda tühi joonis.

1) Ava olemasolev malljoonis, mida soovid redigeerida või loo täiesti uus tühi joonis (vaikimisi malli baasil)
2) Salvesta joonis (***Save As***) kui ***DWT*** laiendiga
3) Teosta muudatused uues malljoonises. Näiteks korrigeeri ühikutesüsteemi (***Units***), loo kihtide nimekiri (koos vajalike parameetritega), loo uus teksti stiil, loo vähemalt üks mõõtketi stiil, seadista kasutajaliidese parameetrid nagu ***OSNAP***, ***GRID*** (kas on aktiivsed või mitte)
4) Salvesta malljoonis.
5) Loo uus joonis oma enda malljoonise baasil (kasuta selleks käsku ***New***, sest ***QNew*** võib olla seotud mõne teise vaikimisi malliga)
6) Proovi oma uus malljoonis rakendada ***QNew*** käsule (***Options*** dialoog)

Märkus: Juhul kui soovid ka paberiruumidele (***Layout***), siis soovitav luua selleks omaette malljoonis, nii on hea hoida lahus joonise põhiparameetreid ning vormistuse parameetreid, mis võivad ajast aega eraldiseisvalt muutuda/täiendada. Kindlasti hoiad selliselt toimides ka failimahtu kokku, sest paberiruumide faili eesmärk on kajastada kõik standardsed paberiformaadid ühekordselt, mida igas tavajoonises me aga ei vaja ja peaksime hakkama kustutama (sest need tuuakse malljoonisest automaatselt sisse). Juhul kui hoiame neid aga erinevates failides, siis saame ühel hetkel otsustada, millist ettevalmistatud paberiruumi parasjagu soovime importida (nt A4 või A2 pikali/püsti).

CAD standardid

Joonise malliga on tihedalt seotud ka *CAD* standardid (töövahendid leitavad *Manage* paanilt, tahvel *CAD Standards*).

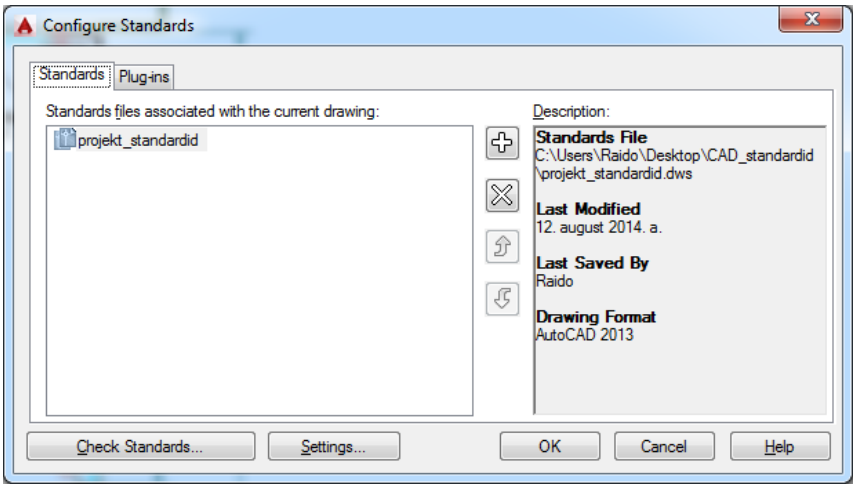


Layer Translator

Võimaldab valida faili, millest loetakse (muudetakse) aktiivse joonise kihi seadeid (nt värvitoon, joone paksus jne). Otseselt seotud standardiseeritud joonistega, kus kindla nimeline kiht omab kindlaid parameetreid. Töövahend võimaldab siduda ka omavahel erinimelisi kihte.

Configure

Lisaks kihtide sidumisele saab aktiivset joonist kontrollida ka niinimetatud standardite failiga. Standardite faili saab luua olemasoleva *DWG* joonise baasil, mis siis tuleb ümber salvestada *DWS* laiendiga (*Save As* dialoogis). Standardite fail ei sisalda sisu (sellel pole mõtet). Standardite failist saab kontrollida mõõtkettide, kihtide, joone tüüpide ning teksti stiilide parameetrite vastavust (seadistused paanil *Plug-ins*). Standardite faile võib olla ka mitu, neid saab lisada paanil *Standards* (kasutades vastavat plussmärki). Standardite vastavuse ajal kuvatakse teavitus, mis ei vasta standardile, kuid lisaks on võimalik ka automaatselt parandusi läbi viia. Neid sätteid saab muuta nupu *Settings* alt.



Check

Antud nupp võimaldab aktiivset joonist kontrollida standardite faili võtmes. Enne selle nupu kasutamist peab olema teostatud faili laadimine (vt *Configure* sektsiooni).

Tööleht – CAD standardid

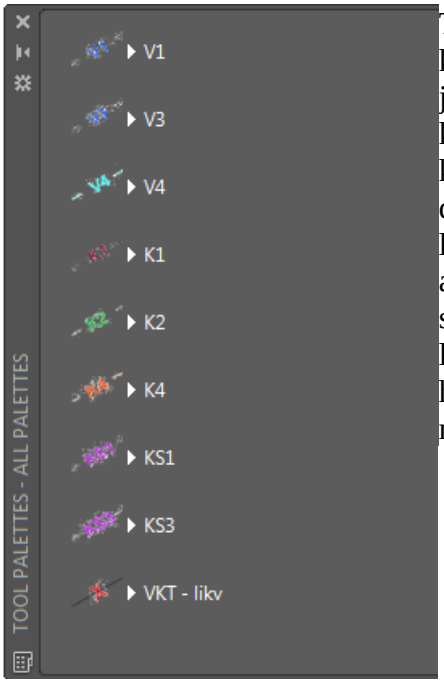
Järgnev näide käsitleb *AutoCAD* standardite failiga sünkroniseerimist.

1) Ava fail: ***CAD_standardid/Korter_plaan.dwg***
2) Seo joonisega standardite fail: ***CAD_standardid/projekt_standard.dws***
3) Kontrolli standardite vastavuse seadeid (nt automaatne parandamine)
4) Leia üles kõik ebakooskõlad, otsusta, kas soovid need parandada

Märkus: Ka standardite fail võib elutsükli jooksul muutuda. Näiteks kui projekti failis on võetud vastu otsus, et kindel kiht on nüüd teiste parameetritega kui varasemalt, siis tuleks ka standardite faili uuendada. Selleks avada standardite fail tavapärase *Open* käsuga (faili laiend tuleks valida *DWS*) ning teha seal samuti muudatused. Uuesti salvestada *DWS* failina.

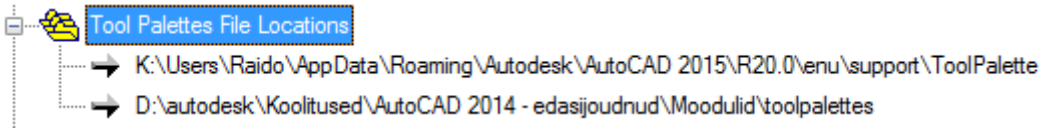
Tööriistapaletid *(tool palette)*

Tööriistapaleti all mõtleme me paanide kogumit, mille saab kuvada näiteks *CTRL+3* klahvikombinatsiooniga. Ehkki vaikimisi on *AutoCAD*-iga kaasas erinevad töövahendite grupid, on neist vähe tolku meie igapäevatöös, mistõttu ongi oluline luua oma enda töövahendite grupid.



Töövahendeid saab luua näiteks joontest, kusjuures kui see kaasab endas ka kindlaid kihi parameetreid, siis igas uues joonises, kus seda kihti ei eksisteeri, luuakse töövahendi kasutamisel ka vastav kiht. Lisaks saab töövahendeid luua ka plokkidest, erinevatest seadetest, veebilinkidest, dokumentidest, skriptidest ning makrotest. Töövahendi loomiseks on vajalik esmalt luua see graafiline objekt (või avada joonis, kus see juba on olemas). Seejärel tuleb tirida see soovitud tööriistapaleti paanile (neid saab ka ise juurde luua ja ümber nimetada) hoides all kas vasakut või paremat hiireklahvi (enne lahti ei lase kui me tööriistapaletil näeme musta horisontaalset joont.

Töövahendi parameetreid on võimalik muuta, kui teha vastaval ikoonil parem klikk, valida *Properties*. Me saame anda oma töövahendile ka pildi/ikooni, mis hõlbustab töövahendi leidmist. Töövahendid jagunevad laias laastus kahte põhigruppi. Ühed töövahendid, mis ei vaja nende kasutamiseks lähtefaili (kus asub töövahendi definitsioon) ning teised töövahendid, mis vajavad definitsiooni (nt plokid, makrod skriptid). Seetõttu on ka töövahendite parameetrid mõneti erinevad. Mõistlik on luua kõik vajalikud definitsioonid ühte kindlasse faili, millele me siis töövahendiga saame viidata. See definitsiooni fail võiks mugavuse huvides asuda serveris (teistele töötajatele ligipääsetavas kohas). Ka tööriistapaleti sisu talletatakse omaette kataloogis ja seda on kõige lihtsam navigeerida *Options* dialoogi abil (paan *Files*).



Korraga võib olla määratud ka mitu tööriistapaleti sisu kataloogi. Juhul kui paigutada töövahendite kataloog serverisse, siis saavad ka kõik kaastöötajad osa ühtedest ja samadest töövahenditest. On võimalik seadistada, et kui üks loob uue töövahendi, siis näevad selle tekkimist ka teised, ning saavad kohe seda ka oma igapäevatöös kasutada.

Tööleht – Tööriistapaletid (tool palette)

Järgnev näide käsitleb lihtsa töövahendi tekitamist ning kasutamist tööriistapaletilt.

1) Alusta uue tühja failiga
2) Loo selles mõni endale vajalik joon (kaasates ka värvitooni, joone paksust, joonte tüüpi jne). Eesmärk on luua igapäevatöös vajalik töövahend, mistõttu võta veidi aega selle kujundamiseks. Soovitav on luua ka uus kiht ning paigutada see joon enda loodud kihi alla.
3) Ava tööriistapalett, loo sinna uus tühi paan (andes sellele ka nimetus)
4) Tiri vasakut hiire nuppu all hoides vastloodud joon töövahendiks
5) Korrigeeri joone parameetreid, anna töövahendile mõistlik nimetus, soovi korral võid kujundada ka ikooni/pildi (nt mõne pilditöötlusprogrammiga, ka *MS Paint* sobib).
6) Ava uus tühi joonis ning proovi kasutada sinu poolt tekitatud joone töövahendit. Pane tähele, et juhul kui lisasid joone töövahendile ka kihi, siis see kiht luuakse automaatselt ka uude joonisesse.

Järgne näide käsitleb ploki põhise töövahendi loomist ning kasutamist tööriistapaletilt.

1) Loo uus tühi joonis
2) Tee üks lihtne plokk, salvesta joonis, kuid ära veel sulge
3) Tiri sinu poolt tehtud plokk töövahendiks (vasakut nuppu all hoides)
4) Anna töövahendile sobiv nimetus (ploki puhul luuakse ikoon plokist enesest), vaikimisi on ploki nimetus ploki definitsiooni nimetus
5) Salvesta joonis, kuhu tegid ploki
6) Ava uus tühi joonis
7) Kasuta ploki töövahendit, et lisada uude tühja joonisesse uus plokk

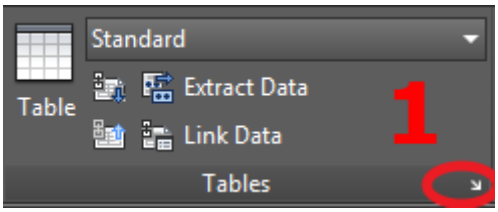
Märkus: Pane tähele, et ploki töövahendi edukaks toimimiseks on vajalik, et töövahendi seadete juures märgitud ploki definitsiooni rada ka reaalselt eksisteerib ja selles sees on ka vastava nimega ploki definitsioon.

Järgnev näide käsitleb töövahendite kataloogi raja otsingut ning selle sisu kopeerimist jagamise eesmärgil.

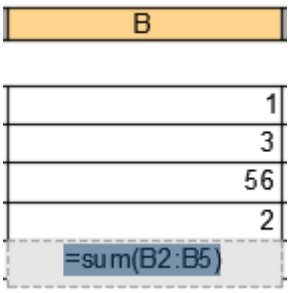
1) Püüa leida oma töövahendite salvestusrada (nt *Options* dialoogi kaudu)
2) Tutvu Windows Explorer vahendusel töövahendite salvestuskataloogi sisuga, pane tähele, mida tuleks kopeerida näiteks serveri kettale, et teha see kättesaadavaks ka teistele osapooltele
3) Kopeeri vastav sisu näiteks *Desktop-ile*
4) *Options* dialoogi vahendusel fikseeri töövahendite uus asukoht (olemasoleva raja võiksid esialgu jätta alles aga pane sinna ette mõni muu ketta tähis, sest selliselt küll ei leita varasemaid töövahendeid aga sul on võimalik tagasi pöörduda vaikimisi seadete juurde ilma, et peaksid lähterada meenutama hakkama).

AutoCAD tabelid (tabelite loomine)

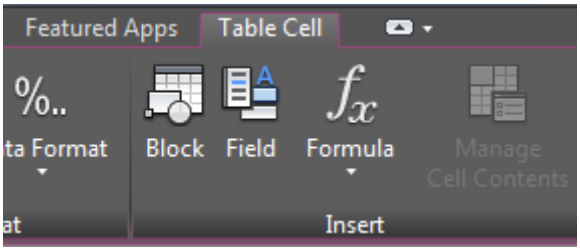
AutoCAD tarkvaras on võimalik luua tabeleid sarnaselt mõnele tabelarvutusprogrammile (nt *MS Excel* või *LibreOffice*). Tabelid põhinevad stiilidel. Stiil ei määra ridade/veergude arvu, küll aga selle sisu esitust (näiteks teksti fonti, lahtri tausta värvi jt). Kuna tabeli stiil on firma siseselt standardiseeritud, siis võiks see sisalduda joonise mallis. Tabeli stiili loomiseks/redigeerimiseks leiad vastava nupu *Annotate* paani tahvlilt *Tables* (tähistatud number 1-ga). Igas joonises eksisteerib alati ka vaikimisi tabeli stiil, mistõttu oma stiili loomine ei ole ilmtingimata vajalik.



Tabeli loomiseks kasuta nuppu (või käsku) *Table*. Tabeli loomisel (*Insert Table* dialoogis) saad valida näiteks ridade/veergude arvu, kuid alati saab seda ka hiljem muuta. Peale tabeli loomist saad seda valida kas tabeli joone peal klikkides või lahtri sees klikkides. Vastavalt sellele võimaldatakse sul seadistada ka erinevaid tabeli parameetreid, kas riba peal (tabeli parameetrid muutuvad nähtavaks varasemalt peidetud riba paanil) või *Properties* akna vahendusel. Tabeli redigeerimisel on kasutusel sarnased redigeerimis- ja sisestusvõtted, mis ka tabelarvutusprogrammides. Näiteks saad lahtreid liita või trükkida sinna sisse valemeid. *AutoCAD* toetab kõiki põhivalemeid (aritmeetika, trigonomeetria) sarnaselt näiteks *MS Excel*-ile.



Tabelitesse on muuhulgas võimalik lisada ka objekti/joonise parameetreid *(Field* käsk), mida saab samuti arvutustes kasutada või lisada lahtrisse pilt (plokina). Need valikud on ligipääsetavad riba pealt või parema kliki menüüst kui oleme lahtri sisestusrežiimis.



Tööleht – *AutoCAD* tabelid (tabelite loomine)

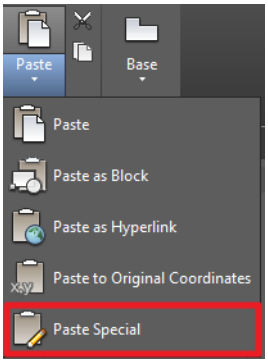
Järgnev näide käsitleb uue *AutoCAD* tabeli loomist.

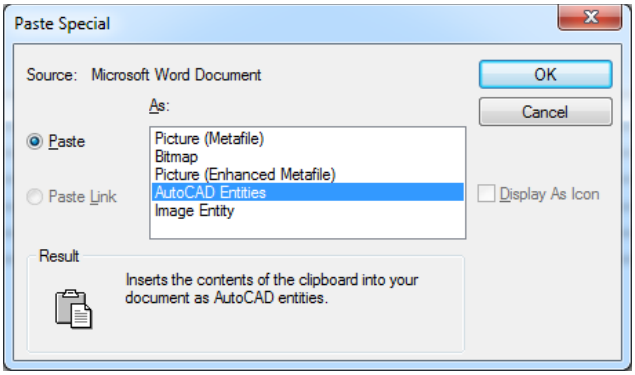
1) Ava uus joonis ning loo uus tabeli stiil
2) Kasutades uut tabeli stiili loo uus tabel, mis vastaks sinu igapäeva töös kasutavale formaadile
3) Sisesta tabelisse teksti ning arvusid (mõõtusid), summeeri tabeli read/veerud
4) Loo uus graafiline objekt (veidi tabelist eemale), näiteks joon või ristkülik
5) Püüa tabeli lahtrisse lisada joone/ristküliku objekti parameeter (näiteks joone pikkus, või ristküliku pindala), kasuta selleks ***Field*** käsku
6) Kaasa objekti parameetrit arvutustes
7) Loo tabeli stiilist töövahend, olemasolevale tööriistapaletile (tirimiseks hoia all paremat klahvi)
8) Vaata tabeli töövahendi parameetreid, redigeeri ning loo töövahendi abil uus tabel uude joonisesse

AutoCAD tabelid (tabelite kopeerimine, linkimine)

Juhul kui kasutad mõnda tabelarvutusprogrammi tabeli loomiseks, siis saad selle edukalt kopeerida ka *AutoCAD* joonisesse. Kui aga soovid tabelit linkida *AutoCAD* joonisega, siis veendu, et sinu arvutis on eelinstalleeritud ka *MS Excel*, kuna vabavaralised tabelarvutus-programmid (nt *LibreOffice*) ei ole täies mahus toetatud.

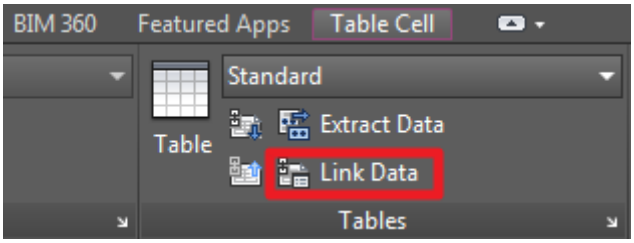
Tabeli kopeerimiseks tabelarvutusprogrammist vali lahtrite osa, mida soovid kopeerida ning *AutoCAD* tarkvara ära kasuta mitte *CTRL+V*, vaid vali näiteks riba *Home* paanilt *Paste Special*. Seejärel avanevast dialoogist valik *AutoCAD Entity*. Nii tagad tabeli konverteerimise *AutoCAD* tabeliks ja saad seda soovi korral *AutoCAD* tarkvaras redigeerida, täiendada.





AutoCAD tabelit saab eksportida tabelarvutusprogrammi läbi nii-öelda tekstifaili (*CSV* laiend). See küll nullib ära igasuguse tabeli vormingu, kuid andmeid on selliselt siiski võimalik üle kanda. Vastava töövahendi leiad, kui valid tabeli tabeli joonest, teed parema kliki ning valik *Export…*

Tabelite linkimise eesmärk on hoida tabelite sisu alati värskena kui *AutoCAD* joonises või tabelarvutusprogrammis peaks tabeli sisu uuenema/uuendatama. Linkimise töövahendid on leitavad *Tables* tahvlilt (valik *Link Data*). Esmalt tuleb luua link olemasoleva *MS Excel* tabeliga ja seejärel saab uue tabeli loomisel/sisestamisel valida, et see luuakse lingi baasil.



Lingitud tabelit saad uuendada nuppudega *Download from Source* või *Upload to Source* (leitavalt samalt tahvlilt, mis ka *Link Data*). Pane tähele, et *Source* all mõeldakse siis tabelit tabelarvutusprogrammis. Tabeli värskendamisel on oluline, et lingitud fail asub endises asukohas, ning see on ligipääsetav (näiteks ei ole avatud teise osapoole poolt, mistõttu on sellel kirjutamiskaitse ja uuendamine ei pruugi õnnestuda).

Tööleht – *AutoCAD* tabelid (tabelite kopeerimine, linkimine)

Järgnev näide käsitleb tabelarvutusprogrammist tabeli kopeerimist *AutoCAD* joonisesse nii, et see konverteeritakse *AutoCAD* tabeliks.

1) Ava fail ***AutoCAD_tabelid/Arvutustabel.xls*** (kasuta ***MS Excel***-it).
2) Vali sealt terve tabel või mõni osa, kopeeri see vahemällu.
3) *AutoCAD* tarkvaras kasuta ***Paste Special*** käsku, et kopeerida tabel *AutoCAD* tabeliks.
4) Pane tähele, et kopeerimisel tuuakse üle ka *Excel*-is olevad valemid.

Järgnev näide käsitleb *AutoCAD* joonises oleva tabeli eksporti nii, et seda saaks avada tabelarvutusprogrammiga.

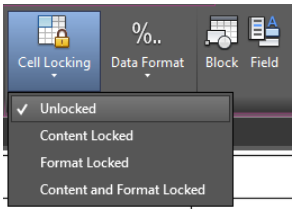
1) Loo mõni lihtne tabel *AutoCAD* tarkvaras või jätka eelmisest näitest.
2) Vali tabel tabeli joonest, tee parem klikk ning vali ***Export***.
3) Proovi eksporditud tabelit avada tabelarvutusprogrammiga.

Järgnev näide käsitleb *MS Excel* faili linkimist *AutoCAD* tabeliga. Uuendamist *MS Excel* failist.

1) Loo uus tühi *AutoCAD* fail.
2) Kasutades ***Link Data*** töövahendit loo link *Exceli* failiga: *AutoCAD_tabelid/Arvutustabel.xls*
3) Sisesta tabel *AutoCAD* joonisesse käsu (nupu) ***Table*** abil, veendu, et tabeli loomisel valid välja ka vastava lingi (dialoogis *Insert Table > Insert Options > From a data link*).
4) Ava sama fail nüüd *MS Excel-is* ning muuda ära ühe lahtri väärtus, salvesta fail ning sulge see.
5) Naase *AutoCAD* tarkvarasse, juhul kui sulle ei kuvata teadet (all paremas nurgas, et kas soovid värskendada tabeli andmeid), kliki töövahendil ***Download from Source*** või tarkvara akna alumiselt nupupaanilt (*Status Bar*) *Data Link > Update All Data Links…*

Järgnev näide käsitleb *MS Excel* faili linkimist *AutoCAD* tabeliga. *AutoCAD* tabelis mõne väärtuse muutmist ja seejärel selle uuendamist *MS Excel* failis.

1) Jätkates eelmisest näitest, muuda *AutoCAD* tarkvaraga ära lingitud tabeli mõne lahtri väärtus.
2) Enne kui saad lahtri väärtust muuta, pead selle sisu lukust lahti tegema. Vali soovitud lahter ning riba peal vali ***Cell Locking*** **>** ***Unlocked***.

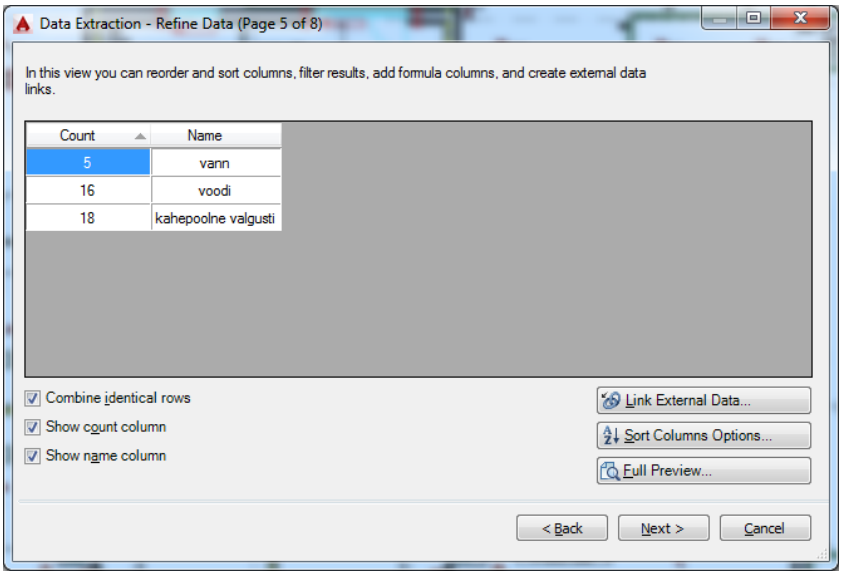


3) Peale lahtri väärtuse redigeerimist kasuta käsku ***Upload to Source*** (veendu, et *Excel*-is ei oleks seda faili parasjagu lahti).
4) Ava ***Excel*** ning peaksid nägema muudetud väärtust ka *Excel*-i failis.

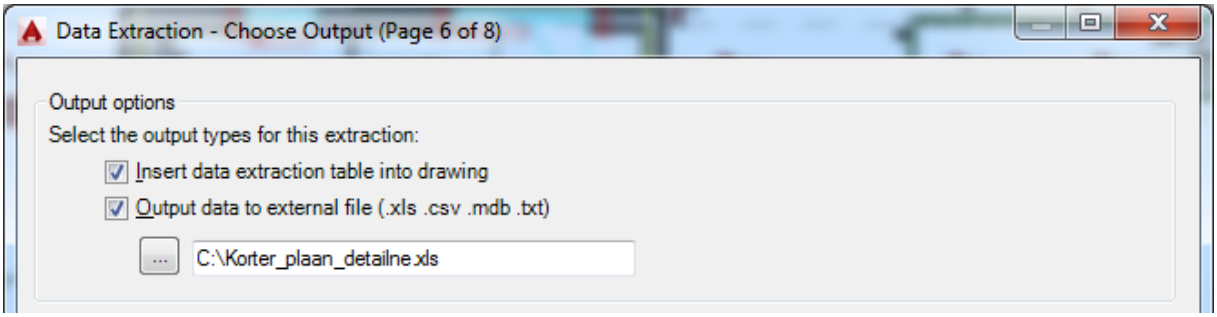
AutoCAD tabelid (*Extract Data* töövahend)

AutoCAD täisversioonis on võimalik kasutada automaatset tabeli loomise töövahendit *Extract Data*, mis on leitav *Tables* paanilt. Tabeli eesmärk on luua väljavõtteid joonise objektidest ning nende parameetritest. Näiteks saab seeläbi kokku lugeda, mitu ploki põhist objekti on joonises ja nende arvu ka summeerida lähtuvalt ploki definitsiooni nimetusest. Teise näitena võib tuua joone pikkuste summeerimise lähtuvalt kihist või pindalade kokkuvõtted (kinnine polügoon). Loodav tabel on nii-öelda lingitud objektidega, mistõttu kui objekti parameetrid muutuvad, muutub ka tabeli sisu. Suurimaks miinuseks saab tuua selle, et tabeli read järjestatakse suhteliselt suvaliselt ning puudub lihtne võimalus leida konkreetse objektiga seotud tabeli rida (mahukate tabelite puhul). Näiteks *AutoCAD* vertikaaltoodetes on tabelite funktsionaalsust edasi arendatud, kus on ka laiemad sidumise võimalused.

Extract Data töövahend sisaldab tervet rida dialoogi aknaid, mille seadeid on võimalik talletada (*DXE* laiendiga fail) ja sarnast tabelit luua ka mõne teise joonisega (töövahendi idee). Analüüsida on võimalik nii aktiivset joonist kui ka tervet kataloogi joonistest. Tuleks siiski olla ettevaatlik väga mahukate jooniste ette söötmisega, sest sellisel juhul võib tabeli objektide analüüs (kokkulugemine) võtta aega.



Tabeli loomisel on võimalik see lisada joonisele kui ka salvestada näiteks *Excel* faili.



Tööleht – *AutoCAD* tabelid (*Extract Data* töövahend)

Järgnev töövahend käsitleb joonisest väljavõtete tegemise töövahendit *Extract Data*.

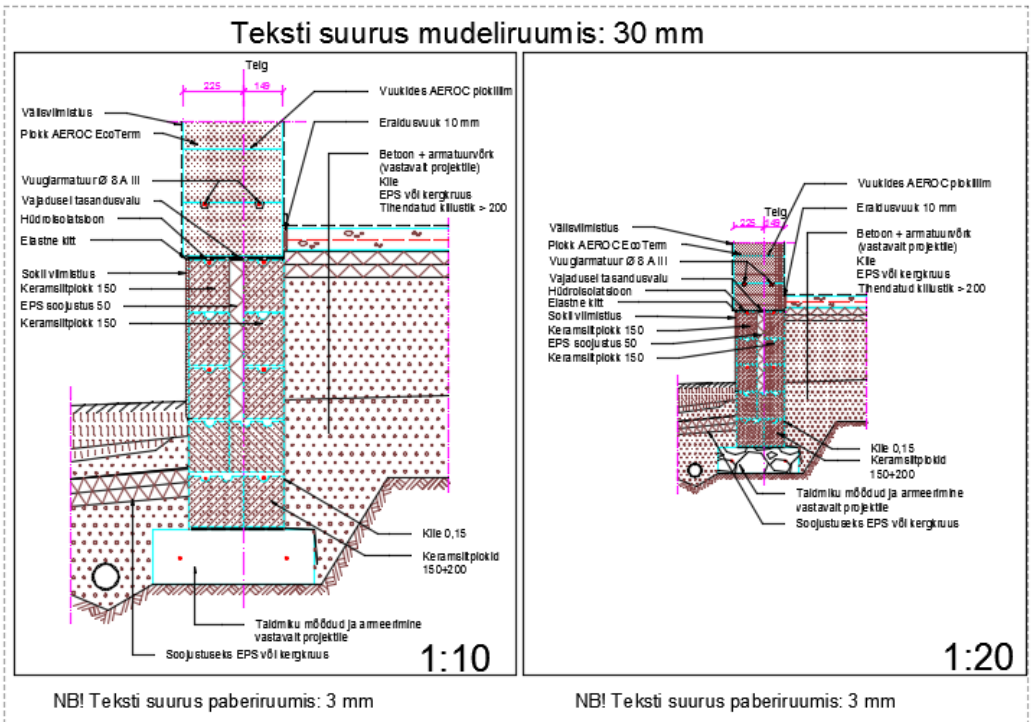
1) Ava joonis ***AutoCAD_tabelid/Krundid.dwg***.
2) Loo krundi pindalade tabel töövahendiga ***Extract Data***.
3) Pindalade esitamiseks kasuta ühikuna ruutmeetreid.
4) Kaasa kruntide kogupindala.

Järgnev töövahend käsitleb joonisest väljavõtete tegemise töövahendit *Extract Data*.

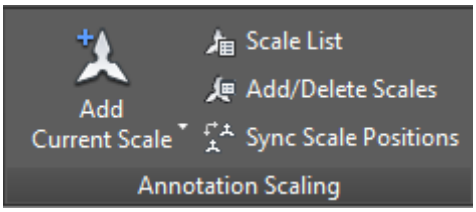
1) Jätka eelmisest näitest.
2) Loo uus kiht, paiguta näiteks 5-10 krundi piirjoont uuele kihile.
3) Tee uus tabeli väljavõte, kus filtrina kasutad sinu poolt loodud kihti (kitsendada tabelit).
4) Tabeli esitusena kasuta samasid eelduseid, mis ka eelmises näites (ruutmeetrid, kogupindala jne).
5) Peale tabeli paigutamist muuda ära mõne krundi kiht (mis eelnevalt jäi muutmata).
6) Uuenda tabelit ja pane tähele, et kuna muudetud krundi kiht on tabeli väljavõtte kriteeriumiks, siis see lisatakse tabeli väljavõttesse.

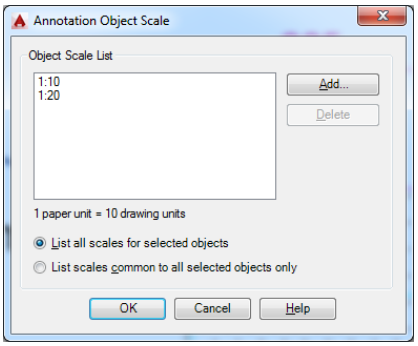
Muutuva skaalaga objektid *(annotation scale)*

Jooniseid on vaja tihtipeale eksportida/välja trükkida erinevates skaalades (nt 1:50 või 1:100 ja 1:200 või 1:500). See aga tähendab, et ühes skaala muutusega muutuvad ka näiteks tekstide, mõõtkettide, viirutuste, plokkide suurused, mis võib neid muuta loetamatuteks. Selle vältimiseks on ühes skaala muutusega kasutatud erinevaid töövõtteid. Kõige tülikamana võib siin nimetada kõikide tekstide/mõõtkettide ülekäimist (suuruse muutmist), mis skaala uuel muutusel tuleb jälle korrigeerida. *AutoCAD* tarkvaras on selleks puhuks välja töötanud spetsiaalse parameeter, mida nimetatakse *Annotative*, mida saab liita eelnimetatud objektide stiilidele/definitsioonidele ning meie tekstid/mõõtketid/plokid on alati ühe suurusega ja seda mistahes skaalas (näiteks tekst on alati väljatrükis 3mm kõrge).



Lisaks muutuvale skaalale on võimalik iga *Annotative* parameetrit sisaldavat objekti ka peita teatud kindlate skaalade juures. Selleks saab defineerida skaala nimekirja, milles seda kuvatakse. Vali objekt ning riba pealt paan: *Annotate* > *Annotation Scaling* > *Add/Delete Scales.*





Joonise skaalat saab vahetada tarkvara alumisel nupuribal. Joonise loomisel on soovitav valida vaikimisi skaala, milles joonis kavatsetakse vormistada.

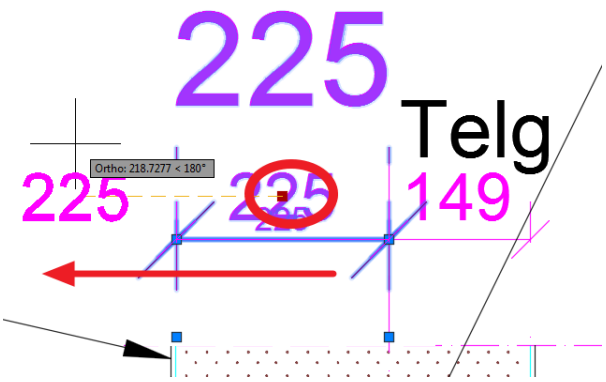
Vasakult paremale:

Show annotation objects – kui on aktiivne, kuvatakse kõiki objekte, sõltumata nende skaaladest

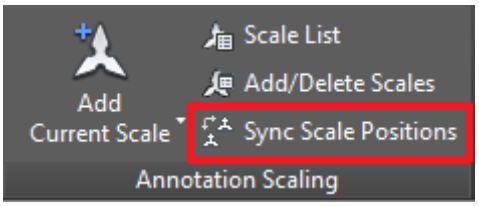
Add scales to annotative objects when the annotation scale changes – kui on aktiivne ning teostatakse skaala muudatus, siis lisatakse see kõikidele muutuva skaalaga objektidele

Annotation scale of the current view – võimaldab valida konkreetsele vaatele uue skaala

Joonise objekte, millel on muutuva skaalaga esitused, saab kuvada erinevas paigutuses. Selleks vali näiteks teksti objekt ning kasutades objektipunkti tiri teatud skaala juures see sobivamasse asukohta.



Kui soovitakse kõik nihutatud objektid ühte kohta kokku tõsta, tuleb esmalt valida see skaala, kus objekt on õiges asukohas ning seejärel kasutada riba pealt valikut *Sync Scale Positions.*



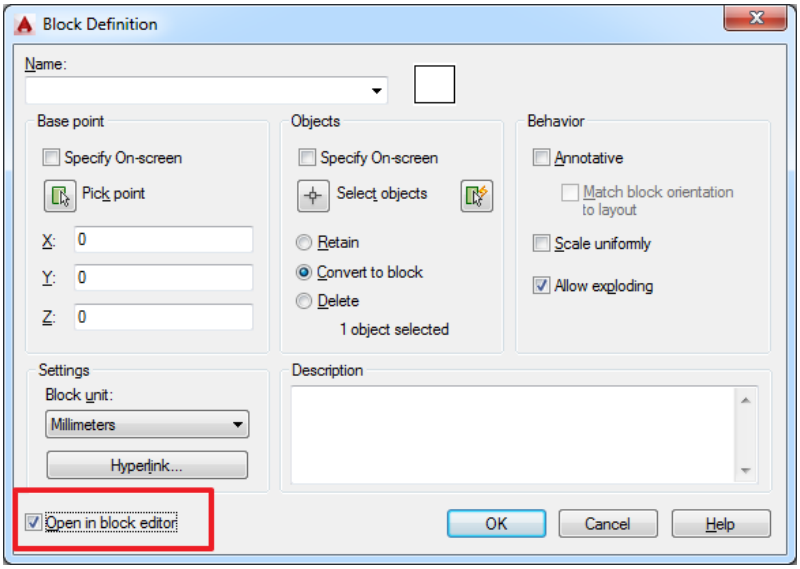
Tööleht – Muutuva skaalaga objektid (*annotation scale*)

Järgnev näide käsitleb muutuva skaalaga objektide loomist.

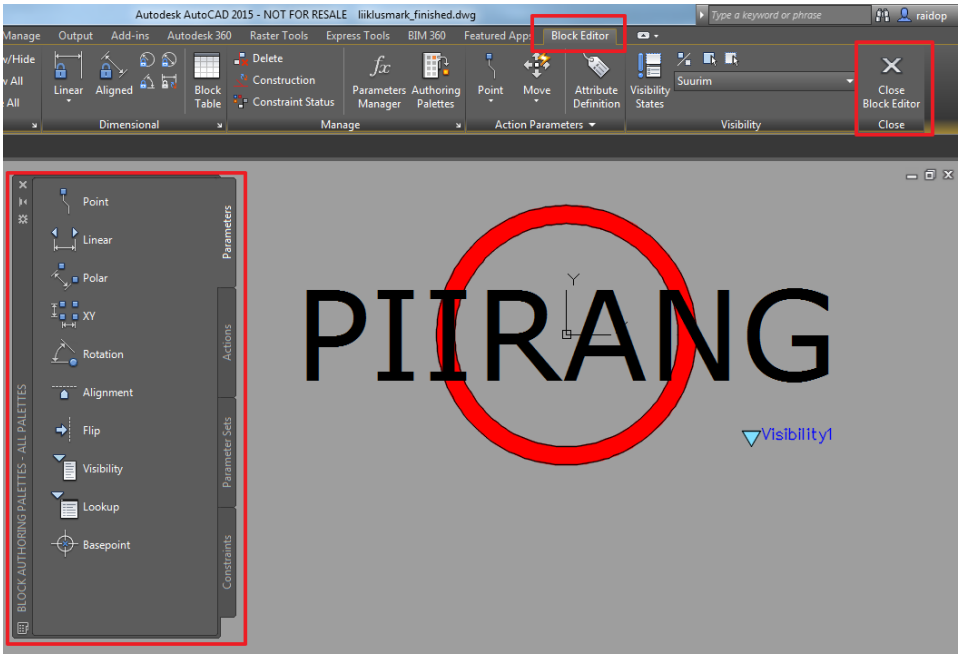
1) Ava joonis ***Muutuva_skaalaga_objektid/Madalvundament.dwg***.
2) Avanevas joonises on kaks joonist (vasakpoolne on originaaljoonis, kus on kasutatud fikseeritud teksti suurust ning parem joonis, kus on kasutatud muutuva skaalaga teksti/mõõtketti/viitjooni/viirutust).
3) Tee vasakpoolsest (originaaljoonis) joonise mahust koopia ning jäta alles 2 ülemist mõõtketti, tekst ***Telg*** ning mõned vabalt valitud viitjoonega tekstid – sellisel juhul on lihtsalt lihtsam töötada.
4) Eesmärk on nii-öelda konverteerida olemasolevad objektid muutuvat skaalat kandvateks objektideks.
5) Loo uus tekstistiil, sättega ***Annotative***.
6) Loo uus mõõtketi stiil, sättega ***Annotative*** (paanil ***Fit > Scale for dimensioon features***). Kontrolli, et mõõtketi juures kasutaksid seejuures suuruseid, millistena soovid seda välja trükkida – näiteks teksti kõrgus 3mm.
7) Loo uus viitjoone (***Multileader***) stiil sättega ***Annotative*** (paanil ***Leader Structure > Scale***), vali teksti stiil, mis on oma olemuselt muutuva skaalaga.
8) Olemasoleva teksti ***Telg*** saada konverteerida muutuva skaalaga tekstiks läbi ***Properties*** akna (valides vastava stiili).
9) Mõõtketi stiilid saad samuti ümber valida läbi ***Properties*** paleti.
10) Viittekstid on mõistlik teha töövahendiga ***Multileader***, mis sisaldab nii viitjoont kui teksti.
11) Loo uus paberiruum (***Layout***), tee kaks vaateakent (***Viewport***).
12) Vali mõlemasse vaateaknasse sinu poolt redigeeritud joonis.
13) Vali ühele vaateaknale skaala 1:10 ning teisele 1:20 (vaata näidet olemasolevalt paberiruumilt ***Madalvundament – Dynamic***).
14) Sinu poolt loodud tekst, mõõtkett, viittekst peaks jääma ühe suuruseks
15) Juhul kui tekst justkui ära kaob, siis kontrolli tarkvara akna alumisel nupuribal, et oleks sisse lülitatud ***Show annotation objects*** ning ***Add scales to annotative objects when the annotation scale changes***.

Dünaamiline plokk

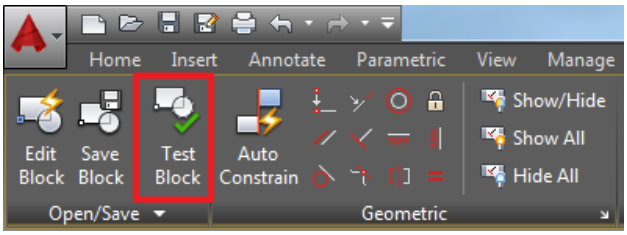
Funktsionaalsuselt võib *AutoCAD* tarkvaras eristada kahte liiki plokke, on nii-öelda tavaline plokk (*block*) ning dünaamiline plokk (*dynamic block*). Mõlema ploki tegemisel alustame ühest ja samast *AutoCAD* töövahendist/käsust (*block*), kuid dünaamilise ploki juures kasutame me veel lisa kasutajaliidest, et plokile peale panna lisafunktsionaalsust. Dünaamilist plokki eristabki tavaplokist see, et selle abil on võimalik esitada ühe ja sama ploki definitsiooniga mitut erinevat ploki esitust. See võib väljendada ploki erinevates mõõtudes (nt uks/aken, mööbliese, valgusti jne) aga ka välimuses (nt liiklusmärk). Dünaamilise ploki redigeerimise režiimi saab liikuda kui ploki defineerimise aknas lisada linnuke kasti „*Open in block editor*“.



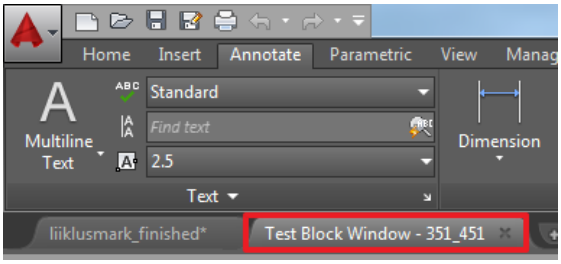
Märkus: Pane tähele, et kui soovid sama sessiooni vältel nüüd tavalist plokki teha, siis on see linnuke endiselt olemas ja sul tuleb see sealt ära võtta, vastasel juhul lähed asjatult ploki lisaredigeerimise režiimi.

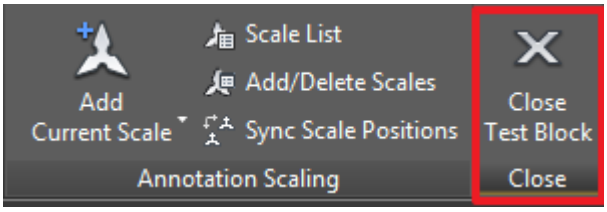


Ploki lisaredigeerimise režiimile viitab ka lisapaan nimetusega *Block Editor* ning jooniseala taustavärvi muutus. Lisaks ka muidu kättesaamatu palett *Block Authoring Palettes* ning režiimist väljumist tähistav nupuke *Close Block Editor* (vaata joonist). Dünaamilise ploki lisafunktsionaalust lisatakse ennekõike paleti *Block Authoring Palettes* abil, mis on jagatud omakorda erinevateks tahvliteks. Esmajärjekorras on olulised kaks esimest, *Parameters* ning *Actions*. Loogika lisamiseks alustatakse alati *Parameters* tahvlilt, seejärel tuleb iga parameetriga siduda üks või rohkem tegevust. Dünaamilist plokki saab testida ka režiimist väljumata. Selleks kasutada nuppu *Test Block*, mille leiab *Block Editor* paani pealt.

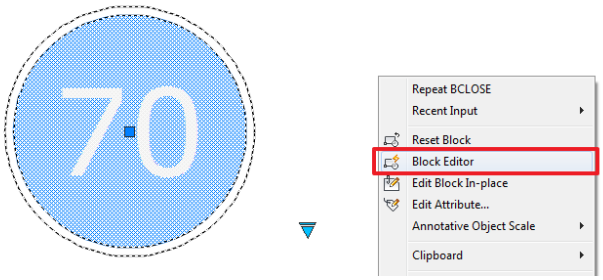


Olles testimise režiimis, kuvatakse avatus jooniste nimekirjas lisapaan „*Test Block Window…*“. Testimise režiimist saab väljuda kui sulgeda vastav paan või valida riba lõpus olev nupp *Close Test Block*.





Peale ploki lõplikku viimistlemist saab režiimist väljuda nupu *Close Block Editor* abil. Hiljem on võimalik plokki redigeerida näiteks valides ploki, parem klikk ning valik *Block Editor*.

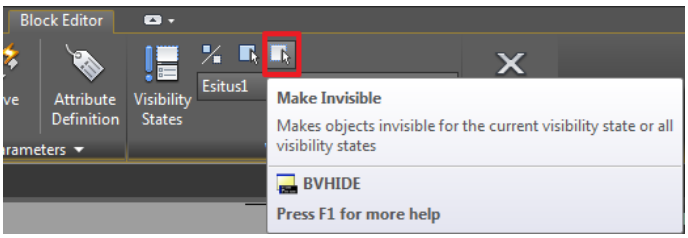


Dünaamilist plokki iseloomustavad (eristavad) ennekõike lisaobjektipunktide olemasolu. Kui nii-öelda tavaplokil on ainult üks nelinurkne (sinine) objektipunkt, mis iseloomustab ploki sisestuspunkti, siis dünaamilisel plokil võib neid lisaks olla üks või rohkem (helesinist tooni), millel klikkides saab valida näiteks plokile teise esituse või muuta selle muud parameetrit (pikkust/laiust jne).

Tööleht – Dünaamiline plokk

Antud ülesande eesmärk on harjutada dünaamilise ploki loomise loogikat ühe lihtsa näite abil.

1) Loo uus tühi *AutoCAD* joonis
2) Joonesta graafilised objektid nii-öelda üksteise otsa (olgu selleks ringjoon ning nelinurk), mida kasutatakse erinevate plokkide kuvamiseks (näiteks liiklusmärgi 2 erinevat esitust, valgusti kaks erinevat esitust). Näitena piisab väga lihtsatest graafilistest objektidest, kuna põhiloogika õppimine toimub juba dünaamilise ploki redigeerimise režiimis
3) Loo uus ploki definitsioon ning vali kastike ***Open in block editor***.
4) Ploki redigeerimise režiimis keskendume antud näites vaid visuaalse parameetri lisamisele
5) Paletil ***Block Authoring Palettes*** > ***Parameters*** > ***Visibility*** ning lisa sümbol sinu poolt tehtud graafika välisele perimeetrile (objektide lähedusse).
6) Pane tähele, et peale lisamist näed kollast hüüumärki, mis viitab, et selle parameetriga ei ole seotud ühtegi tegevust (*action*).
7) Tee topelt klõps ***Visibility1*** parameetri nimel, kuvatakse dialoog ***Visibility States***. Sisuliselt defineerime me siin erinevad visuaalsed esitused (näiteks kui on soov esitada kahte erinevat esitust, siis on siin dialoogis vaja omada kahte erinevat rida). Nimeta olemasolev rida ***VisibilityState0*** kui ***Esitus1***, seejärel loo veel teine esitus nimetusega ***Esitus2***. Sinine linnuke tähendab hetkel aktiivset esitust. Veendu, et selleks oleks ***Esitus1***. Saada seda muuta nupu ***Set current*** abil. Sulge dialoog.
8) Oletame, et meil on nelinurk ja ringjoon. Nelinurga seome me ***Esitus1****-ga* (soovime selle juures näha vaid nelinurka). Selleks valime ringjoone ning peidame selle riba peal oleva nupuga ***Make Invisible***.



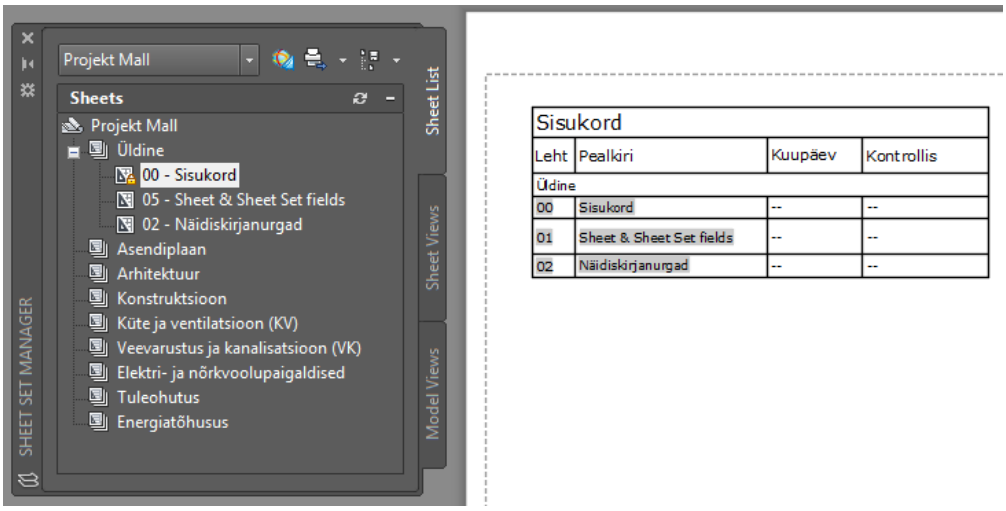
9) Samalt tahvlilt leiab ka nupu ***Visibility Mode***, mis kuvab kõik peidetud objektid halltoonis. Valime nimekirjast nüüd ***Esitus2*** ja veendume, et selles esituses näidatakse vaid ringjoont, kasutades taas nuppu ***Make Invisible*** või ***Make Visible***.
10) Seejärel võid plokki testida. Kliki nupul ***Test Block***.
11) Sa peaksid nägema nüüd lisaobjektipunkti (allapoole suunatud kolmnurk), millel klikkides kuvatakse sinu poolt loodud esitused ja kui valid sellest nimekirjast teise esituse, siis vahetatakse ploki esituskuva.

Märkus: Dünaamilise ploki sisestamine joonisele käib täpselt sama moodi kui tavalise ploki sisestamine. Lisaks saad ka sellest teha töövahendi tööriistapaleti peale.

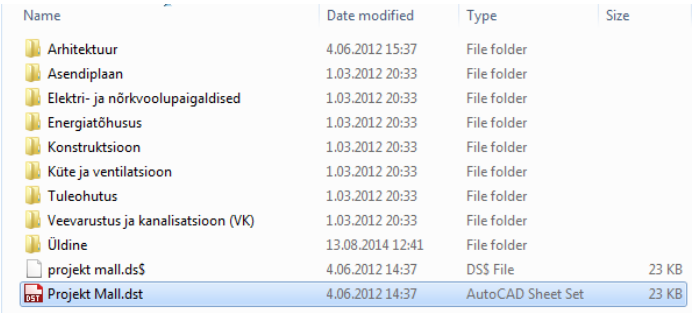
Projekti lehtede haldus *(sheet set manager)*

Klassikaline projekti haldus on toimunud läbi *Windows Explorer*'is olevate projekti kataloogide (alamkataloogide), kus ilmselt peakataloog on projekti nimetus ja/või number ja selle alla on koondatud alamkataloogid ühes joonistega. Jooniste avamine on seega toimunud läbi *AutoCAD* käsu *Open*. Juhul kui oled tava *AutoCAD* (*AutoCAD LT*) kasutaja, siis on projekti paremaks halduseks loodud töövahend *Sheet Set Manager (vertikaaltoodetes on omaette projektihaldustöövahendid).* Nii nagu ka nimetus ütleb põhineb see projekti lehtede haldamisel, seega juhul kui sa kasutad *AutoCAD* tarkvara *Layout* funktsionaalsust jooniste vormistamiseks, võiks ka see töövahend sulle kasulikuks osutuda. Lisaks on võimalik sama projekti avada ka mitmest arvutist (kohtvõrk) ning seeläbi saab kogu projektimeeskond töötada ühtede ja samade failidega ning me näeme, kes hetkel millise failiga töötab, või kes viimati seda muutis.

Sheet Set Manager palett on leitav riba paanilt *View* > *Palettes* > *Sheet Set Manager*.

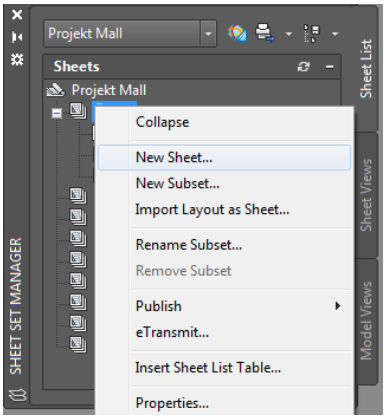


Iga projekt luuakse siin keskkonnas omaette projektina ning seejärel lähtuvalt tööülesannetest töötatakse kord ühe projekti joonistega ja seejärel teiste projekti joonistega (korraga saab olla avatud üks projekt). Olemasoleva projekti struktuuri (alamkatalooge) saab üle võtta uue projekti loomisel. Projekti keskkonda saab ka lisada olemasolevaid joonised. Iga joonis lisatakse siin keskkonnas *Layout*-ina (paberiruumina). Seega kui ühes joonises on näiteks 5 paberiruumi, siis kuvatakse ka need siin viie erineva reana. Projekti struktuur ja selles sisalduvad failid talletatakse alamkataloogidesse.



Kui mõni joonis/leht avada, siis kuvatakse selle juures kollast tabalukku ja sellele joonisele liikudes näeb ka lisainfot, kes on seda hetkel redigeerimas või kes sellega viimati toimetas. Projekti struktuuri salvestamisel kasutatakse omaette faili laiendit (*DST*) ja seega projekti

jagamisel tuleks alati kogu kataloogi sisu kaasa panna. *Sheet Set Manager* paletil saab tekitada alamkategooriaid (katalooge), jooniseid läbi parema kliki.

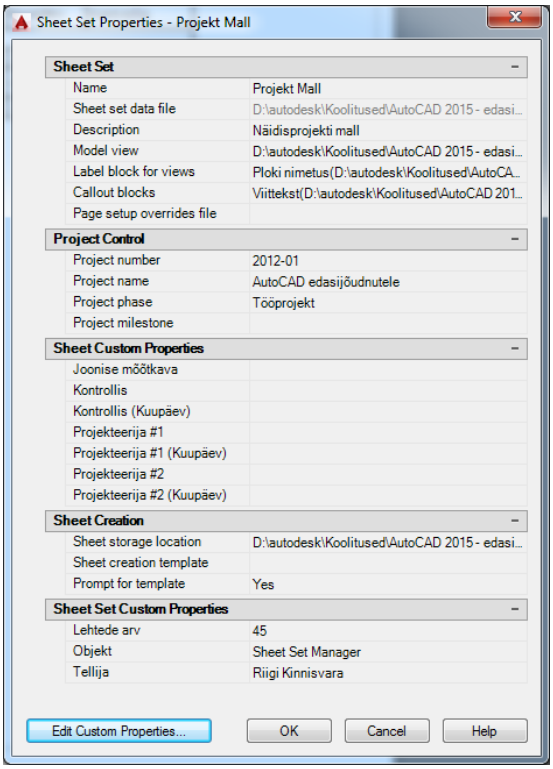


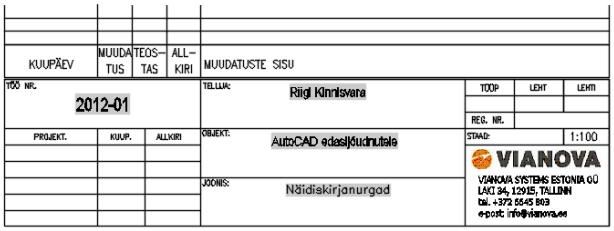
Uue lehe loomiseks kasuta valikut *New Sheet* ning uue kategooria loomiseks valikut *New Subset*.

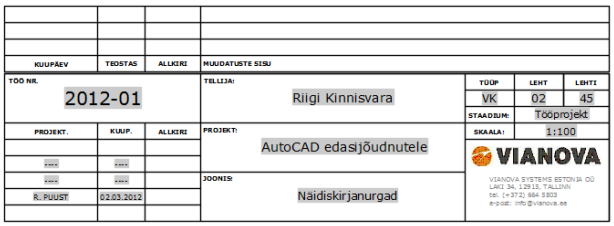
Olemasolevaid jooniseid on võimalik mugavalt konverteerida näiteks *PDF* failiks või saata printerisse väljatrükiks. Saad valida näiteks *CTRL* klahviga mitu joonist ja teha nendest ühe *PDF* (arvestades ka erinevate paberi suurustega).

Juhul kui soovitakse sisse tuua aga mõnda olemasolevat *DWG* joonist, siis valida *Import Layout as Sheet*. Pane tähele, et selles joonises peavad eksisteerima paberiruumid. Juhul kui joonist pole kasvõi korra salvestatud kasvõi tühjalt paberiruumilt, siis ei suudeta seda joonist ka projektikeskkonda sisse võtta.

Projekti keskkonna kaudu on võimalik luua (kasutada) ka mitmeid erinevaid parameetreid, mida kaasatakse näiteks jooniste kirjanurkades. See eeldab aga ka kirjanurga vastavat ettevalmistust, mis üldjuhul toimub kas atribuudi või *Field* käsku kasutades. Parameetrite lisamiseks/muutmiseks valida projekti kõige ülemine tase, teha parem klikk ning valida *Properties*.







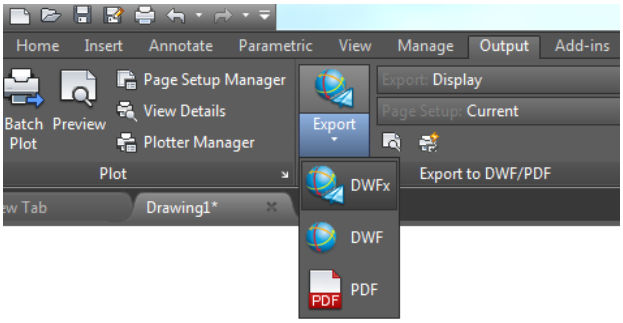
Tööleht – Projekti lehtede haldus (*sheet set manager*)

Selles näites proovitakse läbi projekti lehtede halduse põhifunktsionaalsused.

1) Ava ***Sheet Set Manager***.
2) Loo uus projekt olemasoleva projekti malli baasil, selleks kliki ülemises osas ***New Sheet Set***. Avatakse dialoog *Create Sheet Set – Begin*.
3) Vali ***An example sheet set***, kliki ***Next***.
4) Vali ***Browse to another sheet set to use as an example*** ning viita kataloogile ***Templates/Projekt Mall.dst***, kliki ***Next***.
5) Anna lehegrupile (projektile) nimetus, näita projekti kataloogi salvestuse asukoht, vali kastike ***Create a folder hierarchy based on subsets*** (loob struktuuri baasil ka kataloogid), kontrolli lehegrupi parameetreid (*Sheet Set Propertis*) ning kliki ***Next***.
6) Kuvatakse struktuuri eelvaade, vajuta ***Finish***.
7) *Sheet Set Manager* kuvab nüüd olemasoleva projekti baasil alamstruktuuri, kuhu saad hakata lisama joonised või lisakategooriaid.
8) Loo uus leht mõnda endale sobivasse kategooriasse. Tee kategooria peal parem klikk vali ***New Sheet***. Vali avanevas dialoogis ***Select Layout as Sheet Template > Drawing template file name > Templates/Layouts/LayoutFull.dwt*** > seejärel näiteks paberi formaat ***A2- Landscape***. Kliki ***OK***.
9) Avanevas dialoogis lisa lehe ***Number*** ning lehe pealkiri ***Sheet title***. Võid panna kastikesse ***Open in drawing editor*** linnukese, et see loodav joonis ka kohe avatakse. Kliki ***OK***.
10) Pane tähele, et kirjanurgas on automaatselt mõned parameetrid, mis osalt seotud projekti põhiparameetritega ning osalt lehele antud nimetuse ning numbriga.
11) Redigeeri projekti põhiparameetreid
12) Loo sisukorra leht. Selleks mine kõige ülemisele tasemele, tee parem klikk ning vali ***Insert Sheet List Table***.
13) Avanevas dialoogis ***Sheet List Table*** vajuta ***OK***, et nõustuda vaikimisi seadetega.

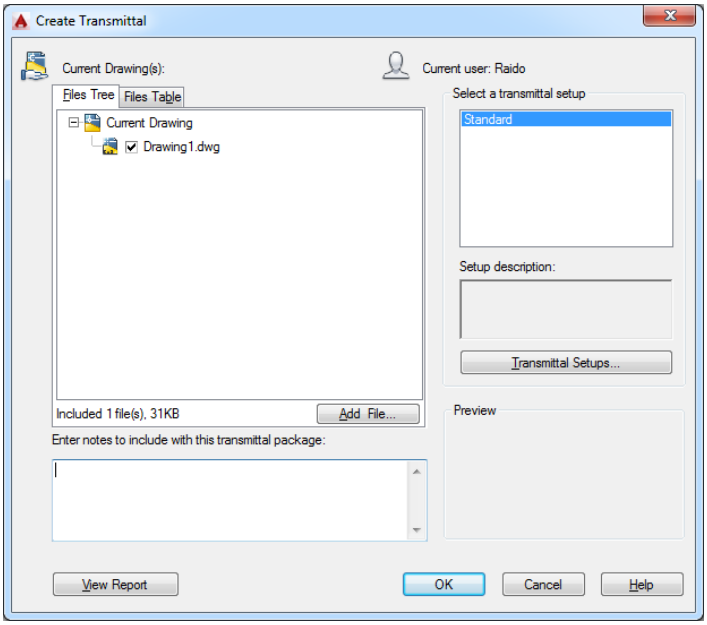
Failide eksport *(PDF, DWF, eTransmit)*

AutoCAD võimaldab jooniseid eksportida nii *PDF* kui *DWF (Design Web Format*) formaatidesse ilma, et oleks vaja kasutada lisapluginaid (nt vabavaralisi) või tarkvara. Kui PDF failide olemusega ollakse enamasti kursis, siis *DWF* formaat on välja töötatud *Autodesk* enda poolt ning leidnud ennekõike kasutust disaininfo vahetamisel üle võrgu või veebis vaatamiseks (vajalik lisaäpp). *DWF* formaadi vaatamiseks on *Autodesk* välja töötanud ka vabavaralise tarkvara *Autodesk Design Review*, mille viimane versioon on küll 2013 ja mille arendus on pigem ülekandunud *Autodesk* veebiteenusesse *Autodesk 360*. *AutoCAD* tarkvaras olev *PDF* eksport omab mitmeid eeliseid. Näiteks saab *PDF* faili eksportida ka kihtide infot, mida siis *PDF* vaaturtarkvaras saab kihi kaupa välja lülitada. Lisaks saab *AutoCAD* tarkvarast eksporditud *PDF* faile ka *XREF*-ina alla võtta nii, et samuti saab kontrollida kihtide nähtavust *PDF* faili kaupa. Kõige lihtsam on *PDF*i eksportida riba paanilt *Output* > *Export* > *PDF*.



Avanevas dialoogis *Save As PDF* saab *PDF* seadeid (muuhulgas valida, kas soovitakse eksportida ka kihte) redigeerida nupu *Options* alt. Alternatiivina saab *PDF* faili luua ka *Plot* käsu alt (leitav muuhulgas ka *Output* riba paanilt). *PDF* ekspordiks valida *Printer/plotter* > *Name* > *DWG To PDF.pc3*.

Failide eksporti on võimalik teostada ka konverteeritud failide paketina. Sellisel juhul kasutame töövahendit *A (Application Menu)* > *Publish* > *eTransmit*.



Paketi seadeid saab muuta *Transmittal Settings…* alt. Muuhulgas saab eelsalvestada seadete gruppe, et edaspidi saaks eksportida lihtsamini. Näiteks valida *DWG* faili formaati või kaasata failipaketti ka kasutusel olevad erifondid.

Pane tähele, et vaikimisi kuvatase eksporditavate joonise nimistus vaid aktiivsed joonised, kuid loodavasse failipaketti on võimalik lisada ka teisi faile nupu *Add File* abil.

Tööleht – Failide eksport (*PDF, DWF, eTransmit*)

Antud näite eesmärk on luua *PDF* fail ning kaasata see *XREF*-ina olemasolevasse *DWG* joonisesse.

1) Ava joonis ***Failide_eksport/Korter_plaan.dwg***
2) Joonises on üks paberiruum *Layout1*. Eesmärk on eksportida see *PDF* failiks.
3) Vali riba pealt ***Output > Export > PDF***.
4) ***Options*** nupu alt veendu, et eksporditakse ka kihid.
5) Vali faili salvestamise asukoht (nt *Desktop*). Vaikimisi on *PDF* faili nimetus sama, mis ka *DWG* faili nimetus.
6) Kontrolli *PDF* faili vaaturtarkvaraga, veendu, et ka kihid on eksporditud.
7) Tagasi *AutoCAD* tarkvaras mine nüüd ***Model*** ruumi.
8) Vali riba pealt ***Insert > Attach*** > *Files of Type: PDF files* > navigeeri *PDF* salvestuse kataloogi, vali see fail, kliki ***Open***.
9) Dialoogis ***Attach PDF Underlay > Scale*** > sisesta skaalaks > ***100***. Kliki OK.
10) Sisesta *XREF* vabalt valitud asukohta aga piisavalt eemale originaaljoonisest.
11) Pane tähele, et need joonised peaksid graafika mõttes olema täpselt ühesuurused. Sellepärast kasutasime ka skaalat 100, mis omakorda oli eelnevas ekspordi paberiruumi skaalaks (1:100).
12) Vali *XREF* (raamjoonest), ülal riba peal on erinevad *XREF* töövahendid.
13) Vali ***Edit Layers***.
14) Pane tähele, et kuvatavas dialoogis *Underlay Layers* on samad kihi nimetused, mis ka originaaljoonise *Layers* dialoogis. Samas saame selle väikse dialoogi abil mõjutada vaid konkreetse *XREF* kihte. Näiteks lülita välja kiht ***0***.

Skriptfailide koostamine

Skriptfailide abil on võimalik teostada tegevuste gruppe, mis oma olemuselt tähendab, et järjekorras viiakse läbi terve rida erinevaid *AutoCAD* käskusid (alamvalikutega). Skriptfail on seega käskude jada, mis on eelnevalt salvestatud mõnda tekstifaili. Kõige lihtsam on seda koostada tavalise Windows Notepad tarkvaraga. Skriptfaili salvestamisel tuleb faili laiendina kasutada *SCR*. Skriptfaili sisu viiakse läbi algusest lõpuni ning kasutajapoolset vahelesegamist ei ole. Sestap peab olema veendunud, et skriptfaili saab rakendada mistahes joonise juures. Näiteks kui skriptfaili üks eesmärk on luua uus kiht nimetusega „tekstid“ aga see kiht juba eksisteerib joonises, siis skripti läbiviimine katkeb ja kõik, mis oli kirjutatud skriptfaili peale probleemset kohta, rakendamisele ei lähe. Kõige lihtsam on skriptfaili kirjutada *AutoCAD Command Line* järgides/kasutades. Skriptfailis (tavaline tekstifail) tähendab iga uus rida sisuliselt *ENTER* vajutust kui seda sama teostada käsitsi *AutoCAD Command Line* vahendusel. Toome lihtsa näite. Oletame, et me soovime luua skripti, mis loob meile uue kihi nimetusega *„tekst“*. Paneme tähele, et skriptfaili koostades peame me vältima dialoogi kuva, mille jaoks on *AutoCAD* tarkvaras eraldi käsud, mis võimaldavad näiteks kihte luua (ja nende parameetreid muuta) ka käsurea põhiselt. Nii mõnedki dialoogid ei avane kui käske kasutatakse stiilis „-„ või „_“ käsu nimetuse ees. Näiteks *LAYER* asemel *–LAYER*. Lisaks võib kasutada süsteemi muutujat *FILEDIA*, mille seadmine väärtusele *0*, nullib ära osade dialoogide kuva. Tuleb aga rõhutada, et kui see muutuja jääb oma endisele väärtusele peale skripti lõpule jõudmist, siis võib tekkida kerge paanikahoog, sest ei avane ka klassikalised dialoogid nagu *Open* ning *Save As*. Selleks tuleb tagada, et skriptfailis alati kasutatakse ka *FILEDIA* käsku skripti lõpus, et taastatakse endine olukord. Näiteks uue kihi “*tekst*“ lisamine skriptina sisaldaks järgmisi samme:

Skriptfail nimetusega *kiht.scr*	**Märkused**
-LAYER NEW tekst	*Sidekriips käivitab LAYER käsu dialoogita* *Alamkäsk, mis võimaldab uut kihti luua* *Uue kihi nimetus* *Tühi rida, et kinnitada „tekst“ sisestus* *Lisa veel tühi rida, et käsk lõpetada*

Skriptfaili saab käivitada käsuga, mis leitav: *Manage* > *Run Script* > vali skriptfail > *Open*.

Veelgi mugavam on siduda iga oluline (sagedasti kasutatav) skriptfail töövahendiga (vaata töölehte).

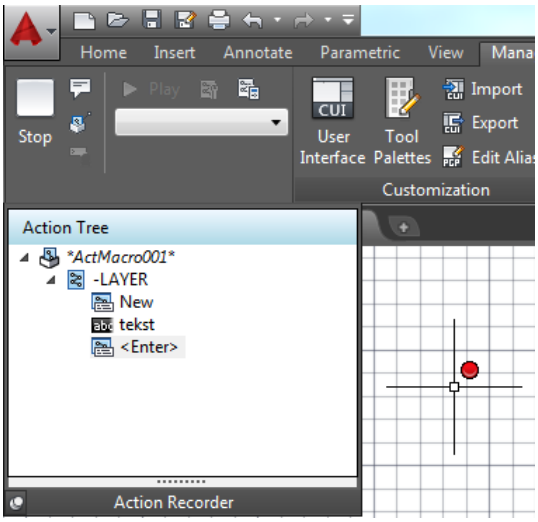
Tööleht - Skriptfailide koostamine

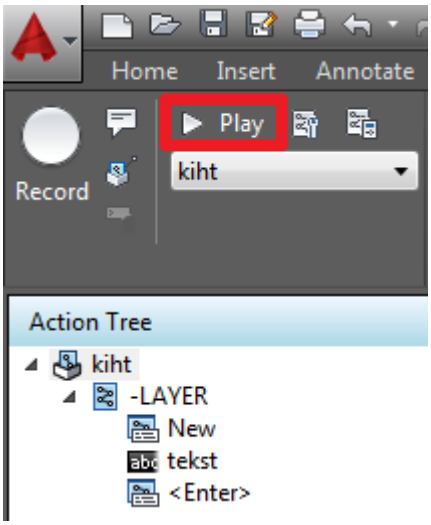
Järgnev näide käsitleb lihtsa skriptfaili loomise protseduure.

1) Loo skriptfail, mille eesmärk on luua üks kiht nimetusega "***vesi***", värvitooniga "***sinine***". Salvesta see näiteks *C* või *D* kettale. Lihtsam leida!
2) Kontrolli selle toimivust ***Manage*** **>** ***Run Script*** **> vali skriptfail >** ***Open*** käsuga. Veendu, et sinu failis selle nimelist kihti juba ei eksisteeri.
3) Seo skriptfail töövahendiks.
4) Ava tööriistapalett ***CTRL+3*** kui see juba pole avatud. Vali välja paan, millele soovid seda töövahendit tekitada.
5) Kirjuta käsureale ***CUI***.
6) Dialoogis *Customize User Interface* leia sealt töövahend ***Run Script*** (kirjuta kasti ***Command List: Script***).
7) Tiri ***Run Script…*** rida hiire vasakut nuppu all hoides tööriistapaletile (kuniks näed musta horisontaalset kriipsu, lase lahti).
8) Tee parem klõps töövahendil ning vali ***Properties***.
9) Dialoogis ***Tool Properties*** anna töövahendile mõni iseloomulik nimetus real ***Name:***
10) Vali rida ***Command*** *string* ning täienda seda järgmiselt: **'_script "D:/kiht.scr"**
11) Pane tähele, et sa näitad siin ära skriptfaili asukoha. Veendu, et reaalselt selline fail on sellisest asukohast leitav.
12) Vajuta OK, et sulgeda dialoog.
13) Ava uus joonis, kus ei oleks juba kihti „vesi".
14) Kliki töövahendil ning veendu *Layer* nimistus, et uus kiht tõepoolest eksisteerib.

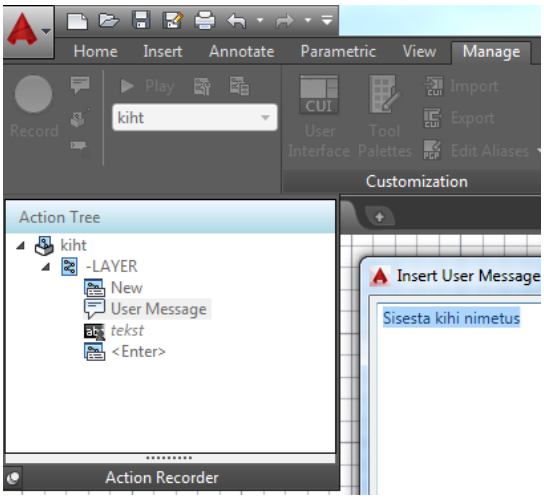
Makrote koostamine

Lisaks skriptfailide loomisele saab teha ka makrosid, millega osad on vast kokku puutunud näiteks *MS Excel'i* tarkvaras. Makrote koostamine on mõneti lihtsam, sest kõiki tegevusi mida kasutajaliideses tehakse, salvestatakse automaatselt. Samas tuleb rõhutada, et seeläbi salvestatakse ka kõiki ebavajalikke tegevusi (näiteks otsime taga mõnda töövahendit riba pealt aga ei tea selle õiget paani). Marko loomi algab selle lindistamisest ning vastava töövahendid asuvad paanil *Manage >Record*. Peale salvestusnupu valikut hakatakse igat tegevust salvestama vastavasse nimekirja, mida saab osaliselt hiljem ka redigeerida/täpsustada. Kui oled tegevused lõpetanud, siis tuleb vajutada nupule *Stop*. Peale *Stop* nupul vajutamist kuvatakse dialoog, kus saab makrole anda nimetuse. Markot saab käivitada nupu *Play* abil aga eelnevalt saab siis hüpikmenüüst valida makro, mida soovitakse käivitada.





Suurim erinevus skripti ja makro vahel on see, et makro vaheetappe saab kasutada kasutajapoolseteks tegevusteks. Näiteks eelnevas näites, kus luuakse uus kiht nimetusega *tekst*, meil on võimalik nimetust küsida kasutaja käest ja peale selle sisestamist jätkatakse makroga kuni selle lõpuni. Sarnaselt saame redigeerida sisestuspunkte või lisada vahepealseid dialooge (kasvõi eesti keelseid!), kus eelnevalt informeeritakse, mida kasutajalt oodatakse.



Teavituse saab lisada kui liikuda hiirega makro soovitud kohta, parem klikk ning valida *Insert User Message…*

Kui soovitakse mõni sisestus/parameeter nii-öelda vabaks lasta (näiteks kihi nimetuse saab trükkida, mida parasjagu vajatakse), tuleb teha vastaval real parem klikk ning valida *Pause for User Input*.

Ka makrost saab teha töövahendi (vaata töölehte).

Tööleht – Makrote koostamine

Selles näites proovime luua sarnase töövahendi, mis ka skripti loomise näites aga teeme seda markoga ning anname sellele mõningase vabaduse, kus kasutaja saab täpsemaid seadeid ise määrata.

1) Ava uus joonis. Liigu paanile ***Manage***.
2) Käivita makro loomise töövahend, vajutades nupule ***Action Recorder*** > ***Record***.
3) Vii läbi sarnased tegevused, mis ka skripti loomise juures.
4) Näiteks sisesta käsureale (iga reavahetus on ENTER):
   -LAYER
   NEW
   tekst

5) Lõpeta makro lindistamine, vajutades nupule *Stop*.
6) Nimeta makro kui „***UusKiht***“ (pane tähele, et makro nimetus ei või sisaldada tühikuid)
7) Täienda makrot lisavalikutega: Tee rea ***tekst*** peale parem klikk ning vali: ***Pause for User Input***. Pane tähele, et kirje *tekst* läheb nüüd halltooni.
8) Tee *tekst* real uuesti parem klõps ning vali nüüd ***Insert User Message***.
9) Kuvatakse dialoog ***Insert User Message***, kuhu saab sisestada mistahes sõnumi, mille eesmärk on siis kasutajat informeerida järgnevatest tegevustest.
10) Näiteks sisesta „***Sisesta loodava kihi nimetus***“’
11) Makro nimekirja tekib uus rida nimetusega ***User Message***.
12) Proovime makrot käivitada. Valides selle esmalt hüpikmenüüst ning vajutades seejärel nupule ***Play***.
13) Kuvatakse teavitus *Sisesta loodava kihi nimetus*. Kliki ***Close***.
14) Seejärel pane tähele, et käsureal oodatakse sinu poolt loodava kihi nimetust.
15) Sisesta näiteks ***tekst2***.
16) Kuna makro sellega ka lõpeb, siis kuvatakse dialoog, *Action Macro – Playback Complete*. Selle dialoogi kuvamisest (peale igat makro käivitust) saab keelduda, kui panna linnuke kasti *Do not show me this message again*.
17) Makrot saab ka käivitada kui käsureale trükkida lihtsalt selle nimetus (selles näites ***UusKiht***).
18) Makro saab siduda ka töövahendiga. Selleks ava esmalt taas tööriistapalett (kui see pole juba avatud). Avamiseks ***CTRL+3***.
19) Sisesta käsureale ***CUI***.
20) Dialoogis ***Customize User Interface*** > sektsioonis ***Command List*** > otsi ***VBA*** > otsingutulemusena leitakse ka ***VBA, Macros…***, tiri see vasakut nuppu all hoides tööriistapaletile (kuniks ilmub must horisontaalne joon, lase hiirenupp lahti).
21) Tee töövahendil parem klõps, vali ***Properties***.
22) Sisesta reale ***Name:*** töövahendi nimetuseks näiteks ***Uus kiht***.
23) Täienda rida *Command string:* ***^C^CUusKiht***
24) Sulge dialoog.
    Märkus: Makro nimetus kirjutatakse *^C^C* järgi
25) Testi makro töövahendit.

Eritarkvaradega tehtud objektide kuva

Autodesk toodab erinevaid *AutoCAD* platvormil põhinevaid tarkvarasid, mis on suunatud erivaldkondades töötavatele arhitektidele/inseneridele. Eritarkvaras tehtud jooniste avamiseks teiste tarkvarade (sh vabavaraliste tarkvaradega nagu *Autodesk TrueView*) tuleb jälgida mõningaid soovitusi, et jooniste kuva oleks korrektne ning objektid (*AEC* ehk arhitektuursed, insenertehnilised ning konstruktsioone kirjeldavad) säilitaksid oma originaalvälimuse ning neid ei kuvata perimeeterjoonega.

Eritarkvarade all mõeldakse näiteks (kuid see ei ole piiratud) järgmisi tooteid:

AutoCAD Civil 3D – planeeringute/sõiduteekoridormudelite projekteerimiseks
AutoCAD Architecture / AutoCAD MEP – arhitektuursete/eriosade projekteerimiseks

Mõned näited kui objektide kuva võib olla häiritud:

Probleemi tüüp	**Lähtetarkvara (joonise salvestamine)**	**Sihttarkvara (joonis avamine)**
Platvormi erinevus	*AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Architecture, AutoCAD MEP*	*AutoCAD, AutoCAD LT, Autodesk TrueView*
Platvormi erinevus	*AutoCAD Civil 3D*	*AutoCAD, AutoCAD LT, AutoCAD Arhcitecture / AutoCAD MEP*
Platvormi erinevus	*AutoCAD Architecture / AutoCAD MEP*	*AutoCAD, AutoCAD LT, AutoCAD Civil 3D, Autodesk TrueView*
Versiooni erinevus	*AutoCAD … 2014*	*AutoCAD … 2013, Autodesk TrueView 2013*

Objektide kuva korrektseks esitamiseks on erinevaid võimalusi. Need võib omakorda lahterdada selle järgi, kes nii-öelda probleemiga peab tegelema. Üldine soovitus (hea tava) on, et joonise tegija arvestab sellega, kellele ta joonise saadab ja sellest lähtuvalt võtab kasutusele meetmed, et joonise saaja ka joonist korrektselt näeb.

Joonise tegijast lähtuvalt:

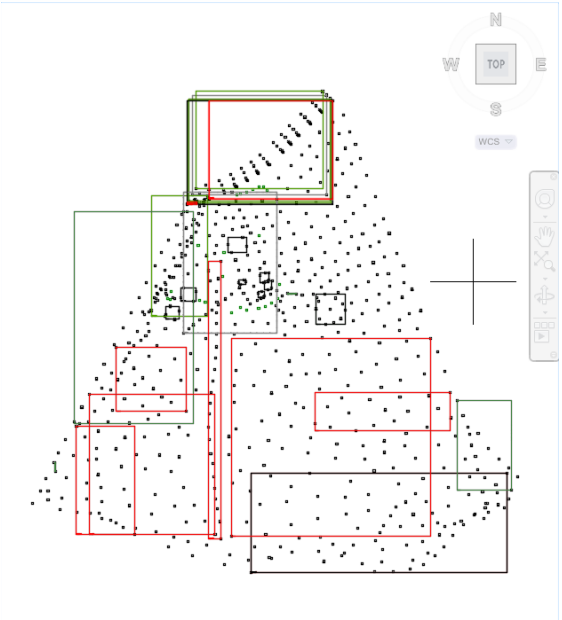
- *Variant 1:* Nägemaks AEC objekte, tuleb enne salvestamist aktiveerida algtarkvaras **PROXYGRAPHICS** säte (väärtus: **1**). Sellisel juhul ei ole otseselt vaja *Object Enabler* puginat installeerida aga joonise saatja peab olema sellest teadlik.
- *Variant 2:* Joonise konverteerimine lõhutud AEC objektideks (*eTransmit*, *Convert*, …). Eeldab täisversiooni olemasolu.

Joonise saajast lähtuvalt:

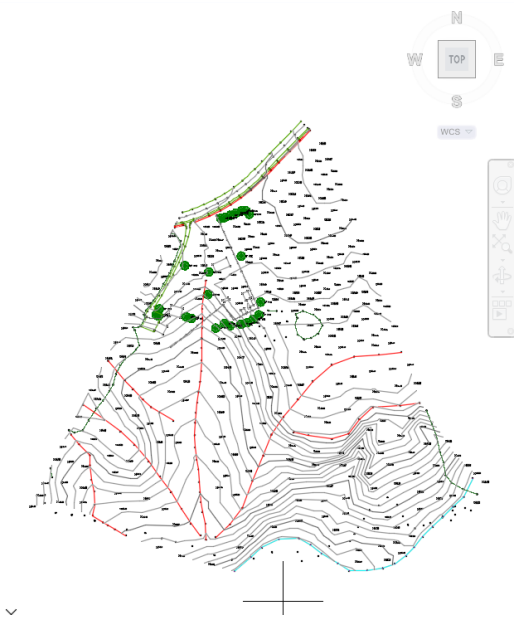
- *Variant 1: Object Enabler* installeerimine: http://www.autodesk.com/aecobjenabler
- *Variant 2:* Joonise konverteerimine lõhutud AEC objektideks (*eTransmit*, *Convert*, …). Eeldab täisversiooni olemasolu (nt *AutoCAD* täisversiooni kasutades on samuti vaja need protseduurid läbida).

PS! Vabavaraliste tarkvara kasutamisel on alati soovitav kasutada selle viimast versiooni!

Allolevalt üks näide, kus vasakpoolsel joonisel pole arvestatud eritarkvara omapäradega (PROXIGRAPHICS = 0), kuid parempoolsel jällegi on (PROXYGRAPHICS = 1).



Joonis avatuna DWG TrueView tarkvaras (ristkülikud viitavad objektidele, mida ei suudeta kuvada).



Joonis avatuna DWG TrueView tarkvaras (ristkülikud on nii-öelda asendatud korrektsete objektidega).

Autodesk 360 veebiteenus

Autodesk 360 veebikeskkond jooniste veebipõhiseks vaatamiseks/redigeerimiseks: http://360.autodesk.com. Võimalik on luua ka tasuta konto, mis küll sisaldab vähem pilveteenuse ruumi, kuid võimaldab samuti teiste kasutajate jooniseid kommenteerida või oma jooniseid üles laadida, et neid teiste osapooltega jagada.