



Algkursus

Koolitusmaterjal

Raido Puust, *MSc, PhD*

Autodesk Civil 3D algkursus

Sissejuhatus

Kursuse eesmärgiks on anda esmased teadmised *Autodesk Civil 3D* tarkvarast detailplaneeringu koostamise seisukohast, kaasates nii olemasoleva maapinnamudeli importimist, sõidutee projekteerimist, torustike planeerimist aga ka projekti lõpp-dokumentatsiooni väljatrükki. Algkursusel ei pöörata tähelepanu erinevate seadistuste tegemisele, mis on vajalikud näiteks tarkvara rakendamiseks firma- ja/või standarditest lähtuvalt.

Eeldused

Kursus on mõeldud ennekõike neile, kes on läbinud *AutoCAD* / *AutoCAD LT* sissejuhatava kursuse ning kasutanud tarkvara aktiivselt oma töös ennekõike 2D tasemel (*AutoCAD edasijõudnute* kursuse läbimine soovituslik). Koolitusprogramm on üles ehitatud ühe tervikprojekti näitel, kus tegeletakse põhisammude õppimisega. Soovitav on omada ka põhiteadmisi operatsioonisüsteemist *Windows 10*.

Koolitusmaterjal

Kursuse näiteülesannete sammud on salvestatud eraldi failidesse. Seega kui mõni ülesanne jääb pooleli saad seda hiljem jätkata mõnest eelsalvestatud failist. Koolitusmaterjal on viidatud failinimele, millest tuleks protseduure jätkata.

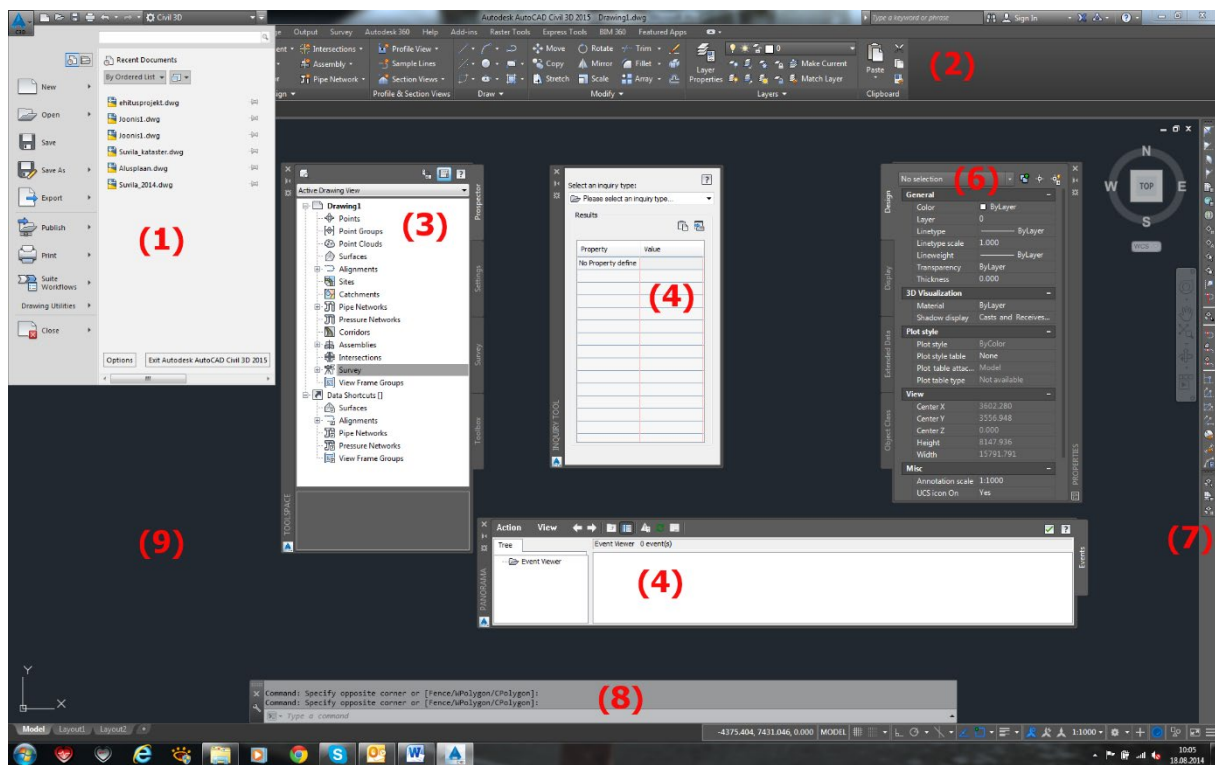
Põhiteemade kohta leiab täiendavalt ka eesti keelseid videoid aadressilt:
<http://www.youtube.com/eraido>, esitusnimekiri *Autodesk Civil 3D*.

Sisujuht

<i>Autodesk Civil 3D</i> kasutajaliides	5
Tööleht – <i>Autodesk Civil 3D</i> kasutajaliides	6
<i>Autodesk Civil 3D</i> dünaamiline keskkond	8
Tööleht – <i>AutoCAD Civil 3D</i> dünaamiline keskkond	9
Olemasoleva olukorra hinnang, töö mõõdistusandmetega.....	11
Tööleht – Olemasoleva olukorra hinnang, töö mõõdistusandmetega	12
Olemasoleva maapinnamudeli modelleerimine	17
Tööleht – Olemasoleva maapinnamudeli modelleerimine.....	18
Telgjoontel põhinev 2D disain	21
Tööleht – Telgjoontel põhinev 2D disain.....	22
Telgjoonte kuvamine ning annoteerimine.....	25
Tööleht – Telgjoonte kuvamine ning annoteerimine	26
Vertikaalplaneerimine läbi profiilide	30
Tööleht – Vertikaalplaneerimine läbi profiilide.....	31
Profiilide kuvamine ning annoteerimine	35
Tööleht – Profiilide kuvamine ning annoteerimine.....	36
Disain 3D-s läbi koridormudelite	40
Tööleht – Disain 3D-s läbi koridormudelite	41
Ristlõigete loomine	44
Tööleht – Ristlõigete loomine	45
Ristlõigete kuvamine ning annoteerimine.....	48
Tööleht – Ristlõigete kuvamine ning annoteerimine	49
Piirjoonte disain ning analüüs läbi krundi objekti.....	54
Tööleht – Piirjoonte disain ning analüüs läbi krundi objekti	55
Kruntide kuvamine ning annoteerimine	59
Tööleht – Kruntide kuvamine ning annoteerimine	60
Isevolsete torusüsteemide disain	65
Tööleht – Isevolsete torusüsteemide disain.....	66
Survetorusüsteemide disain.....	71
Tööleht – Survetorusüsteemide disain	72
Torusüsteemide kuvamine ning annoteerimine.....	76
Tööleht – Torusüsteemide kuvamine ning annoteerimine	77

Uue maapinna kujundamine	80
Tööleht – Uue maapinna kujundamine	81
Maapinna analüüs, kuvamine ning annoteerimine	85
Tööleht – Maapinna analüüs, kuvamine ning annoteerimine	86
Disaini ülekandmine ehitusse	90
Tööleht – Disaini ülekandmine ehitusse	91

Autodesk Civil 3D kasutajaliides



	Nimetus	Asukoht	Märkus
(1)	<i>Application Menu</i>	Ülal vasakus nurgas	Failidega seotud tegevused (uue faili loomine, avamine, printimine, eksport jt)
(2)	<i>Ribbon</i>	Käsureale (8): ribbon	Põhitöövahendid jaotatuna paanidele (<i>Home, Insert, ...</i>). Iga paan oma tahvlite ning töövahenditega. Töövahendid, mis ei mahu ära – näidatakse väikese noolekesega.
(3)	<i>Toolspace</i>	Paan (2): <i>Home > Palettes</i> Käsureale (8): toolspace	<i>Autodesk Civil 3D</i> keskne palett, kus asuvad objektid, seaded (stiilid).
(4)	<i>Inquiry Tool</i>	Paan (2): <i>Analyze > Inquiry</i> Käsureale (8): showinquiry	Töövahend, mis võimaldab saada infot sinu poolt lisatud objektidelt
(5)	<i>Panorama</i>	Paan (2): <i>Home > Palettes</i> Käsureale (8): showpanorama	Dialog, mille kaudu saab vaadata/redigeerida joonise infot ning parameetreid.
(6)	<i>Properties</i>	Paan (2): <i>Home > Palettes</i> Käsureale (8): ch	Objektide omadused, seaded.
(7)	<i>Transparent Commands</i>	Paan (2): <i>View > User Interface > Toolbars > Civil</i>	Eritöövahendid.
(8)	<i>Command Window</i>	Paan (2): <i>Home > Palettes</i> Kiirvalikuklahv: CTRL+9	Käsurida.
(9)	<i>Drawing area</i>		Joonise ala.

Tööleht – Autodesk Civil 3D kasutajaliides

Antud iseseisva töö eesmärk on proovida leida tarkvara kõige olulisemaid kasutajaliidese komponente ning viia läbi lihtsaid tegevusi *Autodesk Civil 3D* tarkvaras.

Tarkvara failimenüü (*Application menu*) kasutamine

- 1) Käivita *Autodesk Civil 3D* tarkvara
- 2) Vali *Application menu > Open > Drawing*
- 3) Vali fail **01_User Interface.dwg**.
- 4) Ava uuesti *Application menu* ning pane tähele, et enamus käskusid on seotud faili endaga (loomine, avamine, salvestamine, printimine jne).

Riba (*ribbon*) kasutamine

- 1) Vali paan *Home* (tegemist on paaniga, kus on enamkasutatavad töövahendid)
- 2) Liigu tahvlile *Create Design*, ning pane tähele selle nime kõrval olevat allapoole suunatud kolmnurka, kliki sellel – avaneb lisatöövahendite tahvel
- 3) Liigu paanile *Insert* (tegemist on paaniga, kus saad sisestada erinevaid teisi joonise tüüpe)
- 4) Navigeeri ka teisi paane ning püüa kokku viia paani nimetus ning seal olevad töövahendid.
- 5) Vasakus jooniseaknas suurenda joonist kuniks näed tee telgjoont (tegemist on *Autodesk Civil 3D* objektiga *Alignment*). Kliki ühel telgjoontest ning pane tähele, et kuvatakse uus riba paan.

Toolspace kasutamine – *Prospector* paan

- 1) Ava *Toolspace*, mille leiad *Home* paanilt.
- 2) Vali paan *Prospector*
- 3) Kliki ridade ees olevatel plussmärkidel, et näha alamstruktuuri
- 4) Vali *Alignment > Centerline Alignments > Main Road A > Profiles* (profiil on seotud telgjoonega)
- 5) Kliki vasakus vaateaknas. Seejärel *Prospector > parem klikk Side Road B peal > Zoom to*. Pane tähele, et *Prospector* teab, kus asub *Side Road B* ja suurendab vastavalt.

Toolspace kasutamine – *Settings* paan

- 1) Vali *Toolspace > Settings*
- 2) Laienda *Surface > Surface Styles*. Pane tähele, et kuvatakse stiilide nimekiri. Need stiilid määravad, kuidas näidata maapinda joonises.
- 3) Laienda *Surface > Label Styles > Contour*. Siin all olevad stiilid kontrollivad siltide esitust, mida kasutatakse pinnaobjekti annoteerimisel.

Panorama kasutamine

- 1) Ava *Home* paan, laienda sektsioonis *Palettes* ja vali *Event Viewer*.
- 2) Vajuta *ESC* klahvi, et tühistada teiste objektide valik. Vali üks kontuurjoontest, kuvatakse riba paan *Tin Surface: Existing Ground*.
- 3) Vali *Analyze > Volumes Dashboard*.
- 4) Pane tähele, et valitud paani kuvatakse *Events* paani kõrval (*Panorama* aknas).
- 5) Sulge *Panorama* aken.

Transparent Commands kasutamine

- 1) Sisesta käsureale käsk **Line** ning vajuta *ENTER*.
- 2) Kui palutakse valida alguspunkt, vali mistahes punkt vasakus vaateaknas.
- 3) Kui palutakse valida järgmine punkt, vali *Transparent Commands > Bearing Distance*.
- 4) Kui palutakse valida *Enter quadrant*, sisesta *1* või vali hiirega ülemine parem sektor.
- 5) Kui palutakse sisestada *Bearing*, sisesta **45** ning vajuta *ENTER*.
- 6) Kui palutakse sisestada *distsants*, sisesta **150** ning vajuta *ENTER*. Vajuta *ESC* klahvi kaks korda, et väljuda käsust. Sellega joonestasid sa joone, mis on 150 meetrit pikk ning suunaga N 45° E.

Inquiry Tool kasutamine

- 1) Vali *Analyze > Inquiry Tool*.
- 2) *Select an inquiry type > Point > Point Inverse*.
- 3) Kui palutakse määrata esimene punkt hoia all *Shift* klahvi, parem klikk ning vali *Endpoint* (avanevast menüüst).
- 4) Kliki eelnevalt joonestatud joone lõpp-punkt.
- 5) Vali uuesti *Shift*+parem klikk ning vali nüüd teine joone otspunkt.
- 6) Vaata *Inquiry Tool* aknas sektsioone *Direction* ning *Horizontal Distance*. Pane tähele, et need kuvavad sama infot, mida eelnevalt sisestasid.

Autodesk Civil 3D dünaamiline keskkond

Autodesk Civil 3D joonis pöörleb objektide ning objekti stiilide ümber. Objekt on joonise intelligentne tükike, mis sisaldab endas infot aga ka võimet mõjutada teisi objekte joonises. Stiil on seadete grupp, mis määrab objekti esituse ning käitumise. Objektid on näiteks pinnaobjekt (*surface*), telgjoon (*alignment*), profiil (*profile*), krunt (*parcel*). Kõiki neid objekte saab kontrollida stiilide kaudu. Sildid, mis esitavad mingit infot objekti kohta, on samuti klassikalised objektid, mida saab redigeerida läbi stiili. Silte on erinevat tüüpi. Näiteks kõrgusmärgi silt (*spot elevation label*), telgjoone positsiooni nihke silt (*alignment station offset label*), profiili kallaku muutuse silt (*profile grade break label*), krundi segmendi silt (*parcel segment label*). Üks olulisemaid *Autodesk Civil 3D* omadusi on objektide omavaheline siduvus. Näiteks tee disaini juures lood sa esmalt *2D* telgjoone, seejärel paned paika kõrguslikud erinevused olemasoleva olukorraga, viimaks disainid sõidurajad, sõiduteeäärise (äärekivi), kõnnitee, - mis kõik lähtuvad sellest *2D* telgjoonest. Lisaks on vaja disainida ka sõidutee äärsed kraavid (tagamaks sademete äravoolu). Juhul kui *2D* telgjoone paigutust/parameetreid on vaja muuta, siis mõjutab see ka kõiki teisi objekte, mis sellega on seotud. Üks lihtne objektipunktiga teostatud muudatus põhjustab terve rida erinevaid automatiseeritud tegevusi, mis ongi *Autodesk Civil 3D* dünaamilise keskkonna suur eelis. Ühes objekti (või selle parameetri) muutusega muutub ka sellega seotud sildi andmestik.

Autodesk Civil 3D on mudelprojekteerimise tarkvara, mis võimaldab kaasata ehitusinfomodelleerimise kontseptsiooni (*BIM - Building Information Modelling*). *Autodesk Civil 3D* mudeleid saab eksportida masinkoodi nii, et ehitusmasinad saavad projekteeritu *GPS* koordinaatide järgi teostada. Lisaks saame teostada erinevat liiki simulatsioone, *4D* (*3D* mudel + aeg) ning *5D* (*3D* + aeg + maksumus) ja visualiseerida projekti olemust erinevatele partneritele/klientidele.

Meeskonnatöös on oluline, et ühe joonise objektid oleksid kättesaadavad teise joonise objektidele. Teisisõnu, et erinevad osapooled saaksid omavahel sama ja kõige värskemat infot jagada (aluseks võtta). Selleks kasutatakse andmestiku linke (*data shortcut*).

Tööleht – Autodesk Civil 3D dünaamiline keskkond

Järgnev näide kaasab endas objekti stiilide vahetamist.

- 1) Ava joonis **02_Objects and Styles.dwg**.
- 2) Vali üks kontuurjoontest, et valida pinnaobjekt.
- 3) Vali *Home > Properties*.
- 4) *Properties* paletil muuda *Style > Elevation Banding (2D)* (kuvatakse kõrgusvahemikud värvikoodis).
- 5) Vali *Style > Contours & Triangles* (nn kolmnurk esitus).
- 6) Vali *Style > 0.5m and 2.5m (Design)*.
- 7) Vali *Style > 0.5m and 2.5m (Background)* (kuvatakse kontuurjooned).
- 8) Pinnaobjekt on endiselt valitud. Riba pealt *Tin Surface: Existing Ground* ning vali *Surface Properties > Edit Surface Style*.
- 9) Vali paan *Display*, klikki *Major Contour > Color* veerus.
- 10) Vali mõni muu värvitoon ning vajuta *OK*. Vajuta veelkord *OK*, et väljuda dialoogist. Pane tähele, et osad kontuurjoonte värvitoonid on muutunud.

Järgnev näide käsitleb siltide stiilide redigeerimist ning kuva.

- 1) Ava joonis **02_Labels and Styles.dwg**.
- 2) Ülemises paremas vaateaknas vali silt ning seejärel riba peal *Home > Properties*.
- 3) Muuda *Station Offset Label Style > Station and Offset*.
- 4) Muuda *Station Offset Label Style > Station and Offset – Existing*.
- 5) Endiselt on silt valitud, vali riba paanil *Labels – Alignment Station Offset Label > Label Properties > Edit Label Style*.
- 6) Dialoogis *Station Offset Label Style >* vali *Edit Current Selection*.
- 7) Dialoogis *Label Style Composer* vali paan *Dragged State*. Vali *Leader > Visibility > False*.
- 8) Vajuta *OK* nuppu (kaks korda), et väljuda dialoogidest. Silti on uuendatud lähtuvalt stiilide parameetritest.

Järgnev näide käsitleb objektide omavahelisi seoseid.

- 1) Ava joonis **02_Object Relationships.dwg**.
- 2) Lülita välja *Osnap* (näiteks *F3* klahviga).
- 3) Vali ülemine parempoolne vaateaken (sõidutee profiili vaade). Must joon esitab kõrgusjoone, sinine joon sademeveetoru.
- 4) Vali must joon. Suurenda vaadet, kuni näed kolmnurkset objektipunkti (kahe joone murdepunktis).
- 5) Tiri objektipunkti otse üles (võrgustiku ülemisse serva). Pane tähele, kuidas ülejäänud vaadetes disaini kuva muutub (näiteks sademeveesüsteemi kaev *Inlet 2*).

Järgnev näide demonstreerib siltide automaatset uuenumist.

- 1) Ava joonis **02_Objects and Labels.dwg**. Pane tähele silti, mis esitab **57.92**.
- 2) Kliki ühel tumehallil kontuurjoonel. Riba pealt vali *Edit Surface > Paste Surface*.
- 3) Vali *Main Road A FG* ning kliki *OK*. Pane tähele, kuidas sildi info uueneb (nüüd **57.07**).
- 4) Keskendü nüüd sildile **0+333.96** ning nihkesildile **20.88m L** (eelmisest lõuna pool). Vali sõidutee telgjoon, kuvatakse selle objektipunktid. Vali kolmnurkne objektipunkt ning tiri seda läände (sõidutee läänepoolse serva ligidusse). Kõrgusmärgi silt uueneb taas, mis näitab nüüd endist väärtust (kuna silt pole enam seotud sõidutee mudeliga).

Järgnev näide demonstreerib andmelongi funktsionaalsust.

- 1) Ava joonis **02_Surface.dwg**.
- 2) Veendu, et *Toolspace* oleks avatud.
- 3) Liigu paanile *Prospector*, parem klikk *Data Shortcuts* ning vali *Set Working Folder*. Kuvatakse dialoog *Browse for Folder*.
- 4) Vali kataloogina sama kataloog, kust avasid ka näidisjoonise. Kliki *OK*.
- 5) Parema klikk *Data Shortcuts* peal ning vali *New Data Shortcuts Project Folder*. Kuvatakse dialoog *New Data Shortcut Folder*.
- 6) Sisesta reale *Name > Näidisprojekt*. Kliki *OK*.
- 7) Salvesta joonis. Liigu riba paanile *Manage* ning vali *Create Data Shortcuts*. Kuvatakse dialoog *Create Data Shortcuts*.
- 8) Vali kastike *Existing Ground* ees ning kliki *OK*.
- 9) Ava joonis **02_Alignment.dwg**.
- 10) Korda samme 7-8 telgjoone *Main Road A* osas.
- 11) Ava joonis *Profile.dwg*.
- 12) *Prospector > Data Shortcuts > Surfaces*. Parema klikk *Existing Ground* peal, vali *Create Reference*.
- 13) Kliki *OK*, et nõustuda vaikimisi seadetega dialoogis *Create Surface Reference*. Pane tähele, et joonisel kuvatakse nüüd kontuurjooned.
- 14) Korda samme 12-13 telgjoone andmestiku *Main Road A* osas. Telgjoon lisatakse joonisele.
- 15) Riba paanil *Home > Profile > Create Surface Profile*. Kuvatakse dialoog *Create Profile from Surface*.
- 16) Kliki *Add* nupul ning seejärel vali *Draw in Profile View*. Kuvatakse dialoog *Create Profile View – General*.
- 17) Vali *Create Profile View*. Vali ülemises parempoolses vaateaknas profiili sisestuspunkt. Luuakse uus profiil, mis on tegelikult loodud kolme erineva faili andmestiku baasil.

Olemaoleva olukorra hinnang, töö mõõdistusandmetega

Enne uue projekti loomist tuleb hinnata olemasolevat olukorda, mis enamikel juhtudel eeldab ka mõõdistustööd. Mõõdistustöö eesmärk on saada kõrgusinfot mõõdetud punktandmestiku näol. Mõõdistustööd teostatakse suure täpsusega (ca 3mm piires) ning kolmemõõtmelise (kolm koordinaati). Projekteerija saab seejärel need punktid omavahel ühendada, et moodustuks joonis/mudel. Mõõdistuspunktid sisaldavad üldjuhul ka lisainfot (kirjete kood), mis määratleb punkti olemuse (mida see esitab). Mõõdistusandmeid hallatakse läbi mõõdistuste andmebaasi, mida hoitakse joonisest endast lahus. Peale andmebaasi loomist imporditakse mõõdistusandmestik. *Autodesk Civil 3D* võimaldab mõõdistusandmestikku importida ka otse joonisesse, kuid sellisel juhul on selle andmestikuga ka väiksemad redigeerimisvõimalused. Selleks saad kasutada *Insert > Points from File*. Pane tähele, et joonisesse importimisel on punkte märksa lihtsam nihutada, kuid see pole ainus asi, mille järgi valida meetodit. Andmebaasi kaudu on võimalik andmestikku paremini nii-öelda kaitsta ning luua lisaväärtuseid (joongraafikat). Punktandmestikust saab joonise info järgmiste lisatöövahenditega: (a) *Linework Code Set* (sisaldab märgistikku, mis ütleb punktidele, kas sellest algab uus joon või hoopis lõpeb; võib-olla tähistab hoopis kaarjoone alguspunkti – teisisõnu me räägime mõõdistuskeele tõlkimist *Civil 3D* keelde); (b) *Point styles* (punktide stiilid, mida kasutatakse kindlate punktide tähistamiseks sümboliga nagu kaevu kaas, puu); (c) *Point label styles* (juhuks kui soovid siltide lisamist teostada automaatselt, näiteks kaevukaane kõrgusmärk või puu nimetus); (d) *Description keys* (kirjeldab mõõdistuspunkti olemust/tüüpi nagu näiteks *PP* võib tähendada *Power Pole*, lisaks võidakse tänu sellele lisada see punkt kihile *Elekter* ning lisada ka kirjeldus *Elektriliin*); (e) *Figure prefix database* (tähistab kihi seadeid, millele punktiga tähistatud joon joonestatakse; näiteks *EP* võib tähistada pinnaobjekti välisserva, inglise keeles ka kui *breakline* ehk *hard edge*); (f) *Point groups* (punkti grupid, mille kaudu saab korruga mõjutada paljusid punkte samaaegselt).

Mõõdistuspunkt	COGO punkt
Kuvatakse paanil <i>Survey</i>	Ei kuvata paanil <i>Survey</i>
Kuvatakse paanil <i>Prospector</i>	Punktide ees on ikoon, mis kujutab risti ringjoones
Punktide ees on ikoon, mis kujutab ristkülikus olevat liivakella	Punkte saab nihutada, isegi <i>AutoCAD</i> tavaversiooniga (<i>move</i> käsk)
Punkte ei saa nihutada	Punkte saab redigeerida <i>Properties</i> paleti vahendusel
Punkte ei saa redigeerida läbi <i>Properties</i> paleti	

Tööleht – Olemasoleva olukorra hinnang, töö mõõdistusandmetega

Järgnev näide käsitleb mõõdistuste andmebaasi loomist.

- 1) Loo uus, tühi joonis (kasuta malli kataloogist *03/Essentials.dwt*).
- 2) Vali *Toolspace > Survey*.
- 3) Parem klikk *Survey Databases* peal ning vali *Set Working Folder* peal.
- 4) Vali *03* kataloog. Kliki *OK*.
- 5) Parem klikk *Survey Databases* peal, vali *New Local Survey Database*.
- 6) Sisesta uue andmebaasi nimeks *Mõõdistusandmed*, kliki *OK*.
- 7) Vastavat andmebaasi kuvatakse *Survey* paanil. Pane tähele andmebaasi alamkomponente nagu *Import Events, Networks, Figures, Survey Points*. Andmebaas loob ning haldab eeltoodud komponentide omavahelisi linke.

Järgnev näide käsitleb mõõdistusandmestiku sissetoomist (eeldab eelmise sammu läbimist).

- 1) Ava joonis *03/Import Survey Data.dwg*.
- 2) Riba paanil *Home > Import Survey Data*.
- 3) Vali *Essentials 1* mõõdistusandmestik ning kliki *Next*.
- 4) Vali *Data Source Type > Point File*.
- 5) Vali sektsioonis *Selected Files* plussmärgi ikoonil ning märgi kataloog *03*.
- 6) Vali *Files of type > Text/Template/Extract File (*.txt)*. Seejärel vali *Topo Survey.txt*, kliki *Open*.
- 7) Sektsioonis *Specify Point File Format > PNEZD (comma delimited)*
- 8) Kliki *Next*. Dialoogis *Specify Network* veendu, et *<none>* oleks valitud kui olemasolev võrk. Kliki *Next*.
- 9) Dialoogis *Import Options* vali kastikesed *Process linework during import* ning *Insert survey points*.
- 10) Veendu, et valikud *Current figure prefix database = Sample* ning *Current linework code set = Sample*.
- 11) Kliki *Finish*.
- 12) Suurenda joonist ning vaata imporditud tulemust.

Järgnev näide käsitleb joongraafika koodigrupi (*linework code set*) sidumist joonisele imporditud punktidega.

- 1) Ava joonis *03/Linework Code Set.dwg*.
- 2) Ava paan *Toolspace > Survey*.
- 3) Juhul kui sulle ei kuvata *Essentials 2* mõõdistusandmestikku alamstruktuuri, tee parem klikk *Essentials 2* peal ning vali *Open for Edit*.
- 4) Laienda *Import Events*. Parem klikk *Topo Survey.txt* peal ning vali *Properties*.
- 5) Kliki *Browse* ikoonil, mille leiad *File to open* rea lõpus. Pane tähele, et tekstifailis on muuhulgas ka kirjed *BEG, ECV, END*. Need on koodid, mida kasutatakse joongraafika iseloomustamiseks nagu *Begin Feature, Begin Curve, End Curve, End Feature*. Lisaks peaksid leidma ka lühendi *CLS = Close Feature*.
- 6) Sulge tekstifail ning vajuta *Cancel*, et sulgeda dialoog *Import Event Properties*.
- 7) Vajuta *Toolspace > Survey* paani ülemisel vasakul nupul (*Survey User Settings*), et redigeerida mõõdistusinfo kasutaja seadeid.
- 8) Vali *Linework Code Sets Path > Browse > kataloog 03*. Kliki *OK*. Kliki veelkord *OK*, et sulgeda dialoog *Survey User Settings*.
- 9) Paanil *Survey*, parem klikk *Linework Code Sets* peal ning vali *Refresh*. Vali plussmärk *Linework Code Sets* ees. Peaksid nägema *Essentials* rida.

- 10) Tee parem klikk *Essentials* peal ning vali *Make Current*.
- 11) Sektsioonis *Linework Code Sets*, parem klikk *Essentials* peal ning vali *Edit*. Pane tähele, et nüüd koodid *Begin*, *End*, *Begin Curve*, *End Curve* ning *Close* kattuvad sellega, mida nägid tekstifailis. Koodid *Sample* koodigrupis olid erinevad ja sestap jooni ei joonestatud välja (punktide importimise käigus).
- 12) Kliki *Cancel*, et sulgeda dialoog *Edit Linework Code Set*.
- 13) Sektsioonis *Import Events*, parem klikk *Topo Survey.txt* peal ning vali *Re-Import*.
- 14) Vali *Current Linework Code Set > Essentials* ning kliki *OK*.
- 15) Dialoogis *Duplicate Point Number* veendu, et *Resolution = Overwrite*. Seejärel vali kastike *Apply to all duplicate point numbers* ning kliki *OK*. Nüüd joonestatakse ka joongraafika kui andmestikku imporditakse.

Järgnev näide kaasab kirjelduse märgistiku (*description key*) puid esitavatele punktidele.

- 1) Ava joonis **03/Description Keys.dwg**.
- 2) Ava *Toolspace > Settings > Point > Description Key Sets*.
- 3) Parema klikk *Essentials* peal ning vali *Edit Keys*.
- 4) Vali *TR** rea veeru *Style* lahter. Kuvatakse *Point Style* dialoog.
- 5) Vali punkti stiilina *Tree* ning kliki *OK*.
- 6) Vali *Panorama* akna ülal paremas servas olev roheline linnuke, et palett sulgeda.
- 7) Vali *Prospector > Points*.
- 8) Punktide nimekirjas (paleti allosas) reasta punktid veergu *Raw Description* järgi.
- 9) Liigu nimekirja lõppu ning pane tähele *TR* algavaid punkte.
- 10) Vali üks *TR* nimetusega punkt, parem klikk ning *Apply Description Keys*. Pane tähele, et üks punkt joonisel omab nüüdsest puu sümbolit.
- 11) Vali kõik *TR* algavad read ning rakenda *Apply Description Keys*. Nüüd kuvatakse kõik puud vastava sümboliga.
- 12) Naase paanile *Settings* ning redigeeri *Essentials* kirjeldust veelgi. Lisa punkti stiil *Description Only* reale *TR**. Rakenda muudatus. Pane tähele, et nüüd on puud ka tekstilise infoga.
- 13) Redigeeri veelkord *TR** kirjeldust. Veerus *Format* sisesta **\$1mm \$2**. Rakenda muudatus joonisele. Nüüdsest kuvatakse tekstiline info loetavamalt, näiteks **375mm MAPLE**.
Märkus: \$ tähendab, et võetakse kirje esimene (0), teine (1) või kolmas (3) kirje komponent ning vajadusel lisatakse sellele mingi lisatähis, näiteks „mm“.

Järgnev näide käsitleb joongraafika eesliite seadete kaasamist (*figure prefix database*).

- 1) Ava joonis **03/Figure Prefix Database.dwg**.
- 2) Vali *Toolspace > Survey paan > kliki nupul (ülal vasakus servas) Edit Survey User Settings*.
- 3) Vali real *Figure Prefix Database Path > Browse*. Ning vali sama kataloog, mis ka antud näitefail.
- 4) Kliki *OK*, et sulgeda *Survey User Settings* dialoog. Parema klikk *Figure Prefix Databases* peal ning vali *Refresh*. Kliki plussmärgi ikoonil *Figure Prefix Databases* ees ning laienda selle sisu. Sa peaksid nägema nüüd ka rida *Essentials*.
- 5) Parema klikk *Essentials* peal ning vali *Make Current*. Tee uuesti parema klikk *Essentials* peal ning vali *Manage Figure Prefix Database*.
- 6) Vaata veergu *Name* ning seal sisalduvat infot. Need vastavad koodidele, mida nägid ka tekstifailis (möödistusandmestik). Pane tähele, et mõned koodid on tähistatud kui *breaklines* (näiteks *EP – edge of pavement*, *TOPD – top of ditch*, *TOB – top of bank*). Pane samuti tähele kihtide seadeid.

- 7) Kliki *Cancel*, et sulgeda dialoog *Figure Prefix Database Manager*.
- 8) Juhul kui *Essentials 3* mõõdistusandmestik ei ole nähtav, parem klikk ning vali *Open for Edit*.
- 9) Laienda sektsioonis *Import Events*. Parem klikk *Topo Survey.txt* peal ning vali *Process Linework*.
- 10) Dialoogis *Process Linework* vali *Current Figure Prefix Database > Essentials* ning kliki *OK*. *Autodesk Civil 3D* joonestab joongraafika üle, kuid nüüd paigutab need ka õigetele kihtidele (näiteks piirdeaed – *fence line*).

Järgnev näide käsitleb punkti gruppide loomist.

- 1) Ava joonis **03/Point Groups.dwg**.
- 2) *Prospector* > parem klikk *Point Groups* peal ning vali *New*.
- 3) Dialoogis *Point Group Properties*, paanil *Information*, sisesta *Name = Buildings*. Vali *Point style = Basic* ning *Point label style = <none>*.
- 4) Vali paan *Raw Description Matching*. Vali kastike *BLD** kõrval ning kliki *OK*.
- 5) Laienda sektsioonis *Point Groups*, kliki *Buildings*. Pane tähele, et kõik punktid sisaldavad kirjeldust *BLD*.
- 6) Loo veel järgnevad punkti grupid (ühes kirjeldustega). Kasuta *Point style = Basic* ning *Point label style = <none>*.
 - a. *Breaklines: BOB, BOTD, SWL, TOB, TOPD*
 - b. *Roads: CLRD, DW, EP, ES*
 - c. *Vegetation: ESHB, TL, TR*
 - d. *Fences: FNC*
 - e. *Ground Shots: GS*
- 7) Mine paanile *Settings*, laienda sektsiooni *Point > Description Key Sets*.
- 8) Parem klikk *Essentials* ning vali *Edit Keys*.
- 9) Hoia all *SHIFT* klahvi ning vali kõik read välja arvatud *TR**. Seejärel tee parem klikk *Style* veeru päisel ning vali *Edit*.
- 10) Vali *<default>* ning kliki *OK*. Sulge *Panorama* palett rohelisest linnukesest (ülal paremal).
- 11) *Prospector* > *Point Groups* > parem klikk *All Points* peal > *Apply Description Keys*. See rakendab viimati tehtud valiku *<default>* kõikidele punkti gruppidele, välja arvatud puud. Punkti stiilist lähtuvalt on nüüd enamus punktide esitus ringjoon.
- 12) *Prospector* > *Point Groups* > parem klikk *Ground Shots* peal > *Properties*.
- 13) Paanil *Information* vali *Default point style = Ground Shot; Default point label style = Elevation Only*. Kliki *OK* ning pane tähele, mis selle punkti grupi punktidega juhtub.
- 14) Vali riba paan *Output* ning seejärel *Export Points*.
- 15) Vali kastike *Limit points to point group* ning vali punkti grupp *Roads*.
- 16) Vajuta *OK* ning vali kataloogiks sama kataloog, mis see näitefailgi. Faili nimeks pane näiteks *Road Points*, vajuta *Open*. Seejärel sulge dialoog *Export Points*.

Järgnev näide käsitleb mõõdistuspunkti redigeerimise aspekte.

- 1) Ava joonis **03/Edit Survey Points.dwg**. Juhul kui mõõdistusandmebaas on avatud, tee parem klikk ning sulge see.
- 2) Leia ning suurenda joonist punaselt värviatud punkti ligidusse. Vali punkt ning pane tähele, et *Properties* aken kuvab punkti kohta infot *Raw Description = TTR 300 PINE*, mis on vigane kirje. Tegelikult peaks olema *TR 300 PINE*. Samas ei saa sa seda redigeerida otse, kuna see info tuleb mõõdistusandmebaasist.

- 3) Punkt on endiselt valitud, vali riba pealt *Survey Point Properties*. Kuvatakse dialoog, mis ütleb, et sa pead avama moodsustusandmebaasi.
- 4) Kliki *OK*, et sulgeda teavitus. Tee parem klikk *Survey > Essentials 4* moodsustusandmestikul ning vali *Open for Edit*.
- 5) Endiselt on punane punkt valitud, vali riba pealt *Survey Point Properties*.
- 6) Redigeeri kirjeldust: **TR 300 PINE** ning kliki *OK*.
- 7) Vajuta *ENTER*, et lõpetada käsk. Sul võidakse paluda uuendada nüüd ka joongraafikat. Vasta *No*, kuna see muudatus ei mõjuta joongraafikat.
- 8) Vali uuesti punane punkt, parem klikk ning valik *Apply Description Keys*. Nüüd lisatakse punkt õigele kihile, lisatakse sümbol ning ka tekstiline info (silt) kui *300mm PINE*.

Järgnev näide käsitleb moodsustusgraafika (*survey figure*) redigeerimist.

- 1) Ava joonis **03/Edit Survey Figures.dwg**.
- 2) Veendu, et moodsustusandmebaas *Essentials 5* oleks avatud.
- 3) Paremas vaateaknast leia hoone, millel puudub põhja külj. Vali hoone joongraafika ning riba pealt vali *Survey Figure Properties*. Pane tähele, et punkt 285 ei oma koodi *CLS (close)*, mis aitaks hoone perimeetri sulgeda.
- 4) Vali punkt 285, seejärel vali *Closed = Yes* ning kliki *OK*. Nüüd on hoone perimeeter suletud. Kuna sa kasutasid *Survey Figure Properties* käsku on joonis ning moodsustusandmebaas omavahel sünkroniseeritud.
- 5) Vajuta *ESC* klahvi, et tühistada eelnev valik. Liigu kagu suunal, kuniks näed hoonet, mis paikneb *150mm PINE* kõrval. See hoone peaks ilmuma tegelikult kahe erineva hoonena. Vali hoone perimeeter, seejärel riba pealt *Survey Figure Properties*.
- 6) Dialoogis *Figure Properties* kliki punktil 288 ning seejärel vajuta nuppu, mis tähistatud punase ristiga. Eemalda ka punktid 289, 290, 291 samal moel.
- 7) Vajuta *OK*, et sulgeda *Figure Properties* dialoog. Nüüd kuvatakse vaid hoone põhjapoolne osa.
- 8) Parema klikk *Survey > Figures*, vali *Create Figure Interactively*.
- 9) Kui palutakse sisestada graafika nimetus, sisesta **BLD2** ning kliki *OK*.
- 10) Vali neli punkti, mis moodustavad väiksema hoone ning vajuta *ENTER*.
- 11) Dialoogis *Figure Properties* vali *Closed = Yes*. Vajadusel muuda punktide järjekorda, et moodustuks eelvaates riskülik (kasuta selleks noolega tähistatud nuppe). Vajuta *OK*, et sulgeda dialoog. Nüüdsest kuvatakse kaks eraldiseisvat hoonet.

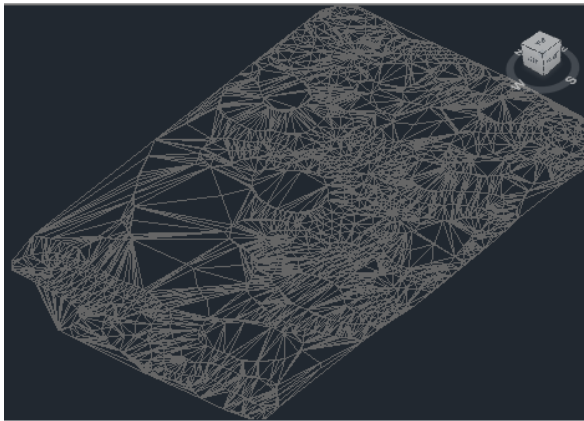
Järgnev näide käsitleb lisapunktide loomist.

- 1) Ava joonis **03/Stake Out.dwg**. Selles joonises lisad sa punktid, mis esitavad krundi nurgapunkte.
- 2) Riba paanil *Insert > Points from File*.
- 3) Dialoogis *Import points >* vali *PNEZD (comma delimited)*. Vali kataloogina sama kataloog, kus ka see näide.
- 4) *Files of type = Text/Template/Extract File (*.txt)*. Vali fail *Found Corners.txt* ning kliki *Open*.
- 5) Kliki *OK*, et sulgeda *Import Points* dialoog.
- 6) Dialoogis *Duplicate Point Number*, sektsioonis *Resolution > Add an Offset*. Sisesta *Add and offset from = 1000*, kliki *OK*.
- 7) *Prospector > Point Groups >* parem klikk *Found Corners* peal ning vali *Update*. Sellega rakendame vaikimisi punkti grupi stiili värskelt imporditud punktidele. Need kuvatakse nüüd punaselt (koos tekstiga).

- 8) Pane tähele, et lõuna perimeetril puudub 2 punkti, ida perimeetril 1 punkt ning loodes ka 1 punkt (kokku neli). Need punktid on vajalik koha peal üles leida.
- 9) Riba paanil *Home > Points > Point Creation Tools*.
- 10) Nupupaanil *Create Points > Miscellaneous Manual*. Vasakus vaateaknas haara kinni puuduolevatest punktidest.
- 11) *Prospector > Corners to be found > parem klikk > Update*. Need punktid kuvatakse sinise tooniga.
- 12) Nupupaanil *Create Points > laienda nupupaani vaadet*.
- 13) Laienda *Points Creation*, sisesta *BORE* kui vaikimisi kirjeldus.
- 14) Vali nupupaani vasakus servas *Measure Object*.
- 15) Vali üks lilladest sõidutee telgjoontest. Vajuta ENTER klahvi kolm korda, et nõustuda vaikimisi alg- (*starting stationi*), lõpp (*ending station*) positsiooniga ning nihkega (*offset*).
- 16) Sisesta intervalliks **80** ning vajuta ENTER. Mööda sinu poolt valitud sõidutee telgjoont kuvatakse punktid sammuga 80m.
- 17) *Prospector > Test Borings > parem klikk > Update*.
- 18) Korda samme 14-17 ka ülejäänud sõidutee telgjoontega.
- 19) Riba paanil *Output > Export Points*.
- 20) Vali *Format > PNEZD (Comma delimited)*. Vali kastike *Limit to Points in Point Group* ning vali *Corners to be Found*.
- 21) Kliki OK ning vali kataloogiks *03*. Sisesta faili nimeks *Corners to be Found.txt*.
- 22) Korda samme 19-21 punktigrupile *Test Boring*, et luua fail *Terst Borings.txt*.

Olemasoleva maapinnamudeli modelleerimine

Eelnevalt oleme sisse importinud mõõdistusandmed, mille baasil loonud ka joograafikat. Järgmise sammuna liigume aga juba kolmandasse mõõtmesse ning käsitleme pinnaobjekti mõistet (*surface*). *Autodesk Civil 3D* kasutab maapinna mudeli loomiseks *Triangular Irregular Network (TIN)* algoritmi. Algoritmi ülesanne on ühendada üks punkt vähemalt kahe naaberpunktiga, mille tagajärjel moodustub kolmnurkmudel. Kuna punktandmestik on ebakorrapäraselt jaotatud, on ka kolmnurkade suurused ebakorrapärased. Kui kõik punktid on omavahel joonte kaudu ühendatud, moodustub pinna võrgustik.



Lisaks kolmnurkade loomisele on algoritm võimeline arvutama mistahes punkti kõrgusmärgi. Valmis *TIN* mudelit saab pöörata/lõigata mistahes võtmes, mille alamtegevusi nimetatakse erinevat tüüpi analüüsideks.

Pinnaobjektile võib eristada erinevaid komponente, mida näeb ka *Prospector* > *Surfaces* > pinnaobjekti nimetus > *Definition* alamkategoriatena.

Komponentidest võib loetleda: (a) *boundaries* (pinnaobjekti välisperimeeter); (b) *breaklines* (juhtjooned, et mõjutada algoritmi kolmnurkade servade kulgemist, näiteks piki kraavi); (c) *contours* (kontuurjooned); (d) *DEM files* (*digital elevation model* – mahukama kaardiandmestiku esitamiseks); (e) *Drawing Objects* (võimaldab kasutada erinevaid *AutoCAD* standardobjekte pinnaobjekti kujundamiseks); (f) *Edits* (pinnaobjekti redigeerimised); (g) *Point Files* (punktandmestiku kaasamine pinnaobjekti loomisesse); (h) *Point Groups* (pinnaobjekti loomine läbi punkti gruppide).

Pinnaobjektiga on võimalik lisaks kontuurjoonte näitamisele teha ka palju enamat, näiteks viia läbi erinevat tüüpi analüüse. Muuhulgas saad analüüsida kõrguseid, kaldeid.

Pinnaobjekte saab annoteerida siltidega, milleks on näiteks kõrgusmärgi silt, langu/kalde silt ning kontuurjoonte sildid.

Tööleht – Olemasoleva maapinnamudeli modelleerimine

Järgnev näide käsitleb pinnaobjekti loomist mõõdistusandmestikust.

- 1) Ava joonis **04/Create an EG Surface.dwg**.
- 2) *Prospector* > *Surfaces* > parem klikk > *Create Surface*.
- 3) Dialoogis *Create Surface* > sisesta *Name* = **EG**.
- 4) Vali *Style* = *C-Existing Contours (0.5m)*. Kliki OK, et sulgeda dialoog.
- 5) *Prospector* > *Surfaces* > *EG* > *Definition*. Jälgi alamkomponente.
- 6) Parem klikk *Point Groups* > *Add*.
- 7) Vali *Ground Shots* ning kliki OK. Pinnaobjekt muutub nüüd nähtavaks plaanilisel vaatel (kontuurjooned), alumisel 3D vaatel kui varjutatud mudel.
- 8) Alumises paremas vaateaknas vali visuaalseks stiiliks *Shaded*. Nüüd näed ka *TIN* jooni.
- 9) Vali sama akna visuaalseks stiiliks *Conceptual* ning vaata mudelit erinevate nurkade all. Tegemist on nii-öelda vettpidava mudeliga.

Järgnev näide käsitleb juhtjoonte (*breaklines*) lisamist pinnaobjektile.

- 1) Ava joonis **04/Add Breaklines.dwg**.
- 2) *Toolspace* > *Survey* paan > parem klikk *Survey Databases* peal ning vali *Set Working Folder*.
- 3) Vali sama kataloog, mis on ka näidisfaili asukohaks. Sa peaksid nägema mõõdistusandmebaasi nimetusega *Essentials*.
- 4) Parem klikk *Essentials* peal ning vali *Open for Edit*.
- 5) Laienda *Essentials* andmebaasi. Parem klikk *Figures* peal ning vali *Create Breaklines*.
- 6) Jälgi graafika nimekirja ning pane tähele, millised neist on kui juhtjooned. Kliki OK.
- 7) Dialoogis *Add Breaklines*, sisesta *Mid-ordinate Distance* = *0.1* ning kliki OK (sisuliselt me täiustame mõõdistusandmebaasi, et pinnaobjekti täpsemini „juhtida“). Pane tähele, et nüüdsest kontuurjooned katavad ka põhjas olevat tee ala. Pinnaobjekt on seal puhtalt juhtjoontel põhinev.
- 8) Parempoolses ülemises vaateaknas vali üks kontuurjoontest ning vali riba pealt *Surface Properties*.
- 9) Dialoogis *Surface Properties* > paan *Information* > *Surface style* = *Triangles*. Kliki OK. Pane tähele, et nüüd *TIN* jooned ei löika juhtjooni.
- 10) Ava dialoog *Surface Properties* uuesti. Paanil *Definition* võta ära linnuke *Add Breakline*. Kliki OK, seejärel *Rebuild the Surface*. Pane tähele, et sellega sa eemaldasid juhtjoonte arvestamise ajutiselt. Nüüd moodustavad *TIN* jooned märksa ebaselgemaid serva jooni, kus peaks olema sirge lõik.

Järgnev näide käsitleb välisperimeeterjoonte lisamist hoone ümber, et eemaldada pinnaobjekti andmestik hoone alt.

- 1) Ava joonis **04/Surface Boundaries**.
- 2) Vali ülemises paremas vaateaknas üks kontuurjoontest ning riba peal kliki *Tin Surface: EG*, seejärel *Add Data* > *Boundaries*.
- 3) Sisesta *Name* = **Bld1**, vali *Type* = *Hide*. Veendu, et oleks valitud kastike *Non-destructive breakline*, kliki OK.
- 4) Vali ülemises parempoolses vaateaknas üks hoonetest ning vajuta *ENTER*. Sa peaksid koheselt nägema alumises parempoolses aknas hoone all auku. Antud tegevuse tagajärjel hoone alt eemaldatakse pinnaobjekti kontuurjooned.
- 5) Korda samme 2-4 ülejäänud hoonetega isegi siis kui need hetkel ei läbi hoonet. Kasuta nimetusena midagi muud kui *Bld1*.

- 6) Pane alumiselt parempoolselt vaatelt tähele ehitiste aluseid tühimikke.

Järgnev näide käsitleb olemasolevate *TIN* joonte eemaldamist.

- 1) Ava joonis **04/Delete TIN Lines.dwg**.
- 2) Vali ülemises parempoolses vaateaknas üks pinnaobjekti kontuurjoon, seejärel riba pealt *Surface Properties*.
- 3) Paanil *Information* muuda *Surface style = Triangles* ning kliki OK.
- 4) Vasakpoolses vaateaknas suurenda pinnaobjekti lõunaservale ning pane tähele, et *TIN* jooned pikenevad üle serva.
- 5) Vali üks *TIN* joontest ning riba pealt vali *Edit Surface > Delete Line*. Vali liigsed jooned ning vajuta ENTER.
- 6) Vajadusel kustuta veel liigseid jooni.

Järgnev näide käsitleb pinnaobjekti punktide redigeerimist.

- 1) Ava joonis **04/Editing Points.dwg**. Selles failis on üks punkt vale kõrgusmärgiga.
- 2) Vali pinnaobjekt ühest selle kontuurjoonest. Vali *Surface Properties*.
- 3) Dialoogis *Surface Properties > paan Information > Surface style = Triangles and Points*. Kliki OK. Kuvaesitus näitab nüüd punkte pluss-märgina.
- 4) Vali mistahes *TIN* joon, et valida pinnaobjekt, seejärel kliki *Edit Surface > Modify Point*.
- 5) Kui palutakse valida punkt, tee seda *3D* vaatest. Vali teistest madalam punkt. Vajuta ENTER.
- 6) Käsüreale sisesta **58.144** ning vajuta ENTER. Pane tähele, et pinnaobjekti redigeeritakse, kuid joongraafika võib jääda osalt alles. Selle redigeerimist tuleb kontrollida juba lähteandmestikus.
- 7) Vajuta ENTER, et väljuda *Modify Point* käsust. Vali pinnaobjekti stiiliks uuesti *C-Existing Contours (0.5m)*. Pane tähele, et enam ei eksisteeri üksteisega kõrvuti olevaid kontuurjooni.

Järgnev näide käsitleb kõrguslikku analüüsi pinnaobjektil.

- 1) Ava joonis **04/Elevation Analysis.dwg**.
- 2) Vali pinnaobjekt ühest selle kontuurjoonest. Vali *Surface Properties*.
- 3) Muuda pinnaobjekti stiili: *Elevation Banding (2D)*.
- 4) Vali paan *Analysis*. Veendu, et *Analysis type = Elevations* ning *Number of ranges = 8*.
- 5) Kliki allapoole suunatud noolel, et lisada *Range Details* sektsiooni vajalikud read.
- 6) Kliki OK, et naasta joonisele. Joonisel tähistab punane kõige madalamat kõrgust ning lilla kõige kõrgemat.
- 7) Vali pinnaobjekti stiiliks nüüd *Elevation Banding (3D)*. *3D* vaade kuvab nüüd tõstetud pinnaobjekti.

Järgnev näide käsitleb pinna kallete analüüsi.

- 1) Ava joonis **04/Slope Analysis.dwg**.
- 2) Vali pinnaobjekt ühest selle kontuurjoonest, seejärel kliki *Surface Properties*.
- 3) Dialoogis *Surface Properties > paan Information > vali stiiliks Slope Banding (3D)*.
- 4) Liigu paanile *Analysis*. Vali *Analysis type = Slopes* ning kliki allapoole suunatud noolel.
- 5) Kliki OK. *3D* vaatel kuvatakse tumepunasega järsemad alad. Selle teemakaardi põhjal saad öelda, et põhjas on maapind üsna tasane, kuid lõunas üsna järsk.
- 6) Ava uuesti *Surface Properties* ning vali stiiliks nüüd *Slope Arrows*.

- 7) Paanil *Analysis* vali *Analysis type = Slope Arrows* ning kliki allapoole suunatud noolel.
- 8) Kliki OK, et naasta joonisele. Joonises kuvatakse nüüd tume sinise ning mustaga järsemad alad, kusjuures nooleots on alati suunatud allapoole. Sa peaksid muuhulgas nüüd tähele panema, et pinnaobjekti võib põhimõtteliselt poolitada keskelt, kus siis ülemine osa langeb põhja serva ning alumine osa lõuna serva.

Järgnev näide käsitleb kõrgusmärgi siltide lisamist pinnaobjektile.

- 1) Ava joonis **04/Labeling Surfaces.dwg**. Pane tähele, et ülemine parem vaateaken on suurendatud asukohta, kus lilla sõidutee telgjoon lõikub olemasoleva sõidutee telgjoonega.
- 2) Vali üks kontuurjoontest, seejärel riba pealt *Add Labels > Add Surface Labels*.
- 3) Dialoogis *Add Labels > Label type = Spot Elevation*.
- 4) *Elevation label style = Elevation Only – Existing* ning *Marker style = Spot Elevation*.
- 5) Kliki *Add*. Vali lilla joone otspunkt. Lisatakse silt.
- 6) Joonis jääb avatuks järgmise näite tarvis.

Järgnev näide käsitleb kalde sildi lisamist pinnaobjektile.

- 1) Jätka eelmisest näiteks **04/Labeling Surfaces.dwg**. Liigu veidi allapoole, kuniks näed sõidutee telgjoone pööramist 90 kraadi all. Sinu soov on mõõta siin maapinna kallet, et võtta vastu otsus, kas ka eramuid saab siia kaarele ehitada või kas sõiduteele tuleb lisada turvapiire.
- 2) Juhul kui dialoog *Add Labels* on endiselt avatud, liigu järgmise sammu juurde. Kui ei ole, siis vali pinnaobjekt selle kontuurjoonest, *Add Labels > Add Surface Labels*.
- 3) Vali *Label Type = Slope*
- 4) Veendu, et *Slope Label Style = Percent-Existing* ning kliki *Add*.
- 5) Kui käsurida ootab sinupoolset sekkumist vajuta ENTER, et nõustuda vaikimisi väärtusega *<One-point>*.
- 6) Kliki sõidutee lõunaservas, et lisada kalde silt. Vajuta ESC klahvi, et väljuda käsust.
- 7) Vali silt ning seejärel selle nelinurk-objektipunkt. Nihuta silti üle pinnaobjekti ja pane tähele, kuidas selle väärtus muutub.
- 8) Joonis jääb avatuks järgmise näite tarvis.

Järgnev näide käsitleb kontuurjoontele siltide lisamist.

- 1) Juhul *Add Labels* dialoog on avatud, liigu järgmise sammu juurde. Kui ei ole, siis vali kontuurjoonest pinnaobjekt ning riba pealt *Add Labels > Add Surface Labels*.
- 2) Vali *Label Type > Contour – Multiple*. Veendu, et kõikide siltide stiili nimetused algavad *Existing* ning kliki *Add*.
- 3) Vali joonisel kaks punkti, mis haaravad enda alla mitu kontuurjoont. Kontuurjoonte sildid kuvatakse sinu poolt valitud mõttelise joone all.
- 4) Vajuta ESC klahvi, et katkestada eelmine käsk. Seejärel vali üks viimati tehtud siltidest. Pane tähele joont, mis taustal kuvatakse. Vali üks objektipunktidest ning tiri see teise asukohta. Sildid liiguvad joonega kaasa. Kui joone nihutamiseiga ületatakse veel mõnda kontuurjoont, lisatakse uus silt.

Telgjoontel põhinev 2D disain

Peale olemasoleva olukorra modelleerimist saab liikuda uue disaini loomisprotsessi juurde. Üldjuhul alustatakse uue disaini loomist mõne 2D komponendi maha märkimisega. Kuna selles koolitusmaterjalis keskendutakse peaaesjalikult sõidutee disainile tähendab 2D komponent siin sõidutee telgjoone mahamärkimist. Sõidutee telgjoone all me mõtleme kesktelge, mille järgi ülejäänud komponendid hakkavad joonduma. Telgjoone objekte saame luua nii olemasolevatest objektidest (nt polüjoon) või luua need nii-öelda nullist (*Alignment Creation Tools*). Üldiselt on soovitatav, et esialgu loome üldise disaini ning hakkame seejärel seda täpsustama. Täpsustamise juures on aga oluline, et selleks leidub ka töövahendeid. *Autodesk Civil 3D* on just selliselt üles ehitatud, et redigeerimine oleks võimalikult lihtne ning laiapõhjaline. Esmalt on sul võimalik redigeerida läbi objektipunktide, kuid ka eritöövahenditega, mis on leitavad nupupaanilt *Alignment Layout Tools* (sisuliselt on tegemist sama nupupaaniga, mida kasutasime telgjoone esmaseks mahamärkimiseks). Juhul kui soovitakse redigeerimisi läbi viia tabelformaadis, siis selleks saab kasutada töövahendit *Alignment Grid View*, mis avaneb *Panorama* paletil. Lisaks tabeli vaatele saab numbriliselt redigeerida ka komponendi kaupa. Sellisel juhul kuvatakse numbriline info vaid sinu poolt valitud telgjoone komponendi osas. Selleks kasutad töövahendit *Alignment Layout Tools > Sub-entity Editor*, misjärel valid komponendi läbi *Pick Sub-entity* töövahendi.

Disainimisel peame me üldjuhul järgima teatud standardeid või kui mõne lokaalsema projekti juures ei olegi need nii rangelt fikseeritud, siis disaini häid tavasid. *Autodesk Civil 3D* tarkvaras on võimalik üles seadistada need standardid, et tarkvara hoiataks kui peaks tekkima vastuolu. Üks töövahenditest koondab disaini kontrollmehhanisme (grupeeritud), mis on seadistatav *Toolspace > Settings* paani alt ning teine töövahend põhineb disaini kriteeriumi failil, mille sa seod olemasoleva joonisega ning mida saab redigeerida spetsiaalse töövahendiga *Design Criteria Editor*. Emba kumba viisi sa kasutad, siis põhimõtteliselt nende eesmärk on sama, kontrollida disaini vastavust teatud kriteeriumitele.

Tööleht – Telgjoontel põhinev 2D disain

Järgnev näide käsitleb telgjoonte loomist olemasolevatest objektidest.

- 1) Ava joonis **05_Alignment from Objects.dwg**.
- 2) Riba paanilt *Home > Alignment > Create Alignment from Objects*.
- 3) Kui käsuraal palutakse sul valida objekt, vali kõige pikem lilla polüjoon nimetusega *Jordan Court*.
- 4) Vajuta ENTER. Polüjoonele peaks seejärel tekkima must nool, mis esitab telgjoone arvata suuna.
- 5) Kui nool on suunatud lõuna poole vajuta ENTER. Juhul kui see on suunatud põhja, sisesta **R** ning vajuta ENTER.
- 6) Dialoogis *Create Alignment from Objects* teosta veel järgmised tegevused:
 - a. Sisesta *Name = Jordan Court*
 - b. *Type = Centerline*
 - c. *Site = <None>*
 - d. *Alignment Style = Proposed*
 - e. *Alignment Label Set = _No Labels*
 - f. Eemalda linnuke kastist *Add curves between tangents*
 - g. Veendu, et oleks tähistatud kastike *Erase existing entities*.
 - h. Kliki *OK*.
- 7) Vali viimati tehtud telgjoone objekt, seejärel vali olemasolev lilla joone objekt. Pane tähele, et objektipunktid on neil erinevat liiki/tüüpi. Proovi neid objektipunkte nihutada, et harjuda nende käitumisega. Pane tähele, et telgjoone objektipunktide nihutamisel püütakse hoida alles puutujat, et säiliks tee sujuv kurv.
- 8) Korda samme 2-6 loomaks ka *Madison Lane* ning *Logan Court* telgjoon.

Järgnev näide käsitleb telgjoone objekti loomist nii-öelda nullist.

- 1) Ava joonis **05_Alignment Creation Tools.dwg**.
- 2) Avanevas joonises pane tähele sinist geomeetriat ning toodud mõõtusid ja märkuseid. Need märkused lisatakse üldjuhul disaini, mis muuhulgas käsitlevad ka nõudeid ehitatavale laiendusele (projektile).
- 3) Riba paanilt *Home > Alignment > Alignment Creation Tools*.
- 4) Dialoogis *Create Alignment – Layout* kliki *OK*, et nõustuda vaikimisi seadetega.
- 5) Nupupaletil *Alignment Creation Tools* kliki esimese nupu mustal, allapoole suunatud kolmnurgal, et näeksid lisatöövahendeid. Seejärel vali *Tangent-Tangent (With curves)*.
- 6) Haara kinni ringjoone A keskpunktist.
- 7) Haara kinni ringjoone B kuni E keskpunktidest ning vajuta ENTER. Sellega oled loonud *Jordan Court* telgjoone.
- 8) Loo ka *Madison Lane* telgjoon (järgi samme 3-7 ning haara kinni ringjoone keskpunktidest F kuni H).
- 9) Loo ka *Logan Court* telgjoon (järgi samme 3-7 ning haara kinni esmalt ringjoone keskpunktist I ning seejärel haara kinni risti olevast punktist *Madison Lane-il*).

Järgnev näide käsitleb telgjoonte redigeerimise töövõtteid läbi objektipunktide.

- 1) Ava joonis **05_Graphical Editing.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon, et kuvada selle objektipunktid. Vali teise kaare ülespoole suunatud kolmnurk ning tiri see teise asukohta. Pane tähele, et pöörde raadius sellest ei muutu.

- 3) Vali kaare üks ringjoone objektipunktidest ning tiri see teise kohta. Nende nihutamisel muutub raadius, kuid puutuja tingimus jääb samaks. Nende punktide kaudu saame määrata kurvi täpse alg- ja lõpppunkti.
- 4) Vali ringjoone objektipunkt kurvi keskel ning nihuta seda teise kohta. Selle punkti kaudu saame ette anda, et kurv läbib teatud punkti, kusjuures alles hoitakse puutuja tingimust (muudetakse raadiust).
- 5) Vali kolmnurkne objektipunkt kaare keskpunkti läheduses ning nihuta see teise kohta. Selle punkti kaudu saab mõjutada kurvi raadiust, kuid puutujatingimus jääb samaks.
- 6) Vali *Jordan Court* telgjoone lõpus olev nelinurkne objektipunkt ning nihuta see teise asukohta. Seda tüüpi objektipunkti leiab nii telgjoone alguses kui lõpus. Kui seda nihutada, siis liigub sellega kaasa ka ühendatud geomeetria. Näiteks sellega ühendatud kaarjoon muudab alg- ja lõpppunkti asukohta, et säiliks puutuja tingimus.
- 7) Vali telgjoone viimase lõigu keskmine nelinurk ning nihuta seda teise punkti. Selle punkti kaudu saab nihutada tervet lõiku.

Järgnev näide käsitleb telgjoone redigeerimist läbi nupupaani *Alignment Layout Tools*.

- 1) Ava joonis **05_Editing Tools.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon, seejärel kliki riba peal *Geometry Editor*. Kuvatakse nupupaani *Alignment Layout Tools*.
- 3) Nupupaanil *Alignment Layout Tools* vali *Insert PI*. Seejärel vali joonisel märgitud ringjoone A keskpunkt.
- 4) Vali seejärel *Delete Sub-entity* ning vali kaarjoon punkti B läheduses.
- 5) Seejärel eemalda joon punktide A ja B vahel.
- 6) Laienda *Curve* nuppu ning vali *More Floating Curves > Floating Curve (From entity end, radius, length)*.
- 7) Vali joon punkti A läheduses.
- 8) Sisesta käsureale **0**, vajuta ENTER, et märkida vastupäeva suund.
- 9) Sisesta raadiusena **30**.
- 10) Sisesta kaare pikkus **30**. Lisatakse lühike kaarjoon lõigu lõppu.
- 11) Nupupaanil *Alignment Layout Tools* laienda *Curve* nuppu ning vali *Free Curve Fillet (Between two entities, radius)*.
- 12) Vali viimati tehtud kaarjoon.
- 13) Vali punane joon, mis algab punkti B juurest.
- 14) Vajuta ENTER, märkimaks lahendit, mis on vähem kui 180 kraadi.
- 15) Vajuta **R** klahvi ning seejärel ENTER, millega kinnitada, et tegemist on tagurpidi kaarega.
- 16) Sisesta **30** raadiuseks ning vajuta ENTER, et lõpetada käsk. Joonisele lisatakse uus kaarjoon.

Järgnev näide käsitleb telgjoone redigeerimist läbi töövahendi *Alignment Grid View*.

- 1) Ava joonis **05_Numerical Editing.dwg**.
- 2) Vali telgjoon *Jordan Court*, seejärel kliki riba peal *Geometry Editor*.
- 3) Vali *Alignment Grid View*, et avada *Alignment Entities* paan, mis kuvab telgjoone info tabelina.
- 4) Muuda ridade 2 ja 3 raadiuse väärtust kui **45**. Pane tähele, et joonisel uuendatakse telgjoont automaatselt.

Selles näites kasutame telgjoone numbriliseks redigeerimiseks töövahendit *Sub-entity Editor*.

- 1) Jätka eelmisest näitest või ava joonis **05_Numerical Editing.dwg**.
- 2) Sulge *Panorama* palett. Vali *Alignment Layout Tools > Sub-entity Editor* (pane tähele, et see dialoog on esialgu tühi).
- 3) Vali *Pick Sub-entity* ning seejärel vali jooniselt *Jordan Court* telgjoone alumine 90 kraadine kaar. *Alignment Layout Parameters* dialoogis kuvatakse nüüd andmestik.
- 4) Muuda raadiust *Radius = 15*.
- 5) Sulge *Alignment Layout Parameters* dialoog, sulge ka *Alignment Layout Tools* nupupaan.

Selles näites seome me joonisega disaini kontrollgrupi (*design check set*).

- 1) Ava joonis **05_Design Check Set.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon, seejärel vali riba pealt *Alignment Properties*.
- 3) Dialoogis *Alignment Properties* kliki paanil *Design Criteria*.
- 4) Muuda *Design Speed = 40*.
- 5) Vali kastike *Use Criteria-based design*.
- 6) Eemalda linnuke kastist *Use design criteria file*.
- 7) Veendu, et oleks valitud *Use design check set* ning vali *Subdivision*.
- 8) Kliki OK, et sulgeda dialoog *Alignment Properties*. Vajuta ESC klahvi, et tühistada objektipunktide valik. Sa peaksid nägema kolme kollast hüüumärki.
- 9) Liigu hiirega lõunapoolse kurvi hüüumärgile. Sulle peaks kuvatama teavitus, et vastuolu on *Subdivision Curve* disaini kriteeriumiga.
- 10) Kasutades objektipunkte, redigeeri kurvi raadiust kuniks hüüumärk kaob.
- 11) Vali *Jordan Court* telgjoon, seejärel kliki riba pealt *Geometry Editor*.
- 12) Nupupaanil *Alignment Layout Tools* vali *Alignment Grid View*. Pane tähele, et ka selles vaates kuvatakse sulle vastuolud ühes väärtusega, millega probleem on.
- 13) Sisesta rea 3 osas uueks raadiuseks **45**. Pane tähele, et hoiatus kaob ning rasvases trükis esitus kaob.

Selles näites kasutad sa disaini kriteeriumi failil põhinevat kontrolli.

- 1) Ava joonis **05_Design Criteria Files.dwg**. Pane tähele, et selles joonises on hetkel üks hoiatus.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon ning vali riba pealt *Alignment Properties*.
- 3) Vali paan *Design Criteria*. Vali kastike *Use design criteria file*.
- 4) Kliki faili rada määratlaval nupul ning kasuta faili *Autodesk Civil 3D Metric (2004) Roadway Design Standards.xml*. Kliki *Open*.
- 5) Eemalda linnuke kastist *Use design check set*.
- 6) Kliki OK ja vajuta ESC klahvi, et tühistada objektipunktide valik. Pane tähele, et disaini kriteeriumi failist tulevad nõuded on märksa karmimad kui eelmises näites.
- 7) Liigu hiirega kõige põhjapoolsemale hüüumärgile. Teavituseks märgitakse, et vajalik raadius peab olema 47m.
- 8) Vali telgjoon, seejärel riba pealt *Geometry Editor*.
- 9) Vali *Alignment Layout Tools > Alignment Grid View*.
- 10) Pane tähele, et *Panorama* vaates kuvatakse *Minimum Radius*. Muuda raadiust ridade 2, 3 ning 7 osas ning sisesta **48**. Hetkel ära redigeeri rida 5, see peaks jääma väärtusele 15.
- 11) Sulge *Panorama* vaade ning vaata tehtud muudatuste mõju. Kui välja arvata üks joon, siis nüüdne telgjoon on vastavuses nõuetele.

Telgjoonte kuvamine ning annoteerimine

Telgjoone objektid põhinevad stiilidel, mis omakorda määravad telgjoone esituse. Läbi stiili saame me esitada telgjoont sellisena nagu standard või tava ette näeb. Üks joon aga ütleb üldjuhul liiga vähe meie disaini kohta, mistõttu saab telgjoonele lisada ka erinevaid liike annotatsioone (silte). Telgjoone stiili muudatusega võid sa põhimõtteliselt luua mistahes joone esituse (kasvõi näiteks krundipiiri kui selleks peaks olema soov). Stiil defineerib, millised telgjoone komponendid on nähtavad, kuid lisaks ka millisele kihile see kuulub, mis on värvitoon ning joone tüüp.

Telgjoonte saab lisada eritüüpi annotatsioone, kas siis tervele telgjoonele korruga või teatud vahemikule (positsioonidele). Annotatsioon kordab ennast teatud sammu tagant või kui kohtutakse kindlat tüüpi geomeetriat. Seda tüüpi annotatsioon on intelligentne ehk siis see muutub vastavalt telgjoone muutusega. Kokku saad lisada seitset erinevat tüüpi annotatsiooni (silti). Kõige olulisemad on: *Major Station Labels* (põhipositsioonidele lisatud), *Minor Station Labels* (alampositsioonidele lisatud), *Geometry Point Labels* (kindlatesse geomeetrilistesse punktidesse paigutatuna). Kuna tihti peale me kasutame annoteerimiseks mingit kindlat siltide kogumit, siis on võimalik see eelsalvestada nii, et järgmise telgjoone annoteerimisel saame teha seda ühe korruga. Me kasutame selleks funktsionaalsust *Alignment Label Sets*. Telgjoone siltide redigeerimine on mõneti erinev teiste siltide redigeerimisest, kuna telgjoone sildid esinevad gruppides ning kui sa valid ühe siltidest, siis valitakse ka kõik ülejäänud. Kui sa aga peaksid soovima redigeerida vaid ühte silti, siis vali see *CTRL* klahvi kasutades.

Lisaks siltidele, mida saab rakendada gruppides, eksisteerivad ka sildid, mis on nii-öelda üksikud. Selle näiteks on *Station/Offset Label*, millega tähistatakse kaugust telgjoonest (näiteks kaevukaas). Seda tüüpi silte saab luua fikseeritult (jäävad oma koha peale) või nii-öelda liuglevatena (säilitab märgitud vahekauguse telgjoonest).

Juhul kui soovitakse tähistada aga telgjoonte lõikusid (nt pikkus, nurk), siis kasutame sildi tüübina *Segment Labels*. Ka lõikude sildid on igaüks eraldiseisev, kuid neid on võimalik korruga luua (näiteks kõikidele kaarjoonte).

Mõnel juhul on mõistlik panna telgjoone geomeetiline info tabelisse ning mitte otse joonisele. Sellisel juhul on meie joonis mõnevõrra puhtam ning saame kasutada annoteerimist mõnede teiste objektide osas. Selleks kasutad sa *Tag Labels* töövahendit ühes tabelitega. *Tag label* all me mõtleme mingit tähistust (viidet), mille kaudu me viitame tabeli teatud reale. Neid silte saab luua ka olemasolevate siltide baasil (konverteerida). Telgjoone tabelleid on kokku nelja liiki (*line*, *curve*, *spiral*, *segment*). Viimane (*segment*) koondab endas kolme esimest (*line*, *curve*, *spiral*). Tabeli loomisel saad arvestada, milliseid tähiseid soovid sinna kaasata (kas kõiki või üksikuid). Tabelid on seotud joonise objektidega, seega kui näiteks telgjoont redigeerida, siis tabelit uuendatakse automaatselt. Tabel on võimeline isegi tekitama uusi ridasid automaatselt kui mõni telgjoone komponent lisatakse.

Tööleht – Telgjoonte kuvamine ning annoteerimine

Järgnev näide käsitleb telgjoone stiiliga tehtavaid muudatusi.

- 1) Ava joonis **06_Alignment Styles.dwg**. Selles joonises on palju erinevaid telgjooni, mida kasutatakse erineval otstarbel. Hetkel näevad kõik telgjooned ühtemoodi välja, kuna neile on lisatud stiil *Standard*.
- 2) Vali telgjoon, mis esitab *Emerson Road* kesktelje. Parem klikk ning vali *Properties*.
- 3) Muuda stiil kui *C-ROAD-CNTR-E*. Vajuta ESC, et tühistada objekti valik.
- 4) Vali *Jordan Court* kesktelg ning vali stiiliks *C-ROAD-CNTR*. Vaata muutunud esitust.
- 5) Vali nüüd stiil *C-ROAD-CNTR with Markers*. Nüüd kuvatakse eraldi markerid joone komponentide punktides. Seda stiili kasutad sa lõpp-disaini juures, kuid ilmselt mitte disainimise käigus.
- 6) Muuda *Madison Lane* telgjoone stiil *Layout* peale. Seda stiili saab kasutada näiteks erinevate analüüside läbiviimiseks.
- 7) Muuda *Jordan Court* keskteljega paralleelseid telgjoonte (kõige äärmised) stiili kui *C-ROAD-RWAY*.
- 8) Ülejäänud telgjoonte vali *C-ROAD-EDGE*.

Järgnev näide käsitleb annotatsioonide lisamist telgjoonele.

- 1) Ava joonis **06_Alignment Labels.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon. Riba pealt vali *Add Labels > Add/Edit Station Labels*.
- 3) Dialoogis *Alignment Labels*:
 - a. Vali *Type = Major Stations*.
 - b. *Major Station Label Style = Parallel with Tick*.
 - c. Kliki *Add*.
 - d. Sisesta *Increment = 20*.
 - e. Kliki OK.
- 4) Suurenda joonist vastavalt ning järgi siltide lisamist. Pane tähele, et märk ja silt on lisatud 20 meetri tagant.
- 5) Vali *Jordan Court* telgjoon ning käivita käsk *Add/Edit Station Labels* (sama, mis sammul 2).
- 6) Dialoogis *Alignment Labels*:
 - a. *Type = Minor Stations*
 - b. *Minor Station Label Style = Tick*.
 - c. Kliki *Add*.
 - d. Muuda *Minor Station Increment = 5*.
 - e. Kliki OK.
- 7) Vaata telgjoont uuesti. Nüüd peaksid tähele panema, et kahe peamise sildi vahel on 3 alamtähistust.
- 8) Käivita uuesti *Add/Edit Station Labels* käs. Dialoogis *Alignment Labels*:
 - a. *Type = Geometry Points*.
 - b. *Geometry Point Label Style = Perpendicular with Tick and Line*.
 - c. Kliki *Add*.
 - d. Dialoogis *Geometry Points* võta ära linnukesed välja arvatud *Tangent-Curve Intersect*, *Curve-Tangent Intersect* ning *Reverse Curve-Curve Intersect*.
 - e. Kliki OK, et sulgeda dialoog *Geometry Points*.
 - f. Kliki OK, et sulgeda dialoog *Alignment Labels*.
- 9) Uuri lisatud silte lähemalt.

Järgnevas näites lood sa siltide grupi ning rakendad seda teisele telgjoonele.

- 1) Ava joonis **06_Alignment Label Sets.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon. Riba pealt *Add Labels > Add/Edit Station Labels*.
- 3) Dialoogis *Alignment Labels* vali *Save Label Set*.
- 4) Dialoogis *Alignment Label Set* sisesta *Name = M20 Stations & m5 Ticks & Geometry Points*.
- 5) Kliki OK, et sulgeda *Alignment Label Set* dialoog.
- 6) Kliki OK, et sulgeda *Alignment Labels* dialoog.
- 7) Vajuta ESC klahvi, et tühistada *Jordan Court* telgjoon. Vali *Madison Lane* telgjoon ning riba pealt vali *Add Labels > Add/Edit Station Labels*.
- 8) Dialoogis *Alignment Labels* vali *Import Label Set*.
- 9) Vali *M20 Stations & m5 Ticks & Geometry Points*, kliki OK.
- 10) Kliki OK, et sulgeda dialoog *Alignment Labels*.
- 11) Vaata *Madison Lane* telgjoont, ning pane tähele, et sellele on rakendatud sama siltide esitus, mis ka *Jordan Court* juures.

Selles näites redigeerid sa olemasolevaid silte.

- 1) Ava joonis **06_Editing Alignment Labels.dwg**.
- 2) Vali üks *Jordan Court* telgjoone geomeetristest siltidest. Riba peal vali *Edit Label Group*.
- 3) Vali *Geometry Points > veerg Style*. Vali *Perpendicular with Tick and Line – Offset*, kliki OK.
- 4) Kliki OK, et sulgeda *Alignment Labels* dialoog. Nüüd kuvatakse sildid väljaspool tee serva.
- 5) Hoia all CTRL klahvi ning esimene PC punkt, seejärel riba pealt vali *Flip Label*. Silt peegeldatakse teisele poole teed.
- 6) Suurenda joonist *Madison Lane* ning *Jordan Court* ristumispunkti. Pane tähele, kuidas 0+000 positsiooni *Madison Lane* silt on konfliktis *Jordan Court* keskteljega.
- 7) Vali 0+000 positsiooni silt (*Madison Lane*) ning vali nelinurk objektipunkt. Nihuta selle kaudu silt vabamasse joonise alasse. Kuvatakse viitjoon, mis osutab positsiooni tegelikule asukohale.

Järgnev näide käsitleb *Station/Offset Label* lisamist.

- 1) Ava joonis **06_Station Offset Labels.dwg**. Joonis avaneb *Jordan Court* ning *Madison Lane* ristumispunkti. Sinu eesmärk on tähistada ristmiku kaarjoonte otspunktid.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon, kliki *Add Labels > Station/Offset – Fixed Point*.
- 3) Hoia all SHIFT klahvi ning parem klikk, vali *Endpoint*.
- 4) Vali põhjapoolse kaare põhjapoolne punkt. Luuakse uus silt.
- 5) Hoia all SHIFT klahvi, parem klikk, vali *Endpoint*. Kliki lõunapoolse kaare lõunapoolsel punktil. Lisatakse uus silt.
- 6) Vajuta ESC klahvi kuniks ei ole valitud telgjoont. Vali *Madison Lane* telgjoon, seejärel *Add Labels > Station/Offset - Fixed Point*.
- 7) Hoia all SHIFT klahvi, parem klikk vali *Endpoint*. Vali põhjapoolse kaare läänepoolne punkt.
- 8) Hoia all SHIFT klahvi, parem klikk vali *Endpoint*. Vali lõunapoolse kaare läänepoolne punkt. Kaks viimati lisatud silti on seotud *Madison Lane* telgjoonega.
- 9) Vajuta ESC klahvi, et tühistada telgjoone valik. Nihuta soovi korral viimati lisatud sildid paremini loetavasse asukohta (läbi nelinurk objektipunkti).

Järgnev näide käsitleb segmendi siltide lisamist.

- 1) Ava joonis **06_Segment Labels.dwg**.
- 2) Vali *Madison Lane* telgjoon, riba pealt *Add Labels > Add Alignment Labels*.
- 3) Dialoogis *Add Labels*:
 - a. *Label Type = Single Segment*.
 - b. *Line Label Style = Bearing over Distance*.
 - c. *Curve Label Style = Curve Data*.
 - d. Kliki *Add*.
- 4) Suurenda vaadet nii, et saaksid valida ühe *Madison Lane* joone. Pane tähele lisatud silti.
- 5) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada siltide lisamine. Vali viimati lisatud silt ning riba pealt omakorda *Flip Label*. See vahetab pikkuse ja nurga väljad.
- 6) Vali veelkord see silt, nüüd riba pealt *Reverse Label*. Pane tähele, et nüüd kuvatakse SW asemel NE (või vastupidi), kuid numbrid ei muutu.
- 7) *Add Labels* dialoogis vali uuesti *Add*. Vali ka teised jooned *Madison Lane* peal.
- 8) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada sildistamise käsk. Vali kaare silt ning tiri selle nelinurksest objektipunktist teise asukohta. Lisatakse viitjoon.
- 9) Dialoogis *Add Labels > Label Type = Multiple Segment*. *Curve Label Style = Curve Data*.
- 10) Kliki *Add* ning seejärel mistahes punktis *Jordan Court* telgjoonel. Kõik jooned tähistatakse korraga.
- 11) Vajadusel nihuta viimati lisatud silte, et need oleksid paremini loetavad.

Järgnev näide käsitleb tähise siltide loomist (*tag labels*).

- 1) Ava joonis **06_Tag Labels.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon, riba pealt vali *Add Labels > Add Alignment Labels*.
- 3) Dialoogis *Add Labels* vali *Label type = Multiple Segment*.
- 4) Veendu, et *Line Label Style = Circle Tag* ning *Curve Label Style = Circle Tag*.
- 5) Kliki *Add* ning seejärel mistahes *Jordan Court* telgjoone punktis. Pane tähele, et luuakse tähiste sildid, kuid numbrid ei ole nii nagu vaja. Seda korrigeerid sa järgmises näites.

Järgnev näide käsitleb tähise numbrite vahetamist.

- 1) Ava joonis **06_Renumber Tags.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon, seejärel riba pealt *Renumber Tags*.
- 3) Käsureale sisesta **s** (*Settings*) ning vajuta ENTER.
- 4) Dialoogis *Table Tag Numbering* muuda kõik väärtused kui **1**. Kliki OK.
- 5) Alustades *Jordan Court* telgjoone algusest kliki igal tähise numbril algusest lõpuni.

Järgne näide käsitleb tähiste tabeli loomist.

- 1) Ava joonis **06_Create Table.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon, seejärel riba pealt *Add Tables > Add Segments*.
- 3) Dialoogis *Alignment Table Creation* vali säte *Select by Label or Style*.
- 4) Juhul kui sa ei saa lugeda siltide stiili nimetusi, tiri dialoogi alumisest paremast nurgast suuremaks. Seejärel tee laiemaks veergu *Label Style Name*.
- 5) Vali kastikesed *Apply* veerus *Alignment Curve: Circle Tag* ning *Alignment Line: Circle Tag* osas.
- 6) Kliki OK. Vali joonise vabas alas punkt, kuhu lisada tabel. Tabel kuvab nüüd telgjoone geomeetrilist andmestikku.

Vertikaalplaneerimine läbi profiilide

Peale telgjoone mahamärkimist on vaja läbi viia esialgne vertikaalanalüüs, millega analüüsitakse maapinna kõrguslikku kulgemist telgjoone kohas. Muuhulgas vastatakse selle käigus küsimustele, kas näiteks on vaja läbi viia mahukaid kaevetöid või pinnast hoopis olulisel määral juurde tuua. Vertikaalanalüüsiks kasutatakse saad profiilide loomise töövahendeid. Profiilide loomine aitab muuhulgas sul disainida ülejäänud lineaarsed mahtusid nagu sõiduteid, kanaleid, torustikke jne. Peale profiili loomist nimetatakse seda kui pinnaobjekti profiiliks, mis on üks-üheselt lingitud maapinnamudeliga. Seega kui maapinnamudel muutub, siis muutub ka profiili esitus. Profiili kuvamiseks kasutatakse *Autodesk Civil 3D* tarkvaras mõistet profiili vaade (*Profile view*), mis on lihtsalt üks võrgustik, kus x-teljel jooksevad positsiooni numbrid ning y-teljel kõrgusmärgid. Sellel võrgustikul kuvatakse ka profiili joon, mis järgib maapinda etteantud telgjoont pidi. Profiili vaade sisaldab ka erinevaid silte (annotatsioone). Peale esimese maapinna profiili loomist saab liikuda järgmisesse etappi – luua sõidutee disainprofiil. Profiilide juures eksisteerivad samad mõisted nagu ka telgjoonte juures – sirged lõigud ning kaarjooned. Sestap on disainprofiili loomine üsna sarnane telgjoone loomisele. Töövahendite valik on sisuliselt sama, nupupaani nimetatakse lihtsalt teise nimetusega. Kui esialgse disaini käigus püüad sa disainprofiiliga järgida võimalikult lähedalt olemasolevat maapinda (sest see on odavam kaevetööde mahtude mõistes), siis lisaks tuleb sul arvestada ka teiste asjaoludega nagu sõidutee üldised nõuded (takistused, äravoolud). Profiilide redigeerimiseks on seetõttu kättesaadavad terve rida erinevaid töövahendeid. Sarnaselt telgjoone redigeerimisele saad kasutada objektipunkti põhise redigeerimist, valida töövahendeid nupupaanilt *Profile Layout Tools*, redigeerida numbriliselt läbi *Geometry Editor* või komponent põhise. Sarnaselt sõidutee telgjoontele, saab ka profiilide juures üles seadistada disaini kriteeriume, mis aitavad sul disaini läbi viia vastavalt eelseadistatud nõuetele. Oluline on siiski rõhutada, et need nõuded on sinu töö hõlbustamiseks, ning igat näidatud kõrvalekallet tuleb analüüsida. Teisisõnu need aitavad viidata punktidele, mida sa nagunii juba tead, mitte vastupidi (anda uusi teadmisi). Profiilide juures saab kasutada kahte tüüpi kontrollvõtteid: joonte ning kaarjoonte osas. Kui tekib konflikt disaini ja kriteeriumi vahel, kuvatakse vastav sümbol probleemses kohas koos lisainfoga.

Tööleht – Vertikaalplaneerimine läbi profiilide

Järgnev näide käsitleb pinnaobjekti profiili loomist.

- 1) Ava joonis **07_Surface Profile.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon, seejärel riba pealt vali *Surface Profile*.
- 3) Dialoogis *Create Profile from Surface* veendu, et valitud oleks *Jordan Court* telgjoon.
- 4) Sektsioonis *Select Surfaces*, vali *EG*.
- 5) Kliki *Add* ning seejärel OK.
- 6) *Prospector* paanil, laienda *Alignments > Centerline Alignments > Jordan Court > Profiles*. Sa peaksid nägema sektsioonis *Profiles: EG – Surface (1)*.
- 7) Paremkliki *EG – Surface (1)* ning vali *Properties*.
- 8) Dialoogis *Profile Properties*, paanil *Information* muuda *Name = Jordan Court EGCL*. Kliki OK.

Märkus: Ehkki *Prospector* näitab, et profiil on sellega loodud, siis graafiliselt seda veel ei eksisteeri. Graafiliseks esituseks on sul vaja profiili vaadet.

Järgnev näide käsitleb profiili vaate loomist.

- 1) Ava joonis **07_Profile View.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* telgjoon, seejärel vali riba pealt *Profile View*.
- 3) Dialoogis *Create Profile View – General*, kliki *Create Profile View*.
- 4) Kui palutakse valida profiili vaate sisestuspunkt, vali punkt joonise ala tühjas kohas. Profiil lisatakse seejärel joonisele.

Järgnev näide käsitleb disainprofiili loomist.

- 1) Ava joonis **07_Design Profile.dwg**.
- 2) Vali üks profiili vaate võrgujoonest ning seejärel vali riba pealt *Profile Creation Tools*.
- 3) Dialoogis *Create Profile – Draw New*, sisesta *Profile Name = Jordan Court FGCL*.
- 4) Veendu, et *Profile style = Design Profile* ning *Profile Label Label set = _No Labels*. Kliki OK.
- 5) Nupupaanil *Profile Layout Tools* vali kõige vasakpoolsemalt nupult kolmnurk, et laiendada töövahendeid, vali *Draw Tangents With Curves*.
- 6) Vali OSNAP seadetest *Center* (ülejäanud lülita välja).
- 7) Vali ringjoone A keskpunkt, seejärel ülejäanud tähistatud ringjoonte keskpunktid vasakult paremale. Peale ringjoone G keskpunkti valimist vajuta ENTER. Värskest loodud profiil koosneb PVI tüüpi punktidest. Kuna sa valisid *Draw Tangents With Curves*, siis kõik punktid (välja arvatud alguses ning lõpus) sisaldavad endas ka vertikaalset kaarjoont.

Järgnev näide käsitleb profiilide redigeerimist läbi objektipunktide.

- 1) Ava joonis **07_Graphical Editing.dwg**.
- 2) Vali sinine *Jordan Court FGCL* profiil, et näha selle objektipunkte. Vali ülespoole suunatud kolmnurkne objektipunkt A1 läheduses ning tiri see A2 punkti keskele. Sellega nihutad sa PVI punkti, mis muudab mõlemat puutujat, samas kaarjoone pikkus jääb samaks ning samaks jäävad ka puutujad mõlemas otsas.
- 3) Punkti B1 läheduses vali parempoolne kolmnurkne objektipunkt ning tiri see ringjoone B2 keskpunkti. Seda tüüpi objektipunkt nihutab PVI punkti piki kallet puutuja sihis.
- 4) Vali punkti C1 keskel olev nelinurkne objektipunkt ning tiri seda punkti C2 keskpunkti. See objektipunkt nihutab puutujat, kuid kalle jääb konstantseks. Selle tulemusena tõstetakse või langetatakse PVI punkti ühes otsas ning sellega seoses uueneb ka kaarjoone geomeetria.
- 5) Vali punkti D1 keskel olev ringjoone objektipunkt ning tiri seda punkti D2 keskpunkti. Sellega nihutame läbimispunkti, ehk siis kaarjoon peab läbima meie poolt nihutatud punkti muutes sellega kaarjoone pikkust.
- 6) Vali punkti E1 keskel olev ringjoone objektipunkt ning tiri seda punkti E2 keskpunkti. Sellega nihutame me kaarjoone lõpppunkti, mis ühtlasi nihutab ka alguspunkti ning seetõttu muutub ka kaarjoone pikkus.

Järgnev näide käsitleb profiili redigeerimist läbi *Profile Layout Tools* töövahendite.

- 1) Ava joonis **07_Editing Tools.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court FGCL* profiil ning vali seejärel riba pealt *Geometry Editor*. Kuvatakse nupupaan *Profile Layout Tools*.
- 3) Nupupaanil *Profile Layout Tools* vali *Insert PVI*. Hoide all SHIFT klahvi, tee parem klikk ning vali *Endpoint*.
- 4) Suurenda profiili vaadet ning vali punkt A-ga tähistatud keskpunktis. See terav murdepunkt on olemasoleva sõidutee serv, millega uus sõidutee peab ühenduma.
- 5) Nupupaanil *Profile Layout Tools* vali *Delete PVI*. Kliki seejärel punkti B läheduses. See kustutab PVI selles punktis ning eemaldab ka kerge murde profiililt.
- 6) Nupupaanil *Profile Layout Tools* kliki *Insert PVIs – Tabular*.
- 7) Dialogis *Insert PVIs*, sisesta *Station = 0+582* ning *Elevation = 53.000*.
- 8) Vajuta ENTER, et luua uus joon. Seejärel sisesta *Station = 0+655* ning *Elevation = 52.750*. Kliki OK. See loob kaks uut PVI punkti punktide C ja D läheduses.
- 9) Nupupaanil *Profile Layout Tools* vali kaarjoonte punkti kõrval olev must kolmnurk, et näha menüüd. Vali *More Free Vertical Curves > Free Vertical Parabola (PVI Based)*.
- 10) Kliki punkti C sees. Sisesta **45** ning vajuta ENTER, et anda kaarjoone pikkus.
- 11) Kliki punkti D sees. Käsureale sisesta **60** kui kaarjoone pikkus ning vajuta ENTER.
- 12) Vajuta ENTER, et lõpetada käsk. Sa oled edukalt redigeerinud disainprofiili läbi nupupaani *Profile Layout Tools*.

Järgnev näide käsitleb profiilide redigeerimist numbriliselt.

- 1) Ava joonis **07_Numerical Editing.dwg**.
- 2) Vali profiil *Jordan Court FGCL*, seejärel riba pealt *Geometry Editor*.
- 3) Kliki *Profile Grid View*, et avada paan *Profile Entities* ning kuvada profiili numbriline esitus.
- 4) Muuda *Station* väärtust komponendi 3 osas: **0+080.00** ning *PVI Elevation = 57.00*.
- 5) Muuda ka järgnevate komponentide väärtuseid:

Komponent	Station	PVI Elevation
-----------	---------	---------------

4	0+260	60.0
5	0+320	57.5
6	0+515	50.0

- 6) Sulge *Panorama* palett. Joonis ei pruugi olla oluliselt teistsugune, kuna tehtud muudatused olid vaid kergemat laadi. Jäta *Profile Layout Tools* nupupaan ning ka joonis avatuks järgmise näite tarvis.

Järgnev näide käsitleb profiilide redigeerimist komponent põhiselt.

- 1) Juhul kui sul ei ole avatud joonis **07_Numerical Editing.dwg**, siis tee seda.
- 2) Ava nupupaanilt *Profile Layout Tools* > *Profile Layout Parameters*. Kuvatakse dialoog *Profile Layout Parameters*. See dialoog on esmakordsel avamisel tühi.
- 3) Vali *Select PVI* nign seejärel *Jordan Court FGCL* madalaima kaarjoone alumise punkti läheduses. Nüüd täidetakse dialoog *Profile Layout Parameters* andmetega.
- 4) Muuda *Profile Curve Length* = **80**.
- 5) Sulge *Profile Layout Parameters* dialoog ning ka *Profile Layout Tools* nupupaan. Jällegi tasub rõhutada, et tehtud muudatus oli kergemat laadi, ning see ei pruugi joonisel väga välja paista.

Järgnev näide käsitleb disaini kontrollvõtete kasutamist.

- 1) Ava joonis **07_Design Check Set.dwg**.
- 2) Kliki *Jordan Court FGCL* profiilil ning seejärel vali riba pealt *Profile Properties*.
- 3) Dialoogis *Profile Properties* kliki paanil *Design Criteria*.
- 4) Vali kastike *Use Criteria-Based Design*.
- 5) Vali *Use Design Check Set* ning seejärel *Subdivision*.
- 6) Kliki OK, et sulgeda dialoog *Profile Properties*. Vajuta ESC klahvi, et tühistada profiili objektipunktide valik. Sa peaksid nüüd nägema kahte hoiatust profiili parempoolses servas.
- 7) Suurenda joonist hoiatuspunktide lähedusse. Liigu hiirega üle vasakpoolse hoiatuse. Pane tähele, et probleem on puutuja kaldega.
- 8) Vali profiil, et näha selle objektipunkte. Vali seejärel probleemsest kohast vasakule jääv PVI punkt ning nihuta seda ülespoole. Ehkki see veateade kaob, võidakse kuvada uus veateade, kuna me muudame ühtlasi teise puutuja kaldenurka, mis võib osutada üle 5%.
- 9) Nihuta PVI punkti veidi allapoole nii, et mõlema puutuja veateated kaovad. Sellega oled sa korvanud disaini puudujäägid.
- 10) Liigu nüüd hiirega järgijäänud veateatele. Selle juures kuvatakse hoiatus, et kaarjoone pikkus on vastuolus miinimumnõudega, milleks on ühekordne teepikkus vastavalt kiirusele.
- 11) Vali profiil, et kuvada selle objektipunkte, seejärel vali probleemse kaarjoone üks ringjoone kujulisest objektipunktist ning nihuta seda eemale, et kaarjoont pikendada. Pikendamise käigus peaks ühel hetkel veateade kaduma.

Järgnev näide käsitleb disaini kriteeriumi faile.

- 1) Ava joonis **07_Design Criteria File.dwg**.
- 2) Vali profiil *Jordan Court FGCL*, seejärel riba pealt *Profile Properties*.
- 3) Kliki paanil *Design Criteria*. Vali kastid *Use Criteria-Based Design* ning *Use Design Criteria File*.

- 4) Vali nupp faili raja lõpus ning vali fail *Autodesk Civil 3D Metric (2004) Roadway Design Standards.xml*. Kliki *Open*.
- 5) Veendu, et kastike *Use Design Check Set* ei oleks valitud.
- 6) Kliki OK. Uued veateated kuvatakse erinevatel vertikaalsetel kaarjoonte osadel.
- 7) Liigu hiirega kõige vasakpoolsemale veasümbolile. Märkusena tuuakse välja, et täidetud pole minimaalse nähtavuse nõue. Samas kuna möödumine ei ole lubatud selles sõidutee sektsioonis, võib seda veateadet ignoreerida.
- 8) Liigu hiirega kõige veateatele, mis paikneb profiili madalaimas punktis. Pane tähele, et siin pole täidetud minimaalne nähtavus sõidutulede kasutamise võtmes. Seda nõuet tuleks kindlasti disaini käigus arvesse võtta.
- 9) Kliki *Jordan Court FGCL* profiilil, seejärel riba pealt *Geometry Editor*.
- 10) Nupupaanil *Profile Layout Tools* kliki *Profile Grid View*.
- 11) Paletil *Panorama* keri paremale poole, kuni näed veergu *Minimum K for Headlight Sight Distance*. Pane tähele, et veateadet kuvatakse komponendi 6 osas ning nõutud *K* väärtus peaks olema 9.000.
- 12) Keri vasakule, kuni näed *K Value* veergu. Muuda $K = 9$. Sellega kaob veateade ning kaarjoone pikkus on nüüd 74.914. Hea disaini tavana sa mõistagi ümardad seda väärtust edasistes näidetes.
- 13) Muuda komponendi 6 osas ka *Profile Curve Length = 75*. See mõjutab ka *K* väärtust, mis on nüüd 9.010 ja sestap on ka veateade endiselt kadunud.

Profiilide kuvamine ning annoteerimine

Üks joon ütleb sinu poolt loodud disaini kohta väga vähe. Sestap lisaks graafikale vajame me tekstilist infot selleks, et seda loodud disaini oleks võimalik ellu viia. Nagu me eelnevalt oleme õppinud, siis saab ka profiili vaadetele lisada erinevaid stiili valikuid, mis mõjutavad profiili esitust. Lisaks sellele peab profiil suutma esitada ka teisi võimalikke objekte, millega ristutakse, näiteks torustikud, kivimikihid jne. Profiili stiili seadete juures eristatakse taas komponentide taset, mille kaudu saame lihtsalt määrata, kas neid kuvada või mitte. Seejärel saame määrata neile komponentidele kihi, värvitooni, joone tüübi jpm. Profiili stiili kaudu saame määrata geomeetriliste punktide esitust profiili joonel. Profiili vaate stiili kaudu saame me aga mõjutada võrgustikku ennast, kus profiili jooni parasjagu kuvatakse. Näiteks saame määrata, et vertikaalis on profiili skaala laiendatud, lisaks mõjutada ka võrgustiku joonte vahekauguseid ning teostada erinevat liiki annoteerimist (sildistamist). Profiili vaadete alumises osas kuvatakse üsna sageli ka inforiba (tabelina), mille stiili saab *Autodesk Civil 3D* tarkvaras muuta vastavalt oma vajadustele. Nii nagu sõidutee telgjoone juures, saab ka profiilile lisada silte. Võimalik on lisada tervele profiilile korraga või mingile kindlale osale. Need sildid kuvatakse hetkel kui selleks on vajadus (näiteks komponent lisatakse). Näiteks kui profiilile lisatakse vertikaalse kaarjoone silt, mis omab kokku kolme vertikaalset kaarjoont, siis lisatakse automaatselt ka kolm silti. Juhul kui sa aga peaksid kustutama mõne komponendi, millele oli määratud silt, siis ühes komponendi eemaldamisega, kustutakse ka automaatselt see silt. Sarnaselt sõidutee telgjoonele saab ka profiilide juures luua siltide grupe, et neid oleks lihtsam edaspidi korraga lisada. Lisaks profiilide siltidele tuleb ette olukordi, kus sul on vaja annoteerida mingit muud objekti, mis pole otseselt seotud profiiliga. Näiteks profiili vaates paiknev toru ja selle kaugus. Selleks kasutad sa profiili vaate silte, mida on kolme põhitüüpi: positsiooni kõrgus, sügavus ning projektsioon. Profiilile on võimalik lisada (projitseerida) ka teisi objekte nagu lineaarseid objekte (3D polüjooned, tunnusjooni, mõõdistusjooni), plokkide ning punkte (*AutoCAD* punktid, *Civil 3D* punktid). Projitseeritud lineaarne joon jääb ka profiili vaates lineaarseks jooneks, kuid see on seal moonutatud (välja arvatud juhul kui see on paralleelne telgjoonega). Sõltuvalt lineaarse joone tüübist saad selle kõrgusmärgi võtta kas joonelt endalt või maapinna objektilt (või profiililt) lugedes.

Tööleht – Profiilide kuvamine ning annoteerimine

Järgnev näide käsitleb profiili kuva muutmist stiili ümber valimisega.

- 1) Ava joonis **08_Profile Styles.dwg**.
- 2) *Jordan Court* profiili vaates kliki punasel, olemasoleval profiili joonel ning vali riba pealt *Profile Properties*.
- 3) Dialoogis *Profile Properties*, paan *Information*, muuda stiil kui *No Display*. Seejärel kliki OK. Antud profiil kaob vaatest. See on märksa efektiivsem viis objektide (komponentide) kuva muutmiseks ilma, et peaksime tervet kihti peitma, kus võib asuda ka teisi meile olulisi objekte.
- 4) Vajuta ESC klahvi, et tühistada olemasoleva maapinna profiili valik. Vali seejärel must disain profiili joon (*Jordan Court*). Parem klikk ning vali *Properties*.
- 5) *Properties* paletil muuda *Style = Layout* ning vajuta ESC klahvi, et tühistada valik. Nüüd pane tähele, et kuvatakse ka põhipunkte, et seeläbi viia lihtsamini läbi disaini muudatusi.
- 6) Vali *Jordan Court* profiil uuesti. *Properties* paletil muuda *Style = Basic*. Tegemist on väga lihtsa stiiliga, mis kuvab vaid põhigeomeetriat, markeriteta ning värvi erinevusteta.
- 7) Vali uueks stiiliks *Style = Design Profile with Markers*. See stiil kuvab joone ning kaarjooned standardsel sõidutee kihil, sisaldab ka markereid, mida üldjuhul kaasatakse annoteerimisel ning kuvab ka joone pikendusi kriipsjoonena. Seda stiili kasutatakse üsna sageli lõpp-joonise vormistamisel.
- 8) *Prospector > Alignments > Centerline Alignments > Jordan Court > Profiles*. Parem klikk *Jordan Court EGCL* peal ning vali *Properties*.
- 9) Vali stiiliks *Existing Ground Profile* ning kliki OK.

Järgnev näide käsitleb profiili vaate stiili muutmist.

- 1) Ava joonis **08_Profile View Style.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* profiili vaade ühest selle võrgujoonest. Parem klikk ning vali *Properties*. Hetkel on profiili vaate stiili nimetus *Major Grids 10V*.
- 3) Muuda stiil kui *Major & Minor Grids 10V*. Pane tähele, et kuvatakse nüüd lisavõrgujooned.
- 4) Muuda stiil kui *Major Grids 5V*. Vertikaalset skaalat muudetakse.
- 5) Muuda stiili kui *Major Grids 1V*. Nüüd kuvatakse profiil 1:1-le. Eelnevate näidete baasil tee omad järeldused, millisega on lihtsaim töötada?
- 6) Vali stiiliks *DOT*. Tegemist on eristandardiga.
- 7) Jäta joonis avatuks järgmise näite tarvis.

Järgnev näide käsitleb inforiba lisamist profiili vaatele.

- 1) Jätka eelmisest näitest või ava joonis **08_Profile View Style.dwg**. Vali *Jordan Court* profiili vaade selle võrgujoonest ning seejärel riba pealt *Profile View Properties*.
- 2) Dialoogis *Profile View Properties*, paanil *Information*, vali *Object Style = Major & Minor Grids 10V*.
- 3) Vali paan *Bands*. Veendu, et *Band Type = Profile Data*.
- 4) Sektsioonis *Select Band Style*, vali *Elevations and Stations*. Seejärel kliki *Add*.
- 5) Dialoogis *Geometry Points to Label in Band*, paanil *Profile Points*, vali *Jordan Court EGCL* kui *Profile 1*. Kliki OK. Uus rida lisatakse riba nimekirja.
- 6) Dialoogis *Profile View Properties* liigu paremale kuniks näed veergu *Profile 2*. Vali selle veeru lahter ning seejärel vali *Jordan Court FGCL*.

- 7) Kliki OK, et sulgeda *Profile View Properties* dialoog. Profiili vaate alumises sektsioonis on nüüd inforiba, mis kuvab positsioonide sildid, kõrgusmärgid kindla sammu tagant. See inforiba on disainitud kahe profiili tarvis. Seega on seal ka kaks erinevat gruppi kõrgusmärke. Vasakpoolne kuvab infot *Jordan Court EGCL* profiili kohta ning parempoolne *Jordan Court FGCL* profiili kohta.
- 8) Vali profiili vaade ning vali riba pealt *Profile View Properties*.
- 9) Paanil *Bands* vali *Band Type = Horizontal Geometry*.
- 10) Sektsioonis *Select Band Style*, vali *Geometry* ning kliki *Add*.
- 11) Kliki OK. Uus inforiba kuvab infot telgjoone geomeetria kohta.
- 12) Vali *Jordan Court* profiili vaade, seejärel riba pealt *Profile View Properties*. Paanilt *Bands* kliki real *Horizontal Geometry* ning vajuta punast risti, et see eemaldada.
- 13) Kliki OK, et naasta joonisele. Eelnevalt lisatud *Horizontal Geometry* inforiba on eemaldatud.

Järgnev näide käsitleb siltide lisamist profiili vaatele.

- 1) Ava joonis **08_Profile Labels.dwg**.
- 2) Vali profiil *Jordan Court FGCL*, seejärel riba pealt *Edit Profile Labels*.
- 3) Dialoogis *Profile Labels – Jordan Court FGCL*, vali *Type = Crest Curves*.
- 4) Vali *Profile Crest Curve Label Style = Crest Only* ning kliki *Add*.
- 5) Kliki OK, et naasta joonisele. Kõik vastavad jooned on profiilil annoteeritud.
- 6) Vali *Jordan Court FGCL* profiil, seejärel riba pealt uuesti *Edit Profile Labels*. Lisa ka järgmised profiili sildid:

<i>Type</i>	<i>Style</i>
<i>Sag Curves</i>	<i>Sag Only</i>
<i>Lines</i>	<i>Precent Grade</i>
<i>Grade Breaks</i>	<i>Station over Elevation</i>

- 7) Kliki OK, et sulgeda dialoog *Profile Labels – Jordan Court FGCL* ning naase joonisele. Profiil on nüüd kaetud erinevate annotatsioonidega. Mõnede siltide paigutust tuleb veidi muuta, et need oleksid loetavamad.
- 8) Suurenda vaadet vasakult kolmandale kõverjoone sildile. Pane tähele, et kaarjoone pikkuse mõõt lõikab profiili.
- 9) Vali silt, et kuvada selle objektipunktid. Vali seejärel teemandi kujuline objektipunkt (mõõdu teksti allosast) ning tiri see ülesse poole, kuniks see on loetavam.
- 10) Korda eelmist sammu ka teiste probleemsete siltide juures.

Järgnev näide käsitleb sildi grupi loomist ning rakendamist joonise profiilile.

- 1) Ava joonis **08_Profile Label Set.dwg**.
- 2) Vali profiil *Jordan Court FGCL* ning riba pealt *Edit Profile Labels*.
- 3) Dialoogis *Profile Labels – Jordan Court FGCL*, vali *Save Label Set*, et avada dialoog *Profile Label Set – New Profile Label Set*.
- 4) Vali paan *Information* ning sisesta *Name = Curves-Grades-Breaks*. Kliki OK (kaks korda), et väljuda dialoogidest.
- 5) Vajuta ESC klahvi, et tühistada profiili valik. Suurenda *Logan Court* profiili vaatele. Vali *Logan Court Profile FGCL* ning riba pealt *Edit Profile Labels*.
- 6) Dialoogis *Profile Labels – Logan Court FGCL*, vali *Import Label Set*.

- 7) Vali dialoogis *Select Label Set > Curve-Grades-Breaks* ning klikki OK. Sulge dialoog *Profile Labels* vajutades OK. Vastav siltide grupp on nüüd lisatud ka *Logan Court FGCL* profiilile.

Järgnev näide käsitleb profiili vaate silte.

- 1) Ava joonis **08_Profile View Labels.dwg**. See joonis avaneb suurendatult *Jordan Court FGCL* profiili vasakusse serva. Pane tähele, et seal paikneb üks PVI punkt, mis seob uue sõidutee olemasolevaga. Lisaks on profiilil selgelt näha ka v-kujuline kraav.
- 2) Vali üks võrgujoontest ning seejärel riba pealt *Add View Labels > Station Elevation*.
- 3) Hoides all SHIFT klahvi, parem klikk ning vali *Endpoint*.
- 4) Vali teise PVI punkti musta ringjoone keskpunkt.
- 5) Korda samme, et näidata ka kõrgusmärki (sama punkt). Kuvatakse uus silt, kuid see kattub olemasolevaga.
- 6) Vajuta ESC klahvi kaks korda, et tühistada profiili vaate valik. Vali viimati lisatud silt ning tiri nelinurksest objektipunktist seda veidi paremale.
- 7) Silt on endiselt valitud, vali riba pealt *Edit Label Text*. Kuvatakse dialoog *Text Component Editor*.
- 8) Dialoogi paremas eelvaates klikki vahetult enne *STA* kirjet ning vajuta ENTER, et see rida viia järgmisele. Sul on nüüd üks tühi rida.
- 9) Tühjale reale sisesta **TIE TO EDGE** ning vajuta ENTER.
- 10) Sisesta **OF EXIST ROAD**.
- 11) Klikki OK, et naasta joonisele. Silt viitab nüüd selgelt asja olemusele.
- 12) Vajuta ESC, et tühistada sildi valik. Vali üks võrgujoontest ning seejärel *Add View Labels > Depth*.
- 13) Vali punkt kraavi põhjast, ning seejärel selle ülaosast.
- 14) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk tühistada profiili vaate valik.
- 15) Vali viimati tehtud silt, seejärel vali üks selle objektipunktidest, nihuta seda ning pane samal ajal tähele selle väärtuse muutumist.

Järgnev näide käsitleb lineaarse objekti lisamist profiili vaatele.

- 1) Ava joonis **08_Object Projection.dwg**.
- 2) Vali profiili vaate *Jordan Court* üks võrgujoontest ning seejärel riba pealt *Project Objects to Profile View*.
- 3) Vali sinine 3D polüjoon, mis esitab vektoru ning paigutatud paralleelselt idapoolse krundipiiriga. Vajuta ENTER.
- 4) Dialoogis *Project Objects to Profile View* veendu, et *Style = Basic* ning *Elevation Option = Use Object*.
- 5) Klikki OK. Projitseeritud vektoru paikneb nüüd ka profiili vaatel. Pane tähele kummalisi nurki positsiooni 0+360 kandis. Need on tingitud asjaolust, et telgjoon liigub vektorust eemale, mis tekitabki selliseid veidrad esitusi profiilil.
- 6) Jäta joonis avatuks ka järgmise näite tarvis.

Järgnev näide käsitleb plokkide ning *Civil 3D* punktide projitseerimist profiili vaatele.

- 1) Vali *Jordan Court* profiili vaate ning seejärel riba pealt *Project Objects to Profile View*.
- 2) Vali kolm punkti, mis on märgitud kui *BORE* ning kuvatud *Jordan Court* telgjoonel. Vajuta ENTER.
- 3) Dialoogis *Project Objects to Profile View* veendu, et oleks valitud *Style = Test Bore* ning *Elevation Option = Use Object*.

- 4) Kliki OK, et näha projitseeritud punkte profiili vaatel. Pane tähele, et need on lisatud koos markeriga ning sildiga, mis kuvab positsiooni numbri ning maapinna kõrgusmärgi.
- 5) Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelnev valik. Suurenda *Logan Court* profiili selle keskossa ning pane tähele punast proovipuurimise sümbolit. See on *AutoCAD* plokk ning mitte *Civil 3D* punkt.
- 6) Vali *Logan Court* profiili vaade ning seejärel kliki riba pealt *Project Objects to Profile View*.
- 7) Vali punane proovipuurimise sümbol ning vajuta ENTER. Veendu, et *Style = Basic* ning *Elevation Opitons > Surface > EG*.
- 8) Kliki OK ning pane tähele uut projektsiooni. See näeb välja üsna sarnane *Civil 3D* projitseeritud punktile, ehkki lähteobjektiks on *AutoCAD* plokk, millele ei ole lisatud kõrgusmärki.

Disain 3D-s läbi koridormudelite

Selles peatükis me liigume vaikselt lineaarselt disainilt 3D disainile, mida *Civil 3D* tarkvaras ka koridormudelina tuntakse. Koridormudel on meie lineaarsete objektide kogum, mis annabki meie disainile nii-öelda 3D mahu. Enne kui saab 3D disaini kokku panna on vaja üle käia mõned põhimõisted. Kui sõidutee telgjoon ning profiil omavahel kokku panna, moodustub sellest nii-öelda sõidutee selgroog, mida on võimalik tähele panna ka joonise perspektiivvaates (vaikimisi sinise joonega). Sõidutee vormi andmiseks on aga vajalik veel ka kogumite (*assembly*) defineerimine, mis sisuliselt tähendab sõidutee ristlõigete loomist, kus näidatakse ära sõidutee erinevad komponendid sõidutee telgjoone suhtes. Üks kogum võib koosneda mitmest erinevast alamkogumist (*subassembly*). Kuna sõidutee võib oma ülesehituselt telgjoone pikkuse sihis muutuda, siis lisatakse need kogumid kindla vahe tagant, mille tagajärjel moodustub skelett. Seejärel, et moodustuks 3D esitus on vaja veel ka tunnusjoonte (*feature line*) lisamist, mis ühendavad kogumid (ristlõiked) omavahel üheks tervikuks. Kõik eelnimetatud objektid on omavahel lingitud. Kui üks neist peaks muutuma, muutub kogu 3D mudeli esitus. Koridormudeli lõpp-produkt on koridor pinnaobjekt (*corridor surface*). Ehkki ka neid pinnaobjekte kuvatakse *Prospector* paletil, on tegemist eritüüpi pinnaobjektiga, mis omakorda on lingitud koridormudeliga. Nendega saab läbi viia samasid analüüse, mida ka tavaliste pinnaobjektidega. Koridormudelid on võimelised kohanduma vastavalt vajadustele. Selleks kasutatakse spetsiaalseid alamkogumeid (*subassemblies*). Täpsemalt öeldes kaasatakse koridormudelite sihte (*corridor target*), mida on kolme põhitüüpi: *surface targets*, *widths/offset targets* ning *slope/elevation targets*. *Surface target* sihte kasutatakse näiteks muldkehade automaatseks loomiseks kui koridormudel paikneb olemasolevast maapinnast kõrgemal. *Width/offset target* sihte saab kasutada teelaienduste loomisel. *Slope/elevation target* sihte saab kasutada näiteks sõidutee servas oleva kraavi kõrgusmärgi loomisel, et tagada sademete voolamine kindlasse punkti ja seda sõltumata sõidutee enda kaldest. On oluline rõhutada, et *Civil 3D* tarkvaraga kaasa tulevad alamkogumid on osaliselt sihtidega varustatud ning osaliselt mitte. Näites kasutatav *BasicLane* alamkogum sihte ei oma.

Täiesti omaette valdkond koridormudeli sihtide ning regioonide võtmes on ristmike disain. Kuna nende loomisel kaasatakse mitmeid erinevaid baasjooni, regioone ning sihte. *Autodesk Civil 3D* sisaldab endas aga ka töövahendit *Create Intersection*, mis aitab luua neid seoseid/linke. Töövahendi kasutamisel kuvatakse sulle terve rida alamdialooge (juhiseid). Esmalt *General* sektsioonis saad määrata põhiseaded (nimetus, kirjeldus, stiilid ning ka ristmiku tüüp). Seejärel *Geometry Details* sektsioonis valid sa telgjoonele vastava profiili ning seadistad ka äärekivi seaded/profiilid jne. Sektsioonis *Corridor Regions* määrad sa erinevad kogumid, mida kaasatakse ristmiku disaini. Seda nimetatakse ka kogumi grupiks (*assembly set*) ja üldjuhul on selle eest vastutav üks kindel inimene firmas. Käsu lõpetamisel on tulemuseks terviklik ristmik, mis kaasab endas nii uusi baasjooni, regioone kui ka sihte. Ja mõistagi muutub ristmiku disain ühes alamkomponentide muutumisega.

Tööleht – Disain 3D-s läbi koridormudelite

Järgnev näide käsitleb kogumi (*assembly*) loomist.

- 1) Ava joonis **09_Creating an Assembly.dwg**.
- 2) Vali riba pealt *Home > Assembly > Create Assembly*.
- 3) Dialoogis *Create Assembly* sisesta nimeks *Subdivision Road*.
- 4) Vali *Code Set Style > All Codes with Hatching*, klikki OK.
- 5) Klikki ülemise parempoolse vaateaknas keskel, et lisada kogumi baasjoon. Kuvatakse punane vertikaalne joon.
- 6) Riba paanilt *Home > Tool Palettes*.
- 7) *Tool Palettes* paletil tee parem klikk paleti nime ribal ning vali *Civil Metric Subassemblies*.
- 8) Seejärel paan *Basic*.
- 9) Paanil *Basic*, klikki *BasicLane*. Kuvatakse *Properties* aken ning käsureal palutakse sul valida sisestuspunkt.
- 10) *Properties* paletil veendu, et *Side = Right* ning seejärel klikki baasjoone keskpunkti läheduses. Raja alamkogum lisatakse baasjoonele.
- 11) *Basic* paletilt vali nüüd *BasicCurbAndGutter*.
- 12) *Properties* aknas muuda väärtus *Curb Height = 0.15*.
- 13) Vali ülemine punane ringjoone marker viimati lisatud raja alamkogumilt. Lisatakse äärekivi ning kraavi alakogum.
- 14) Vajuta ESC, et lõpetada eelnev käsk. Vali eelnevalt lisatud kaks alamkogumit ning vali riba pealt *Mirror*.
- 15) Vali vertikaalne punane baasjoon. Nüüd kuvatakse vastavad alamkogumid mõlemal pool baasjoont.

Järgnev näide käsitleb koridormudeli loomist olemasolevast telgjoonest, profiilist ning kogumist.

- 1) Ava joonis **09_Creating a Corridor.dwg**.
- 2) Riba pealt vali *Corridor*.
- 3) Kuvatakse dialoog *Create Corridor*, tee järgmised muudatused:
 - a. *Name = Jordan Court*
 - b. *Alignment = Jordan Court*
 - c. *Profile = Jordan Court FGCL*
 - d. *Assembly = Subdivision Road*
 - e. Eemalda linnuke kastist *Set Baseline and Region Parameters*.
 - f. Klikki OK.
- 4) Suurenda vaateakna paremasse alaserva ning pane tähele loodud koridormudelit.

Järgnev näide käsitleb kogumi redigeerimist, mis kaasab alamkogumeid, et need oleksid võimelised arvesse võtma ka sihte.

- 1) Ava joonis **09_Adding Target Subassemblies.dwg**.
- 2) Ava *Tool Palettes* palett, seejärel paan *Basic*.
- 3) Parema klikki *BasicLaneTransition* peal ning vali *Apply Tool Properties To Subassembly*.
- 4) Ülemises, parempoolses vaateaknas vali mõlemad sõidutee alamkogumid *Subdivision Road* osas ning vajuta ENTER. Kogum muutub veidi veidraks, kuna kõik komponendid nihutatakse ühele poole.
- 5) Vajuta ESC klahvi, et tühistada valik. Vali kogumi vertikaalne baasjoon, seejärel riba pealt *Assembly Properties*.

- 6) Dialoogis *Assembly Properties* tee järgmised muudatused:
 - a. Kliki paanil *Construction*. Kliki kaks korda *Group (1)* peal, et redigeerida selle nimetust. Sisesta **Right** ning vajuta ENTER. Kasuta sama protseduuri, et muuda ära *Group (2) = Left*.
 - b. Sektsiooni *Right* all nimeta kaks alamkogumit kui *Right Lane* ning *Right Curb*. Tee seda sama *Left* grupi osas, nimetades need vastavalt *Left Name* ning *Left Curb*.
 - c. Vali *Right Lane* ning muuda selle *Side* väärtus kui *Right*. Tee seda sama *Left Lane* osas kui *Side = Left*.
 - d. Nii *Left Lane* kui ka *Right Lane* osas muuda väärtust *Transition = Hold Grade, Change Offset*.
- 7) Kliki OK, et sulgeda dialoog *Assembly Properties*. Nüüd näeb kogum välja nii nagu peab.
- 8) Paletil *Basic* vali *BasicSideSlopeCutDitch*.
- 9) *Properties* paletil veendu, et *Side = Left*. Kliki *Left Curb* alamkogumi ülemises vasakus nurgapunktis.
- 10) Kliki *Right Curb* alamkogumi ülemises parempoolses nurgapunktis.
- 11) Vajuta ESC, et lõpetada aktiivne käsk. Vali parempoolne *BasicSideSlopeCutDitch* alamkogum ning vali riba pealt *Subassembly Properties*.
- 12) Dialoogis *Subassembly Properties* paanil *Information* muuda nimetus kui *Right Daylight*.
- 13) Korda eelmist sammu alakogumiga vasakul ning nimeta see kui *Left Daylight*.

Järgnev näide käsitleb sihtide (*target*) lisamist koridormudelile.

- 1) Ava joonis **09_Applying Corridor Targets.dwg**.
- 2) Vali jooniselt koridormudel ning seejärel riba pealt *Edit Targets*.
- 3) Kui palutakse valida regioon, kliki vasakpoolse vaateakna koridormudeli peal. Seda tehes peaksid nägema sinist perimeeterjoont koridormudeli ümber. Regioon on vaikumisi terve koridormudel, kuid seda on disaini arenedes võimalik jagada alamregioonideks.
- 4) Dialoogis *Target Mapping*, sektsioonis *Width or Offset Targets*, vali *Object Name* veeru osas *<None>* (*Left Lane* rea osas). See avab dialoogi *Set Width or Offset Target*.
- 5) Dialoogis *Set Width or Offset Target*, sektsioonis *Select Object Type to Target*, vali *Feature Lines, Survey Figures, and Polylines*.
- 6) Vali *Select from Drawing*. Seejärel vasakus vaateaknas suurenda vaadet *Jordan Court* algusesse, kus see ristub *Emerson Road* sõiduteega.
- 7) Kliki punasel polüjoonel, mis esitab nõutud rajajoont vasaku sõidutee servale ning vajuta seejärel ENTER.
- 8) Kliki OK kuniks oled naasnud joonisele. Sellega oleme koridormudelit laiendanud sisseseõidutee osas. Ühtlasi tekitame sellega lisaruumi, et pöoret oleks ohutum teostada.
- 9) Kliki koridormudeli sees, et avada uuesti *Target Mapping* dialoog.
- 10) Dialoogis *Target Mapping*, kliki *Surfaces* lahtril *<Click Here to Set All>*.
- 11) Liigu ringi alumises parempoolses vaateaknas, et näha 3D koridormudeli esitust. Vali *EG* ning seejärel kliki OK. Seejärel sulge ka *Target Mapping* dialoog. Sa peaksid nüüd nägema lisageomeetriat koridormudeli servades. See kuvab nii-öelda lisamuldkeha, mis rakendati seoses kõrguste erinevusega. Mõnes kohas on see laiem kui teises.

Järgnev näide käsitleb koridormudeli pinnaobjekti (*corridor surface*) loomist.

- 1) Ava joonis **09_Creating a Corridor Surface.dwg**.
- 2) Vali *Jordan Court* koridormudel ning seejärel vali riba pealt *Corridor Surfaces*.
- 3) Dialoogis *Corridor Surfaces* kliki kõige vasakpoolsemal ikoonil, et luua uus koridormudeli pinnaobjekt.
- 4) Redigeeri selle nimetust kui *Jordan Court FG*.
- 5) Veendu, et *Data Type = Links* ning *Code = Top*.
- 6) Kliki plussmärgil, et lisada *Top* kodeeritud lingid pinnaobjektile.
- 7) Kliki OK. Kui kuvatakse dialoog *Corridor Properties – Rebuild*, kliki *Rebuild the Corridor*. Vasakus vaateaknas peaksid nüüd nägema kontuurjooni ning parempoolses alumises aknas *TIN* jooni, samas on krundi keskel üsna suur ala, kus pinnaobjekti infot näidatakse valesti.
- 8) Vali koridormudel, seejärel *Corridor Surfaces* (riba pealt).
- 9) Vali dialoogis *Corridor Surfaces* paan *Boundaries*.
- 10) Paerm klikk *Jordan Court FG* peal ning vali *Corridor Extents as Outer Boundary*.
- 11) Kliki OK, et naasta joonisele. Kui kuvatakse dialoog *Corridor Properties – Rebuild*, kliki *Rebuild the Corridor*. Nüüd kuvatakse kontuurjooned õiges mahus.

Ristlõigete loomine

Selles peatükis tutvume disainist ristlõigete tegemisega. Esimese võimalusena kasutame *Section Editor* töövahendit, mis põhimõtteliselt võimaldab vaadata igat kogumi sisestust ristlõike vaadena, kaasates muuhulgas ka kõikvõimalikud sihid (*targets*). Lisaks saad *Section Editor* töövahendit kasutada ka koridormudeli disainimiseks. Selleks kasutad sa *Parameter Editor* töövahendit.

Kui profiilide osas ütleb telgjoon ette, mida mööda profiili lõigata, siis ristlõigetele antakse sellest teada läbi valimi joonte (*sample lines*). Valimi jooni saab lisada gruppidesse ning määrata, millised neist seovad ristlõikeid. Valimi jooni saab lasta genereerida väga erineval moel (nt positsioonide järgi, ühtlase kauguse järgi, valida suvalisi meelepäraseid punkte või olemasolevate polüjoonte järgi).

Peale valimi joonte lisamist saame liikuda edasi ning luua ristlõike vaated. Ristlõike vaated on üsna sarnased profiili vaadetele. Ristlõike vaateid saab luua ühekaupa või grupina. Peale ristlõike vaadete loomist on neile võimalik lisada uut infot ilma, et neid peaks hakkama uuesti looma.

Tööleht – Ristlõigete loomine

Järgnev näide käsitleb *Section Editor* töövahendit, et vaadata ning redigeerida koridormudeli disaini.

- 1) Ava joonis **10_Using Section Editor.dwg**.
- 2) Vasakus vaateaknas vali üks koridormudeli sinistest koridor joonest. Seejärel liigu parempoolsesse ülemisse vaateaknasse ning vali riba pealt *Section Editor*. Ülemine vaateaken kuvab nüüd koridormudeli ristlõiget sinu poolt valitud punktis, mille valisid vahetult enne *Section Editor* käsu valimist.
- 3) Vasakus vaateaknas vähenda vaadet, et näeksid ka *Jordan Court* profiili vaadet. Riba peal vali *Go to Next Station*, et liikuda järgmisesse koridormudeli sektsiooni. Pane tähele, et sulle kuvatakse infot nii plaanil kui profiilil, kus sa parasjagu oled.
- 4) Riba peal laienda nimekirja *Select a Station* ning vali *0+050.00 m*. Suurenda lõike vaatele ning pane tähele mõlemal pool teed olevaid kraave. Need lisati automaatselt, kuna sõidutee on lõike režiimis, samas on lõige nii tühine, et seda võiks ignoreerida.
- 5) Vali riba pealt *Parameter Editor*. Kuvatakse aken *Corridor Parameters*.
- 6) *Corridor Parameters* aknas leia sektsioon *Left Daylight* ning muuda väärtust *Backslope Width* ja *Foreslope Width = 0.000*.
- 7) Tee seda sama ka *Right Daylight* osas.
- 8) Kliki riba peal *Close*, et sulgeda *Section Editor*. Pane tähele, et vastav kraav on nüüd eemaldatud, kuid vaid ühest kohast. Sina soovid seda aga rakendada veel mõnda kohta.
- 9) Vali sinine koridorjoon, kliki ülemises parempoolses vaateaknas ning seejärel kliki *Section Editor* (riba pealt). Vali positsioon *0+050.000* veelkord.
- 10) Riba peal kliki *Parameter Editor*. Kuvatakse *Corridor Parameters* aken.
- 11) Riba peal kliki *Apply to a Station Range*.
- 12) Dialoogis *Apply to a Station Range* kliki nupul *Pick (Start Station kõrval)*. Vali punkt vasakust vaateaknast just kraavidest loodest.
- 13) Korda eelmist sammu *End Station* osas, nüüd valides kraavidest kagus olev punkt.
- 14) Kliki OK, et sulgeda dialoog *Apply to a Station Range* ning seejärel ka *Close*, et sulgeda *Section Editor*.
- 15) Vali koridormudel ning seejärel riba pealt *Rebuild Corridor*. Nüüd on kraavid koridormudelilt eemaldatud.

Järgnev näide käsitleb valimijoonte (*sample lines*) loomist.

- 1) Ava joonis **10_Creating Sample Lines.dwg**.
- 2) Riba *Home* paanilt vali *Sample Lines*.
- 3) Kui palutakse valida telgjoon, vajuta ENTER ning vali *Jordan Court* dialoogis *Select Alignment*. Kliki OK.
- 4) Dialoogis *Create Sample Line Group* tee järgmist:
 - a. *Name = Design*.
 - b. *Sample Line Style = Road Sample Line*.
 - c. *Sample Line Label Style = Section Name*.
 - d. Sektsioonis *Select Data Sources to Sample*, eemalda kõik kastikesed välja arvatud teisest. Kliki OK.
- 5) Nupupaanil *Sample Line Tools* laienda nupu vaadet, mis esitab erinevad loomise meetodid ning vali *From Corridor Stations*.
- 6) Dialoogis *Create Sample Lines – From Corridor Stations* kliki OK, et nõustuda vaikimisi seadetega ning luua valimi jooned.
- 7) Vajuta ESC, et lõpetada käsk

- 8) Suurenda vasakpoolsesse vaateaknasse ning pane tähele just loodud valimi jooni.

Järgnev näide käsitleb üksikute ristlõike vaadete loomist.

- 1) Ava joonis **10_Creating Single Section Views.dwg**.
- 2) Vasakus vaateaknas suurenda valimi joonele *0+405.00*. Kliki valimi joonel ning seejärel riba pealt *Create Section View > Create Section View*.
- 3) Dialoogis *Create Section View – General*, veendu, et oleks valitud:
 - a. *Alignment = Jordan Court*
 - b. *Sample Line Group Name = Design*
 - c. *Sample Line = 0+405.00*
 - d. *Station = 0+405.00 m*
 - e. *Section View Style = Design*.
- 4) Kliki *Next*, et liikuda edasi sektsiooni *Create Section View – Offset Range*. Pane tähele, et sa saad muuta ristlõike vaate laiust, muutes *offset range* parameetrit.
- 5) Kliki *Next*, et liikuda edasi sektsiooni *Create Section View – Elevation Range*. Pane tähele, et sa saad muuta ristlõike vaate kõrgust, muutes parameetrit *minimum* ning *maximum elevation*.
- 6) Kliki *Next*, et liikuda sektsiooni *Section Display Options*. Veendu, et stiilina oleks valitud *Jordan Court* osas: *Design*.
- 7) Kliki *Next*, et liikuda dialoogi *Data Bands*. Veendu, et sektsioonis *Select Band Set* oleks valitud *Design Offsets*. Kliki *Create Section View*.
- 8) Kui palutakse näidata ristlõike vaate nurgapunkt, vali ülemisest parempoolsest vaateaknast keskmine punkt. Uus ristlõike vaade on sellega joonisele lisatud. Seda ristlõike vaadet saab kasutada disaini muutmiseks teatud kohast.

Järgnev näide käsitleb mitme ristlõike vaate korruga loomist.

- 1) Ava joonis **10_Creating Multiple Section Views.dwg**. See joonis sisaldab ühte uut valimi joonte gruppi nimetusega *Section Sheets*, mis jaotab valimi jooned ühtlaste vahedega.
- 2) Riba paanilt *Home > Section Views > Create Multiple Views*. Kuvatakse dialoogide seeria *Create Multiple Section Views Wizard*.
- 3) *Create Multiple Section Views Wizard – General* dialoogis vali *Sample Line Group Name = Section Sheets*. Kliki *Next*.
- 4) Dialoogis *Create Multiple Section Views – Section Placement* veendu, et *Placement Options = Production*.
- 5) Kliki nupul, mis aitab valida faili dialoogis *Select Layout as Sheet Template*.
- 6) Kliki nupul, mille kaudu saad dialoogis *Select Layout as Sheet Template* valida faili.
- 7) Leia fail *10_Sections.dwt* ning kliki *Open*.
- 8) Vali *ISO A0 Section 1 to 200* ning kliki OK.
- 9) Veendu, et *Group Plot Style = Plot by Page*.
- 10) Kliki *Next* ülejäänud alamdialoogides ning viska pilk peale seal olevatele seadetele. Kliki *Create Section Views*.
- 11) Vali ülemises parempoolses vaateaknas üks punkt. Luuakse kolm uut ristlõike vaadete lehte.

Selles näites lisad sa joonisele uusi andmemahtusid, et lõpptulemusena saaksid kuvada neid ka ristlõike vaadetes.

- 1) Ava joonis *10_Sampling More Sources.dwg*.
- 2) Vali parempoolsest ülemisest aknast üks ristlõike vaade ning seejärel riba pealt *Sample More Sources*.
- 3) Dialoogis *Section Sources* vali *Available Sources = EG*. Seejärel kliki *Add*.
- 4) Sektsioonis *Sampled Sources*, veendu et *EG* osas on määratud stiilina *Existing Ground*.
- 5) Kliki OK, et väljuda dialoogist. Peale mõningast pausi peaksid nägema, et kõikidele ristlõike vaadetele lisatakse punane joon, mis esitab olemasolevat maapinda. Lisaks sellele on maapinna joonele lisatud vaikimisi siltide grupp, mida hetkel me küll ei vaja.
- 6) Ristlõike vaade on endiselt valitud, vali riba pealt *View Group Properties*. Kuvatakse dialoog *Section View Group Properties*.
- 7) Paanil *Sections* kliki *EG* osas veerus *Label Set: <Edit>*.
- 8) Vali *_No Labels* ning kliki OK. Sulge ka dialoog *Section View Group Properties*. Silte enam ei kuvata.
- 9) Järgi järjekorras kõikide ristlõike vaadete kulgemist.
- 10) Riba paanil *Insert > LandXML*.
- 11) Vali fail *10_Preliminary Waterline.xml*. Kliki *Open*.
- 12) Kliki OK, et sulgeda dialoog *Import LandXML*. Uus esialgne veektorustik lisatakse joonisele.
- 13) Vali üks ristlõike vaadetest ning seejärel kliki riba pealt *Sample More Sources*.
- 14) Dialoogis *Selection Sources* vali *Preliminary Waterline* ning seejärel kliki *Add*. Kliki OK, et sulgeda dialoog.
- 15) Vajuta ESC, et tühistada objektide valik. Suurenda ristlõike vaadetele, et näha lisatud veektoru joont. Järgi ristlõike vaateid ka selle pilguga, kas antud veektoru rajamine on mõnes ristlõike punktis raskendatud?
- 16) Kasutades taas *LandXML* käsku, too nüüd sisse *10_Subsurface Rock.xml*.
- 17) Kasuta *Sample More Sources* käsku, et lisada uus pinnaobjekt nimetusega *Rock* ka ristlõike vaadetele. Määra selle stiil kui *Rock*.
- 18) Taaskord pead sa eemaldama lisatud sildid. Vali ristlõike vaade, seejärel riba pealt *View Group Properties*.
- 19) Vali *Rock* rea osas veerus *Change Labels = <Edit>*. Vali *_No Labels* ning seejärel OK. Kliki OK, et naasta joonisele.
- 20) Uuri taaskord ristlõike vaateid. Kui tegemist oleks tegeliku projektiga peaksid ilmselt peatöövõtjat informeerima, et veektoru paigaldamiseks on mõnes kohas vaja teostada ekstra kaevandusi kivimi kihis. Lisaks pane tähele, et näiteks positsiooni 0+270 juures on kivimi kiht üsna lähedal pinnaobjektile. Võib-olla on mõistlik tõsta sõidutee tasapinda, et vältida kaevandamist kivimi kihis.

Ristlõigete kuvamine ning annoteerimine

Selles peatükis tutvume ristlõike stiilidega. Ühed stiilid mõjutavad ristlõiget ennast, samas kui teised ristlõike vaadet. Taas võib paralleele tõmmata profiili vaadetega. Ka annotatsioonide juures saab eristada kahte erinevat tüüpi. On neid, mis seovad end kindla ristlõikega ning on ka neid, mis paiknevad ristlõike vaate peal.

Sarnaselt profiilidele saab ka ristlõike vaateid annoteerida siltidega või sildi gruppidega. Põhilised sildistamise tüübid on: *major offset labels*, *minor offset labels*, *segment labels*, *grade break labels*. Kui kaks esimest lisatakse teatud intervalli tagant, siis kaks viimast kindlatesse punktidesse.

Kui ristlõike vaadetele on siltide lisamine üsna lihtne, siis mõnevõrra keerulisem on seda teha koridormudeli ristlõigetele. Selleks kasutame me spetsiaalset mõistet nagu *code set style*. Kui püüda uuesti lahti seletada, mis asi on koridormudeli ristlõige? Tegemist on sisuliselt ühe objekti kogumiga, mis omakorda koosneb alamkogumitest. Need viimased aga jagunevad juba punktideks, joonteks ning kujunditeks. Iga eelnimetatud komponendile on vaikimisi külge poogitud vähemalt üks kood (*code*) ja see määrabki, kuidas *code set style* tervikuna tööle hakkab. Üks tervik *code set style* kaasab siis erinevate alakogumite/komponentide koode (stiile).

Ristlõike vaate stiilid on üsna sarnased profiili vaate stiilidele. Ainsaks erinevuseks on asjaolu, et kui profiili vaade esitab x-teljel positsiooni numbrid, siis ristlõike vaade nii-öelda kõrvalekalded (nihked).

Ristlõike vaadetele saab sarnaselt profiili vaadetele lisada inforibasid. Sul on võimalik lisada kahte põhitüüpi inforiba: *section data band* ning *section segment band*. Esimene neist on üldine ning rakendub üle vaate. Teine vaid kindlale lõigule.

Ristlõikeid saab paberite peal jaotada läbi *group plot style* sätte.

Juhul kui sa soovid lisada silti, mis ei ole seotud otseselt ühegi objektiga aga paigutada seda siiski ristlõike vaatele, kasutad sa spetsiaalset sildi tüüpi.

Tööleht – Ristlõigete kuvamine ning annoteerimine

Järgnev näide käsitleb ristlõike stiilide rakendamist.

- 1) Ava joonis **11_Applying Section Styles.dwg**. Sulle kuvatakse kolm ristlõike vaadet, mille kaudu järgida kivimikihi paiknemist. See ristlõike vaade kuvab koridormudeli lõiget, olemasoleva maapinna lõiget ning kivimikihi lõiget.
- 2) Vali kõige alumise ristlõike vaate (positsioonilt 0+260.00) kõige alumine ristlõike joon, seejärel vali riba pealt *Section Properties*.
- 3) Dialoogis *Section Properties*, paanil *Information* muuda *Object Style* = *Rock*. Kliki OK, et sulgeda dialoog. Vajuta ESC klahvi, et tühistada valik. Kivimi kiht kuvatakse nüüd halli kriipsjoonena.
- 4) Korda eelnevaid samme ka kivimikihist üleval poole oleva ristlõike osas. Stiilina vali nüüd *Existing Ground*. Vajuta ESC klahvi, et tühistada valik. Olemasolevat maapinda kuvatakse nüüd punase kriipsjoonena.
- 5) Vali alumise ristlõike positsioon 0+270.00. Parem klikk ning vali *Properties*.
- 6) *Properties* paletil muuda *Style* = *Rock*. Las *Properties* palett jääb avatuks.
- 7) Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelmine valik. Vali olemasoleva maapinna ristlõige ning läbi *Properties* muuda selle stiil kui *Existing Ground*.
- 8) Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelmine valik. Seejärel kliki ühel võrgu joonel ristlõike vaate 0+280.00 osas. Vali riba pealt *Section View Properties*.
- 9) *Section View Properties* dialoogi paanil *Sections* muuda *Style* veerus stiili *EG > Existing Ground* ning *Rock > Rock*. Kliki OK. Kõik kolm ristlõike vaadet peaksid kuvama nii olemasolevat maapinda kui ka kivimikihti.

Järgnev näide käsitleb ristlõike siltide lisamist.

- 1) Ava joonis **11_Applying Section Labels.dwg**. Tegemist on sama joonisega, mida kasutasime ka eelnevas näites, kuid ristlõike vaate stiili on veidi muudetud, et siltide lisamiseks oleks rohkem ruumi.
- 2) Vali alumise ristlõike vaate kivimikihi ristlõige ning vali riba pealt *Edit Section Labels*.
- 3) Dialoogis *Section Labels – Rock* tee järgmist:
 - a. *Type* = *Grade Breaks*.
 - b. *Section Grade Break Label Style* = *Rock*.
 - c. Kliki *Add*.
 - d. *Dim Anchor Opt* = *Graph View Bottom*.
 - e. *Dim Anchor Val* = 0.
 - f. Kliki OK.
- 4) Eelnevalt valitud seadetega peaks kuvatama kolm silti. Samas võiks neid olla rohkem.
- 5) Vajuta ESC klahvi, et tühistada valikud. Vali üks siltidest ning seejärel riba pealt *Edit Label Group*.
- 6) Veerus *Weeding* sisesta 2. Kliki OK. Selle sättega lubame vahekaugusena 2 meetrit ja sestap tekib silte juurde (varasemalt oli 25 meetrit).
- 7) Rakenda samasid silte ka teistel kahel ristlõikel olevale kivimikihile.

Järgnev näide käsitleb *code set style* rakendamist.

- 1) Ava joonis **11_Applying Code Set Styles.dwg**.
- 2) Vali koridori lõige kõige alumiselt lõike vaate. Seejärel vali riba pealt *Section Properties*.
- 3) Dialoogis *Corridor Section Properties*, paanil *Information* vali *Object Style* = *Road Sections*. Kliki OK. Koridormudeli lõige võtab nüüd lihtsama esituse
- 4) Proovi eelkirjeldatud viisil nüüd stiili *Road Sections – Top Highlighted*.

- 5) Lülita sisse joonepaksuse kuva (*Lineweight*). Sa peaksid nüüd nägema, et koridormudeli lõige on esile tõstetud punase joonena.
- 6) Vali nüüd stiilina *Presentation*. Nüüd on kõnnitee viirutatud teistmoodi kui äärekivi.
- 7) Vajuta ESC klahvi, et tühistada valik. Liigu nüüd ristlõike vaadete lehtede juurde. Vali üks ristlõike vaadetest ning riba pealt *View Group Properties*. Kuvatakse dialoog *View Group Properties*.
- 8) Vali paan *Sections*. Veerus *Style* muuda stiili *Jordan Court = Presentation*.
- 9) Kliki OK, et sulgeda dialoog. Pane tähele, et koodi grupi stiili on rakendatud kogu ristlõike vaate grupile.

Järgnev näide käsitleb siltide lisamist koridormudeli lõikele läbi koodi grupi stiili (*code set style*).

- 1) Ava joonis *11_Labeling with Code Set Styles.dwg*.
- 2) Vali kõige alumise ristlõike vaate koridormudeli lõige ning seejärel riba pealt *Section Properties*.
- 3) Muuda *Object Style = Design with Labels* ning kliki OK. Nüüd kuvab koridormudeli ristlõige ka kallete silte, kõrgusmärke ning kujundite koode (tunnuseid). Järgnevalt redigeerid sa seda koodi grupi stiili, et lisatakse ka kõrgusmärk sõidutee kõrgemasse punkti.
- 4) Ava *Tool Palettes*. Vali *Basic* paan.
- 5) Parem klikk *BasicLaneTransition* ning vali *Help*. Sulle kuvatakse selle alamkogumi abiaken.
- 6) Liigu lehel allapoole ning järgi koodi legendi. Pane tähele, et punkt *P1* on kodeeringuga *Crown*. Seda koodi kasutad sina.
- 7) Sulge *Help* aken. Vali koridormudeli ristlõige ning seejärel riba pealt *Section Properties > Edit Code Set Style*.
- 8) Dialoogis *Code Set Style*, paanil *Codes*, liigu *Point* sektsiooni ning leia *Crown* kood.
- 9) Kliki veeru *Label Style* lahtri parempoolsel ikoonil *<none>* ning vali *Crown Elev*. Kliki OK.
- 10) Kliki OK, et sulgeda ka *Code Set Style* dialoog. Sõidutee kõrgemas punktis kuvatakse nüüd marker ning silt. Ühesõnaga leidis *code set style* nüüd koodi *Crown* ning kasutas seda sildina.

Järgnev näide käsitleb ristlõike vaate stiilide kasutamist.

- 1) Ava joonis **11_Applying Section View Styles.dwg**. Sulle kuvatakse joonis kolme ristlõike vaatega esiplaanil.
- 2) Vali kõige alumisem ristlõike vaade ning vali riba pealt *Section View Properties*.
- 3) Dialoogis *Section View Properties*, paanil *Information* vali stiilina *Design 10V Major and Minor – No Padding*. Kliki OK. See stiil aitab sul paremini töötada läbi ristlõike vaate.
- 4) Vali nüüd stiilina *Design 1V Major and Minor – No Padding*. Vertikaalset laienemist sedapuhku ei ole.
- 5) Vali nüüd stiilina *Design 1V – No Grid*. See vaade ei sisalda ka võrgustiku jooni.
- 6) Vali stiilina *Design 5V Major Only*. Nüüd kuvatakse vaid põhivõrgujooned.
- 7) Vajuta ESC klahvi, et valik tühistada. Liigu nüüd ristlõike vaate lehtede juurde. Vali üks ristlõike vaade ning riba pealt *View Group Properties*. Kuvatakse dialoog *Section View Group Properties*.
- 8) Paanil *Section Views*, rea *Section View Group – 1* osas, veerus *Style = Road Section Type 2*. Kliki OK. Sulge ka dialoog *Section View Group Properties*. Kuna sellega laiendatakse vertikaalset skaalat, siis võtavad vaated paberilehel ka rohkem ruumi.
- 9) Endiselt on üks ristlõike vaadetest valitud, vali riba pealt *Update Group Layout*. Ristlõiked paigutatakse ümber. Lisatakse ka uus leht, et kõik ristlõiked ära mahuksid.

Järgnev näide käsitleb ristlõike vaatele inforiba (*band*) lisamist.

- 1) Ava joonis **11_Applying Section View Bands.dwg**.
- 2) Vali alumise ristlõike vaate võrgujoon ning riba pealt *Section View Properties*.
- 3) Dialoogis *Section View Properties*, paanil *Bands*, tee järgmist:
 - a. *Band Type = Section Data*.
 - b. *Select Band Style* sektsioonis veendu, et oleks valitud *Design – EG Elev*.
 - c. Kliki *Add*.
 - d. Muuda värskelt lisatud inforiba parameetrit *Gap = 0*.
 - e. Liigu paremale poole ning vali veerus *Section1 = EG*.
 - f. Kliki OK.
- 4) Inforiba on sellega lisatud. Endiselt on ristlõike vaade valitud, vali uuesti riba pealt *Section View Properties*.
- 5) Dialoogis *Section View Properties*, paanil *Bands*, võta ära linnukesed *Label Start Offset* ning *Label End Offset*. Nüüd ei kuvata inforibal algus- ega lõpusilti.
- 6) Lisa inforiba, mis kuvab kivimikihi sügavuse olemasoleva maapinna suhtes:
 - a. *Type = Section Data*.
 - b. *Style = Rock Depth*.
 - c. *Gap = 0*.
 - d. *Label Start Offset = (valimata)*
 - e. *Label End Offset = (valimata)*
 - f. *Section1 = EG*
 - g. *Section2 = Rock*
- 7) Lisa inforiba, mis näidatab nihke väärtuseid.
 - a. *Type = Section Data*.
 - b. *Style = Design – Offsets*.
 - c. *Gap = 0*.
 - d. *Label Start Offset = (valitud)*
 - e. *Label End Offset = (valitud)*
- 8) Vali dialoogis *Section View Properties*, paan *Bands*. Kliki *Save as Band Set*.

- 9) Sisesta *Name = Sta-Elev-Rock-Depth* ning kliki OK. Kliki OK, et sulgeda *Section View Properties* dialoog.
- 10) Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelmine valik. Vali põhjapoolseim ristlõike vaade ning seejärel riba pealt *Section View Properties*.
- 11) Dialoogis *Section View Properties > Bands* paan > kliki *Import Band Set* ning vali *Sta-Elev-Rock Depth*. Kliki OK.
- 12) Vali kahe esimese inforiba tarvis *Section1 = EG*. Teise inforiba osas vali *Section2 = Rock*. Kliki OK. Inforibad langevad nüüd kokku nendega, mida tegid sammudel 2-7.
- 13) Korda samme 10-12, et lisada inforiba ka järele jäänud ristlõike vaatele.
- 14) Vajuta ESC klahvi, et tühistada valik. Liigu nüüd ristlõike vaadete lehtede juurde. Vali üks ristlõike vaade ning riba pealt *View Group Properties*.
- 15) Paanil *Section Views* kliki *Change Band Set* osas esimese rea peal.
- 16) Vali *Import Band Set* ning vali *Section Sheets*. Kliki OK, kuniks oled väljunud kõikidest dialoogidest. Inforibad on sellega lisatud ristlõike vaadetele aga ristlõike vaated tuleb nüüd ümber jaotada, et paigutust korrigeerida.
- 17) Endiselt on üks ristlõike vaadetest valitud, vali riba pealt *Update Group Layout*. *Civil 3D* uuendab automaatselt ristlõike vaadete lehti.

Selles näites kasutad sa *group plot style* sätet, et muuta ristlõike vaadete paigutust.

- 1) Ava joonis *11_Applying Group Plot Styles.dwg*.
- 2) Vali üks ristlõike vaadetest (mistahes kolmelt lehelt) ning riba pealt *View Group Properties*. Kuvatakse dialoog *Section View Group Properties*.
- 3) Paanil *Section Views*, kliki veeru *Group Plot Style* esimesel lahtril.
- 4) Vali *Left to Right – Top Down* ning kliki OK.
- 5) Kliki OK, et sulgeda dialoog. Pane tähele nüüd paigutuse muutust, kuidas ristlõike vaated liiguvad vasakult paremale ning ülevalt alla.
- 6) Vali üks ristlõike vaadetest, kliki uuesti *View Group Properties*.
 - a. Vali kõige ülemine rida veerus *Group Plot Style* ning vali sealt *Bottom Up – Left to Right with Grid*.
 - b. Vali ülemine lahter veerus *Style* ning seejärel vali *Design IV – No Grid*.
 - c. Vali nupp veerus *Change Band Set*.
 - d. Vali dialoogis *Section View Group Bands* valik *Section Data* ning seejärel kasuta punast risti, et see eemaldada. Kliki OK.
 - e. Kliki OK, et sulgeda *Section View Group Properties* dialoog.
- 7) Nüüd on ristlõike vaated jaotatud lehe enda võrgustikule ja seega ristlõike vaate stiil endam võrgustikku ei kaasa. Samuti ei ole nüüd enam ka inforibasid.
- 8) Vali üks ristlõike vaadetest, seejärel riba pealt *Update Group Layout*. Nüüd peaksid vaated ära mahtuma kahele lehele.

Järgnev näide käsitleb ristlõike vaate siltide lisamist.

- 1) Ava joonis *11_Creating Section View Labels.dwg*. Selles näites keskendume me *Jordan Court* sõidutee sellele osale, kus toimub tee laienemine. Meie soov on näidata äärekivi paigutust.
- 2) Riba paanilt *Annotate > Add Labels*.
- 3) Dialoogis *Add Labels* tee järgmist:
 - a. *Feature = Section View*.
 - b. *Label Type = Offset Elevation*.
 - c. *Offset Elevation Label Style = Offset Over Elevation*.
 - d. *Marker Style = Basic*.

- e. Kliki *Add*.
- 4) Vali üks ristlõike vaate võrgujoontest.
 - 5) Hoia all SHIFT klahvi, parem klikk ning vali *Endpoint*. Kliki vasakpoolsel äärekivi joonel.
 - 6) Vajuta ESC, et tühistada eelnev käsk. Vali värskest loodud silt, ning tiri seda selle nelinurksest objektipunktist veidi vasakule, et see oleks paremini loetav.
 - 7) Vali silt ning nüüd riba pealt *Edit Label Text*. Kuvatakse dialoog *Text Component Editor*.
 - 8) Parempoolses aknas kliki just sõna *Offset* vasakus servas. Sisesta **CURB FLOWLINE** ning vajuta ENTER.
 - 9) Kliki OK, et dialoog sulgeda. Nüüd sisaldab silt ka määrangut.

Märkus: Oluline on rõhutada, et see silt ei ole seotud objektiga. Seega kui näiteks äärekivi peaks oma asukohta muutma, ei pruugi antud silt enam õigesse punkti osutada. Kui seda soovitakse siduda objektiga, on vaja see liita *code set style* funktsionaalsusega.

Piirjoonte disain ning analüüs läbi krundi objekti

Selles peatükis tutvume nii-öelda kinnisvara objektide disainiga. Ehkki sõidutee projekteerimine ning disain on väga erinev kinnisvara objektide disainist, on need omavahel seotud kasvõi selle kandi pealt, et krundi perimeeter määrab ka sõidutee serva. Kinnisvara objekte võib vaadelda nii maa-ala objektina kui ka siis väiksema tükina, ühe krundina. Lisaks sellele võivad olla osad maa-alad/krundid üldkasutatavad või jällegi servituudid (tagamaks kommunikatsioonide rajamise nõudeid). Kuna kinnisvara üldjuhul müüakse tüki kaupa, siis mida rohkem neid on, seda kasulikum müügifirmale. Kuid mitte ainult tükide arv ei ole oluline aga ka nende paigutus, suurus, ligipääs.

Krundi objekti loomiseks kasutame me spetsiaalseid töövahendeid nagu ka eelnevates peatükkides. Krundi objekti loomisel luuakse esmalt krundi segmendid, mis on lihtsad jooned/kaarjooned. Neid saab luua nii-öelda nullist või siis kaasata olemasolevaid jooni. Juhul kui need krundi segmendid loovad kinnise perimeetri, moodustubki automaatselt krundi objekt.

Kui krundi objektid lisada ühele ja samale maa-alale, siis moodustub tervik. Maa-ala objekt (*site*) võib enda alla koondada siis mitut krundi objekti (*parcel*) ja need kuvatakse *Prospector* paanil. Lisaks krundi objektide omavahelisele koostööle (kui need paiknevad samal maa-alal) kehtib sama ka näiteks sõidutee telgjoone osas. Sõidutee telgjoon (kuuludes samasse maa-alasse, mis ka krundid) poolitab automaatselt seda krunti kui see peaks krunti läbima.

Krundiobjekte saab redigeerida sarnaselt teistele objektidele (läbi objektipunktide, *Edit Geometry* käskude ning *Parcel Layout Tools* töövahendite).

Tööleht – Piirjoonte disain ning analüüs läbi krundi objekti

Järgnev näide käsitleb krundiobjektide loomist olemasolevatest *AutoCAD* objektidest.

- 1) Ava joonis *12_Creating Parcels from Objects.dwg*.
- 2) Riba pealt *Home > Parcel > Create Parcel from Objects*.
- 3) Vali roheline polüjoon, mis esitab üldist krundi perimeetrit.
- 4) Vali lilla polüjoon, mis esitab lõunapoolset ligipääsu krundile (*Emerson Road* kaudu). Vajuta ENTER.
- 5) Dialoogis *Create Parcels from Objects* kliki OK, et nõustuda vaikimisi seadetega. Ala on viirutatud ning krundi silt esitakse krundi keskosas.
- 6) *Prospector > Sites > Lot Layout*. Parem klikk *Parcels* peal ning vali *Refresh*. *Parcels* ees peaks kuvatama nüüd “+“ ikoon ning *Item* sektsioonis peaksid nägema ka krundi objekti nimetusega *Basic: 1*.
- 7) Juhul kui sa objektide kuva ei näe, vajuta *Prospector* paleti ülaservas nuppu “*item preview*“.
- 8) Parem klikk *Parcels* peal ning veendu, et seal oleks linnuke kastis “*Show Preview*“. Kui ei ole, kliki *Show Preview*.
- 9) Laienda *Parcels* sektsiooni ning vali *Basic: 1*. Selle krundi eelvaade kuvatakse vastavas alas.
- 10) Vali üks punastest joonise polüjoontest. Parem klikk, vali *Select Similar*.
- 11) Riba pealt *Home > Parcel > Create Parcel from Objects*.
- 12) Dialoogis *Create Parcels – From Objects* muuda *Parcel Style = Property*, kliki OK. Sellega luuakse kaks uut krunti..
- 13) *Prospector* paani tee parem klikk *Parcels* peal ning *Refresh*. Vaata krunte eelvaate kuvas.
- 14) Vali üks sissesõidutee joonest, parem klikk ning *Select Similar*.
- 15) Riba pealt *Home > Parcel > Create Parcel from Objects*. Kliki OK, et sulgeda dialoog (jäävad vaikimisi seaded).
- 16) Värskenda *Prospector* paanil kruntide vaadet. Nüüd peaks kokku olema 7 krunti.

Järgnev näide käsitleb kruntide loomist läbi *Lot Line Tools* töövahendite.

- 1) Ava joonis *12_Using the Lot Line Tools.dwg*.
- 2) Riba pealt *Home > Parcel > Parcel Creation Tools*.
- 3) Nupupaanelil *Parcel Layout Tools* vali *Add Fixed Line – Two Points*.
- 4) Kliki OK, et nõustuda vaikimisi valikutega *Create Parcels – Layout* dialoogis.
- 5) Suurenda vaadet *Jordan Court* positsioonile *0+100*. Hoi a all SHIFT klahvi, parem klikk ning vali *Endpoint*.
- 6) Vali lilla joon positsioonil *0+128.13*.
- 7) Hoi a all SHIFT klahvi, parem klikk, vali *Perpendicular*.
- 8) Vali tagumine lilla joon. Vajuta ESC klahvi kahel korral, et lõpetada käsk. Sa oled loonud uue krundi, mida kasutatakse üldotstarbel.
- 9) Riba pealt *Home > Parcel > Parcel Creation Tools*.
- 10) Vali *Draw Tangent > Tangent with No Curves* ning seejärel OK, et sulgeda dialoog *Create Parcels – Layout*.
- 11) Kasutades *Endpoint* objektist kinnihaaramise meetodit, järgi aia joont, mis ümbritseb olemasolevat farmi. Alusta aia põhjapoolsest punktist ning liigu lõuna-lääne suunal.
- 12) Kui oled valinud viimase aia punkti, vali *Perpendicular* objektist kinnihaaramine ning vali läänepoolne piirjoon.

- 13) Vajuta ESC klahvi, et *Parcel* käsk lõpetada. Sa oled loonud uue krundi, mis jääb algse maa-ala omanikule.

Järgnev näide käsitleb *Parcel Sizing Tools* töövahendeid krundi loomisel.

- 1) Ava joonis **12_Using the Parcel Sizing Tools.dwg**.
- 2) Riba pealt *Home > Parcel > Parcel Creation Tools*.
- 3) Nupupaanel *Parcel Layout Tools*, laienda nuppu, mis sisaldab krundi dimensioneerimise töövahendeid, vali *Slide Line – Create*.
- 4) Kliki OK, et sulgeda dialoog *Create Parcels – Layout*.
- 5) Kui sinult palutakse valida krundi objekt, vali silt, mis kuvab infot *Property: 25*, mille leiad edela osast.
- 6) Kui sinult palutakse valida esimene punkt esiserval (*frontage*), vali lääne poolne otspunkt, mille tegi eelmisel sammul positsioonil *0+128.13*.
- 7) Liigu hiirega nüüd kagu suunal, piki eesliini. Pane tähele oranži esiletõstmist, mis sinu kursorit järgib. Vali kaarjoone otspunkt positsioonil *0+360.67*.
- 8) Kui sinult palutakse nurka, sisesta käsureale **90** ning vajuta ENTER. Krundi eelvaade kuvatakse sinu poolt valitud alguspunkti läheduses.
- 9) Vajuta ENTER, et nõustuda heke dimensioonidega ning loomaks krundi objekt.
- 10) Vajuta ESC klahvi, et väljuda hetke käsust, kuid jäta *Parcel Layout Tools* nupupaanel avatuks.
- 11) Vali töövahend *Swing Line – Create* ning seejärel silt nimetusega *Property: 2* (kagu piirkonnas).
- 12) Kui sul palutakse valida esiliini alguspunkt, vali *Property: 2* põhjapoolseim punkt.
- 13) Kui sul palutakse valida esiliini lõpppunkt, liigu mööda krundi joont ning vali läänepoolseim, sama krundi otspunkt.
- 14) Kui sul palutakse valida pöördpunkt (*swing point*), kasuta *Endpoint* kinnihaaramisvõtet ning vali *Property: 2* lõunapoolne nurgapunkt. Kuvatakse krundi eelvaade, kus kasutatakse hetke minimaalse krundi suuruse sätet 1500 m².
- 15) Vajadusel laienda *Parcel Layout Tools* nupupaani (must kolmnurk).
- 16) Sisesta *Minimum Area = 0.4 hectare*. Vajuta ENTER. Eelvaadet uuendatakse.
- 17) Vajuta ENTER, et luua krundi objekt.
- 18) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada hetkel aktiivne käsk. *Parcel Layout Tools* vali *Free Form Create*.
- 19) Liigu kursoriga piki krundi idapoolset joont (*Property: 25*). Pane tähele, et joone eelvaade haarab ise kinni krundi segmendist ning pikendab seda väljapoole kuniks lõikub teise krundi segmendiga.
- 20) Olles kursoriga lääne poolsel joonel, vali krundi segmendi keskpunkt.
- 21) Kui sul palutakse näidata suund, vajuta ENTER, et nõustuda risti olevaga. Luuakse uus krundi joon ning ka uus krundi objekt.
- 22) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk ning sulgeda *Parcel Layout Tools*.

Järgnev näide käsitleb krundi dimensioneerimise töövahendeid, et luua korraga mitu krunti.

- 1) Ava joonis **12_Using Parcel Sizing Parameters.dwg**.
- 2) Riba pealt *Home > Parcel > Parcel Creation Tools*.
- 3) Nupupaanel *Parcel Layout Tools*, vali *Automatic Mode = On*.
- 4) Vali *Slide Line – Create* ning seejärel välja dialoogist *Create Parcels – Layout* vajutades OK.
- 5) Kui sul palutakse valida krunt, vali silt *Property: 30*.
- 6) Kui sul palutakse valida eesliini alguspunkt, vali *Jordan Court* sissesõidutee otspunkt.

- 7) Kui sul palutakse valida eesliini lõpppunkt liigu hiirega esmalt piki *Jordan Court* tee serva, seejärel pööra *Madison Lane* põhjapoolsele joonele, teosta tagasipööre ning vali *Madison Lane* ning *Logan Court* ristumispunkt.
- 8) Kui sul palutakse valida nurk, vajuta ENTER. Kuvatakse kruntide eelvaade.
- 9) Nupupaanil *Parcel Layout Tools*, sisesta *Minimum Area = 0.135 hectaresi* ning vajuta ENTER. Eelvaadet uuendatakse.
- 10) Muuda ka järgmiseid seadeid (pane tähele, kuidas neid reaajas uuendatakse):
 - a. *Minimum Frontage = 35*
 - b. *Frontage Offset = 8*
 - c. *Remainder Distribution = Redistribute Remainder*
 - d. *Multiple Solution Preference = Use Smallest Area.*
 - e. Vajuta ENTER, et luua krundid. Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk.

Järgnev näide käsitleb krundiobjektide redigeerimist läbi objektipunktide.

- 1) Ava joonis *12_Editing Parcels Using Grips.dwg*.
- 2) Suurenda vaadet krundile *Property: 28*. Kliki selle krundi põhjapoolsel küljel, pane tähele kuvatavaid objektipunkte (mõlemal pool joont).
- 3) Vali idapoolne, nelinurkne objektipunkt. Liiguta kursorit mööda joonist, ning pane tähele selle objektipunkti käitumist. Saad seda nihutada mistahes suunas.
- 4) Hoia all SHIFT klahvi, parem klikk ning vali *Nearest*.
- 5) Vali punkt piki krundi joont (idapoolne). Pane tähele, et krundi pindala muutub.
- 6) Vali lõunapoolne krundi perimeeterjoon. Pane tähele, et kuvatakse teemandikujuline objektipunkt.
- 7) Vali teemandikujuline objektipunkt ning tiri seda piki krundijoont, mille küljes see on. Liigutades seda näiteks põhja suunal, kaarjoonte sektsioonis, pane tähele, et see jääb endiselt risti selle krundi servaga, millega on see ühendatud.
- 8) Vali uus asukoht, pane tähele muudatust krundi sildil.

Järgnev näide käsitleb krundi objektide graafilist redigeerimist.

- 1) Ava joonis *12_Editing Parcels Using Edit Commands.dwg*.
- 2) Suurenda farmi ehitiste alale ning pane tähele ühte kolmnurkse kujuga krundi nimetusega *Property: 26*. Need krunt loodi kui lisati uusi krundi segmente piki tara (aia joont).
- 3) Vali silt *Property: 26*. Juhul kui *Edit Geometry* tahvel ei ole avatud, vali riba pealt *Edit Geometry*.
- 4) Vali *Edit Geometry > Trim*. Kui sinult küsitakse lõikavat serva, vali krundi segment, mis on joonestatud piki aeda. Vajuta ENTER.
- 5) Kui sul palutakse valida lõigatavaid objekte, vali kolmnurkse krundi läänepoolne serv. *Property: 26* krunt kaob ning krundi *Property: 27* uuendatakse.
- 6) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada hetkel aktiivne käsk. Liigu joonisel lõuna poole ning kliki *Property: 7* sildil. Vali riba pealt *Edit Curve*.
- 7) Vali kaarjoon, mis jääb just *Property: 7* sildist põhja poole.
- 8) Dialogis *Edit Feature Line Curve*, sisesta **85** raadiuseks nign kliki OK. Krundi uuendatakse.
- 9) Vajuta ESC klahvi kaks korda, et väljuda hetke käsust. Suurenda *Property: 2* lääne serva. Pane tähele, et seal on väga kitsas riba *Property: 2* osas, mis ei ole väga otstarbekas.
- 10) Vali *Property: 2* põhja poolne perimeeter ning kliki riba pealt *Delete PI*. Vali kolmnurkne marker krundi joone lääne servas, et kustutada sellest kohast *PI*.

- 11) Vajuta ESC klahvi, et väljuda eelmisest käsust ning seejärel vali uuesti sama krundi joon, et näha selle objektipunkte. Vali kõige läänepoolsem objekti punkt ning tiri see punase ringjoone keskele. Krundi geometriat on parendatud.

Järgnev näide käsitleb krundi objektide redigeerimist läbi *Parcel Layout Tools* töövahendite.

- 1) Ava joonis *12_Editing Parcels Using the Layout Tools.dwg*.
- 2) Vali krundi *Property: 28* silt ning seejärel riba pealt *Parcel Layout Tools*.
- 3) Nupupaanelil *Parcel Layout Tools*, sisesta minimaalse alana (*minimum area*): 0.20 hectares.
- 4) Laienda krundi dimensioneerimise töövahendeid, vali *Slide Line – Edit*. Kliki OK, et sulgeda dialoog *Create Parcels – Layout*.
- 5) Kui sul palutakse valida ala joon, vali *Property: 28* lõunapoolne joon.
- 6) Kui sul palutakse valida krunt, mida soovid redigeerida, siis kliki kuskil *Property: 28* sees.
- 7) Kui sul palutakse valida eesliini alguspunkt, vali loode nurk krundi *Property: 28 osas*.
- 8) Liigu kursoriga lõuna poole (piki ligipääsuteed) ning kliki ligikaudu *0+210* positsiooni läheduses.
- 9) Kui sul palutakse valida nurk, vajuta ENTER. Suurendatud krundi eelvaade on nüüd kuvatud.
- 10) Vajuta ENTER, et lõpetada käsk.
- 11) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk ning tühistada objektide valik. Vali krundi *Property: 27* silt ning seejärel vali riba pealt *Parcel Layout Tools*.
- 12) Nupupaanelil *Parcel Layout Tools*, vali *Parcel Union*.
- 13) Kui sul palutakse valida sihtkrunt (*destination parcel*) vali *Property: 3* silt. Krundi *Property: 27* silt kaob ning *Property: 3* sildi pindala uuendatakse.
- 14) Laeinda ikooni *Parcel Union* ning vali *Dissolve Parcel Union*
- 15) Vali *Property: 3* silt. Luuakse 2 uut krunti, mis asendavad krunte 3 ning 27.

Kruntide kuvamine ning annoteerimine

Krundiobjektide loomisest on vähe kasu, kui need ei kannu endas täiendavat infot, mis on projekti edukaks presenteerimiseks olulise tähtsusega. Krundiobjektide välimust saab muuta taas läbi stiili sätete, neile saab lisada silte ning kuvada laiapõhjalisemat infot ka tabelites.

Juhul kui kõrvuti paiknevad erinevat tüüpi krundid, siis on võimalik määrata, millist serva joone stiili kuvatakse dialoogis *Parcel Style Display Order*, millele pääseb ligi *Prospector* paletilt.

Kruntide siltidena on kõige levinum selle pindala silt, kuid need ei pea ilmtingimata sisaldama infot pindala kohta. Silte saab lisada juba tuttava käsu *Add Labels* abil või rakendada läbi *Parcel Properties* käsu. Krundi sildi esitusviisi saab muuta läbi selle stiili.

Krundi segmentide puhul kasutatakse samuti sildistamist, mis üldjuhul kuvab suuna, pikkuse. Seeläbi on võimalik seda krunti taasluua, kas paberil või objekti tegelikus asukohas. Segmendi esitust saab muuta stiili ümber valimisega.

Kruntide joonised võivad ühel hetkel (koos siltidega) muutuda üsna raskesti loetavaks. Sellistel puhkudel saab jooned/kaarjooned annoteerida lihtsama nimetusega, näiteks L1 või C1 ning luua vastav tabel, mis võtab kokku põhiinfo nende joonte kohta. See teeb küll joonise lugemise mõnevõrra aeglasemaks, kuid mõnel puhul on ainuke viis, et joonise üldine (graafiline) loetavus säiliks.

Tööleht – Kruntide kuvamine ning annoteerimine

Järgnev näide käsitleb krundi stiilide rakendamist, et muuta nende esitusviisi.

- 1) Ava joonis **13_Applying Parcel Styles.dwg**. Selles joonises on kruntide plaan, millele on rakendatud stiil nimetusega *Standard*.
- 2) Vali silt nimetusega *Standard: 3* (farmi hoonete keskel). Vali riba pealt *Parcel Properties*.
- 3) Dialoogis *Parcel Properties*, paan *Information* muuta *Object Style = Adjoiner*. Kliki OK. Muutub krundi perimeeter joone esitus. Lisaks muutuvad ka siltide esitusviis, mis nüüd on kujul *Adjoiner: 3*.
- 4) Vajuta ESC, et tühistada eelnev valik. Vali silt *Standard: 6 (Madison Lane tagasipöördel)*. Parem klikk ning vali *Properties*.
- 5) *Properties* paleti vahendusel muuda stiil kui *ROW*. Muutub nii joone stiil kui ka viirutus.
- 6) Kasutades *Parcel Properties* või *Properties* paletti muuda kruntide *Standard: 7* ning *Standard: 4* stiil kui *Open Space*. Nende kruntide perimeeter on nüüd rohelist värvi ning viirutatud roheliselt.
- 7) Suurenda *Jordan Court* 90-kraadise pöörde juurde ning pane tähele ühte kitsast krundi nimetusega *Standard: 1*. See on sademeveetoru servituut.
- 8) Muuda selle stiil kui *Easement*. Viirutus muutub.
- 9) Vali üks kruntidest, mis on endiselt nimetusega *Standard* ning muuda selle stiil kui *Lot*. Muutub nii perimeeter kui viirutus.
- 10) Vali *Prospector > Sites > Lot Layout*. Vali *Parcels*, et kuvada kõik krundid paleti allosas.
- 11) Keri veidi paremale kuniks näed veergu *Style*. Kliki *Style* päisel, et sorteerida selle järgi.
- 12) Vali esimene krunt nimetusega *Standard*. Seejärel hoides all SHIFT klahvi vali viimane *Standard* nimega krunt. Nüüd valitakse kõik samanimelised krundid.
- 13) Parem klikk *Style* veeru nimel ning vali *Edit*.
- 14) Dialoogis *Select Style* vali *Lot* ning kliki OK. Kruntide uuendamine võtab nüüd veidi aega. Seejärel kajastub valitutel stiili muudatus.

Järgnev näide käsitleb krundi stiili kuvajärjekorda.

- 1) Ava joonis **13_Applying Parcel Style Display Order.dwg**. Joonis avaneb krundi *Lot: 23* vaatest, mille perimeeter on sinist värvi.
- 2) *Prospector > Sites > Lot Layout*.
- 3) Parem klikk *Parcels* peal ning vali *Properties*.
- 4) Dialoogis *Site Parcel Properties*, paanil *Composition* vali sektsioonis *Parcel Style Display Order > ROW*.
- 5) Vali üllespoole suunatud nool kuniks *ROW* on kõige esimene.
- 6) Kliki OK. *Lot: 23* on nüüd ümbritsetud musta joonega lõunast/idast ning sinise joonega põhjast ning läänest.
- 7) *Prospector* paletil vali *Parcels*, parem klikk ning vali *Properties*.
- 8) Järjesta stiilid *Parcel Style Display Order* kui: *ROW, Adjoiner, Open Space, Lot, Property, Basic*. Kliki OK.
- 9) Suurenda joonist ning jälgi tehtud muudatuste mõju.

Järgnev näide käsitleb krundi siltide lisamist/seadistamist.

- 1) Ava joonis **13_ Applying Parcel Area Labels.dwg**.
- 2) Vali *Adjoiner*: 3 silt ning seejärel riba pealt *Parcel Properties*.
- 3) Dialoogis *Parcel Properties* vali *Composition* paan. Vali *Area Selection Label Style = Existing Description and Area*.
- 4) Vali paan *Information*, sisesta *Description* kasti: **JOHN SMITH** (esimesele reale), ning teisele reale **DBV 1234, PG 567**. Kliki OK ning vajuta ESC, et tühistada valik. Tegemist on eritüüpi sildiga, mis kuvab omaniku nime ning näiteks katastri tunnust.
- 5) Vali krundi silt *ROW: 6 (Madison Lane tagasipöördel)* ning seejärel riba pealt *Parcel Properties*.
- 6) Dialoogis *Parcel Properties > Composition* paan, muuda *Area Selection Label Style = <none>*. Kliki OK. See eemaldab sildi antud krundi juures.
- 7) Vali kaks krunti, mis on nii-öelda rohelist värvi (viirutus). Parem klikk ning vali *Properties*.
- 8) Kasutades *Properties* akent, vali *Parcel Area Label Style = Proposed Description and Area*. Nüüd kuvavad need sildid krundi infot ning pindala (teistmoodi teksti stiili ning värvitooniga).
- 9) Vajuta ESC, et tühistada objektide valik. Riba pealt, tahvel *Annotate > Add Labels*.
- 10) Dialoogis *Add Labels*:
 - a. *Feature = Parcel*.
 - b. *Label Type = Replace Area*.
 - c. *Area Label Style = Lot Number*.
 - d. Kliki *Add*.
- 11) Vali nii mõnedki krundid, mis on kirjega *Lot* ning vajuta ENTER. Neid silte uuendatakse ning esitusstiil on lihtsalt number ringjoones.
- 12) *Prospector > Sites > Lot Layout*. Vali *Parcels*, et kuvada kõik krundid alumises sektsioonis.
- 13) Vali veeru päis *Area Label Style*, et järjestada stiili alusel.
- 14) Vali esimene nimekirjas, mis on stiiliga *Standard*, kasutades SHIFT klahvi vali viimane *Standard* nimetusega.
- 15) Parem klikk *Area Label Style* päisel, ning vali *Edit*.
- 16) Dialoogis *Select Label Style*, vali *Lot Number* ning kliki OK. Mõne hetke pärast uuendatakse valitud kruntide sildid.

Järgnev näide käsitleb krundi segmentidele siltide lisamist.

- 1) Ava joonis **13_Creating Parcel Segment Labels.dwg**.
- 2) Suurenda vaadet kruntidele 32 ning 33 (projekti keskosas).
- 3) Riba pealt *Annotate > Add Labels*.
- 4) Dialoogis *Add Labels*, vali *Feature = Parcel* ning kliki *Add*.
- 5) Kliki krundi 33 põhjaserv. Lisatakse silt koos suuna ja distantssi infoga.
- 6) Kliki krundi 33 ida ning lääne serv. Lisatakse veel kaks silti.
- 7) Nihuta joonist lõuna poole, krundi 69 juurde ning vali kaarjoon, mis on 69 lõunaservas. Lisatakse kaarjoone silt, mis kuvab nurga, pikkuse ning raadiuse.
- 8) Dialoogis *Add Labels* vali *Label Type = Multiple Segment* ning kliki *Add*.
- 9) Vali krundi 32 pindala silt. Kui palutakse valida suund, vajuta ENTER ning nõustu päripäeva suunaga. Kõik krundi 32 servad sildistatakse.

Järgnev näide käsitleb segmendi sildi stiili muutmist.

- 1) Ava joonis **13_Applying Parcel Segment Label Styles.dwg**.
- 2) Suurenda joonist projekti lääneservale. Hetkel kuvatakse sama infot topelt.
- 3) Vali *John Smith* krundi lääneserva silt, seejärel riba pealt *Label Properties*.
- 4) *Properties* paletil muuda *Line Label Style = (Span) Bearing and Distance with Crows Feet [Existing]*. Sildi värvitoon ning teksti stiil muutuvad, ning silt ise kuvab nüüd terve joone pikkust.
- 5) Riba paanil *Annotate > Add Labels*.
- 6) Dialoogis *Add Labels*:
 - a. *Feature = Parcel*.
 - b. *Label Type = Single Segment*.
 - c. *Line Label Style = Distance [Existing]*.
 - d. Kliki *Add*.
- 7) Vali *John Smith* krundi lääneserv. Lisatakse uus silt, mis kuvab vaid *John Smith* krundi serva pikkust.
- 8) Sulge *Add Labels* dialoog. Liigu lõuna serva, et näha krunte 36, 37, 60, 59.
- 9) Vali need neli silti, seejärel riba pealt *Label Properties*.
- 10) *Properties* paletil muuda *Line Label Style = Distance*. Siltide kuva näitab nüüd vaid sisemise segmendi pikkust. Suuna info võib eemaldada, kuna vastaserval on see info juba olemas.

Järgnev näide käsitleb krundi siltide graafilist redigeerimise võimalust.

- 1) Ava joonis **13_Editing Labels Graphically.dwg**. Joonis avaneb krundi 68 juurest.
- 2) Pane tähele kruntide 68 ning 62 suuna ning pikkuse silte läänepoolsetel servadel. Vali krundi 68 läänepoolne silt. Vali riba pealt *Label Properties*.
- 3) *Properties* paletil muuda *Line Label Style = Bearing*. Sulge *Properties* palett.
- 4) Silt on endiselt valitud, vali riba pealt *Flip Label*. Silt kuvatakse nüüd joone lääne poolsel serval.
- 5) Silt on endiselt valitud ning nihuta seda teemandkujulisest objektipunktist kruntide 68 ja 62 eraldusjoone ligidusse. See suunainfo on nüüd mõlema krundi tarvis.
- 6) Pane tähele, et kuvatakse *NE* suund, samas kui ida pool on *SW* suunaga. Kui silt on endiselt valitud, vali riba pealt *Reverse Label*. Nüüd näidatakse suunda *SW* baasil.
- 7) Vajuta ESC, et tühistada eelnev valik. Korda samme 2-4, et muuta krundi 62 läänepoolse serva sildi stiili kui *Distance*.
- 8) Kasuta käsku *Add Labels*, et lisada krundi 68 läänepoolsesse serva uus pikkuse silt. Ära unusta peegeldamast seda, et see kuvatakse krundi sisepimeetril.

- 9) Vali krundi 68 loode poolne kaarjoone silt. Vali nelinurk objektipunkt ning tiri seda lõunasse ning itta. Paiguta see vabasse alasse. Kuvatakse ka viitjoon.
- 10) Jätka siltide ümberpaigutamist, et parandada joonise loetavust. Vajadusel rakenda uusi stiile.

Järgnev näide käsitleb pindalade tabeli loomist.

- 1) Ava joonis **13_Creating an Area Table.dwg**.
- 2) Vali üks krundi numbrilistest siltidest ning seejärel riba pealt *Renumber/Rename*.
- 3) Dialoogis *Renumber/Rename Parcels* vali kastike *Use Name Template in Parcel Style*. Kliki OK.
- 4) Kui sul palutakse valida alguspunkt, kliki krundi 24 keskpunkti läheduses. Seejärel vali juba ülejäänud krundid soovitud järjekorras (nt esmalt mööda välisperimeetrit, vastupäeva).
- 5) Vajuta ENTER (kaks korda), et lõpetada ümber nummerdamine. Nüüd peaks numbrid algama 1 ning kuni 40.
- 6) Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelnev valik. Suurenda projekti keskel olevatele kruntidele. Vali üks krundi siltidest ning seejärel riba pealt *Renumber/Rename*.
- 7) Dialoogis *Renumber/Rename Parcels* veendu, et oleks valitud kastike *Use Name Template in Parcel Style*. Kliki OK.
- 8) Joonesta jooned läbi kruntide samamoodi nagu ka eelnevalt, alustades krundiga 68, seejärel päripäeva ning lõpetades krundiga 62. Vajuta ENTER (kaks korda), et lõpetada käsk. Krundid peaksid olema nüüd nummerdardu 41 kuni 53.
- 9) Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelnevad valikud. Vali üks krundi siltidest, seejärel riba pealt *Add Tables > Add Area*.
- 10) Dialoogis *Table Creation*:
 - a. *Table Style = Area Only*.
 - b. Sektsioonis *Select by Label or Style*, vali veerus *Apply* kastike *Lot Number*.
 - c. Kliki OK.
- 11) Vali punkt joonise tühjas osas, et lisada tabel(id).

Järgnev näide käsitleb krundi segmentide tabeli loomist aga ka tähiste ümbernimetamist.

- 1) Ava joonis **13_Creating a Segment Table.dwg**. Joonis avaneb projekti keskosast. See on üks näide, kus tekstilist infot on omajagu ning see ei mahu ära vastavatele joontele. Joonise selguse huvides on mõistlik lisainfo koondada tabelisse.
- 2) Riba paanil *Annotate > Add Tables > Parcel > Add Curve*.
- 3) Dialoogis *Table Creation*:
 - a. *Table Style = Length Radius & Delta*.
 - b. *Label Style Name* sektsioonis, lisa linnuke veergu *Apply* rea *Parcel Curve: Delta over Length and Radius* osas.
 - c. Kliki OK.
- 4) Vali joonise tühjas ala mõni punkt, et lisada tabel.
- 5) Vali krundi 41 kaarjoone silt (loode servas), seejärel kliki ringjoone kujulisel objektipunktil, et paigutada see uuesti kaarjoone peale.
- 6) Silt on endiselt valitud, vali riba pealt *Renumber Tags*. Silt kuvab nüüd infot *C1*.
- 7) Jätka tööd vastupäeva, kuniks kõik tähised on ümber nimetatud.
- 8) Riba paanil *Annotate > Add Labels*.
- 9) Dialoogis *Add Labels*, vali *Feature = Parcel*, *Label Type = Multiple Segment*. Kliki *Add*.

- 10) Vali krundi 17 silt, vajuta ENTER, et nõustuda vaikimisi suunaga (päripäeva). Tee seda sama krundi 18 osas. Joonisele lisatakse uued joone ning kaarjoone sildid.
- 11) Nimeta kaarjoonte tähised ümber nii, et need jätkaksid eelmist jada.
- 12) Kliki tabelil, seejärel riba peal *Add Items*. Dialoogis *Add Selection*, vali kastike *Parcel Curve: Delta over Length and Radius*. Kliki OK.
- 13) Liigu üle tabeli, ning pane tähele, et see kajastab ka uut infot.

Isevolsete torusüsteemide disain

Peale kruntide disaini saame liikuda järgmisesse etappi, torustike disaini juurde. Esmalt vaatame isevolsete torusüsteemide disaini, mis ennekõike kaasab sademevee ärajuhtimist maa-alalt. Isevolsete torusüsteemide projekteerimisel peab arvestama mitme nüansiga, mida survetorustike juures ei ole nii oluline jälgida. Näiteks peame tagama piisava kalde olemasolu, toru läbimõõt peab suutma vastu võtta disainkoormuse, kuna torud ei ole pidevalt täidetud, siis neid võib ka maapinnale lähemale ehitada, kuid siiski ei tohi näiteks liikluskoormus nende struktuurilisi omadusi muuta. Torustikele peab olema tagatud ka ligipääs (nt vaatluskaevude näol). *Autodesk Civil 3D* tarkvaras koosneb torusüsteem toru (*pipe*) ning kaevu (*structure*) komponendist. Kaevul on mõistagi laiem tähendus, kaasates enda alla näiteks nii väljavoolu kaevu, vaatluskaevu, restkaevu jne. Igat komponenti (toru, kaev) kuvatakse *Prospector* paletil: *Pipe Networks > Networks*. Ühes projektis võib eksisteerida mitmeid erinevaid võrkusid. Võrgu all mõtleme ühte loogilist süsteemi (nt ühe piirkonna kuivendussüsteem). Torusüsteemide loomisel saame paika panna, milliseid toru läbimõõdusid saab kasutada ning milliseid kaevu komponente. Torustike saab projekti lisada, kas olemasoleva graafika teisendamisel või joonestades nii-öelda nullist.

Torustiku on võimalik maha märkida nii plaanis, isomeetrias kui ka profiili vaates. Profiili vaates joonestamiseks kasutad sa töövahendit *Draw Parts in Profile*. Mõistagi ei sõltu torude lisamine vaatest, vaid see sama toru lisatakse mistahes vaatele.

Torusüsteeme saab redigeerida neljas erinevas esituses: läbi objektipunktide, läbi redigeerimistöövahendite, läbi omaduste ning ka kasutades *Pipe Network Vistas* töövahendit.

Kui torussüsteeme redigeerida läbi omaduste, siis saab seda teha kahel erineval moel. Üks variant on nn *Civil 3D* tüüpi, kus sa valid töövahendi riba pealt *Pipe Properties* või *Structure Properties*. Sealt leiab enamiku süsteemi kohta käivat infot, kuid selle dialoogi peab kuvama iga toru/kaevu jaoks eraldi. Teine meetod on nn *AutoCAD* meetod, kus kasutad *Properties* paletti. Parameetrite arv, mida saad muuta, on küll väiksem, kuid saad selle muudatuse läbi viia korruga mitme toru/kaevu osas.

Tööleht – Isevolsete torusüsteemide disain

Järgnev näide käsitleb torusüsteemi loomist olemasoleva graafika teisendamisel.

- 1) Ava joonis *14_Creating Pipe Networks from Objects.dwg*.
- 2) Vasakus vaateaknas suurenda vaadet *Jordan Court* algusesse. Pane tähele, et seal on paksem, roheline polüjoon nimetusega *SAN*. Tegemist on uue, projekteeritud kanalisatsioonitoruga.
- 3) Riba pealt *Home > Pipe Network > Create Pipe Network from Object*.
- 4) Vali roheline polüjoon. Sulle peaks kuvatama mustad nooled, viitega lõuna poole. Need nooled näitavad eeldatavat voolusuunda.
- 5) Vajuta ENTER, et nõustuda voolu suunaga.
- 6) Dialoogis *Create Pipe Network from Object*:
 - a. *Network Name = Sanitary*.
 - b. *Network Parts list = Sanitary Sewer*.
 - c. *Surface Name = Road FG*.
 - d. *Alignment Name = Jordan Court*.
 - e. Vali kastike *Erase Existing Entity*.
 - f. Kliki OK.

Sellega oleme loonud uue torustiku olemasoleva polüjoone asemel.

- 7) Alumises, parempoolses vaates suurenda joonist ühele kaevule. Plaanilises vaates näevad need kaevud välja üsna lihtsad, aga 3D vaates on tegemist täies mahus 3D kujutisega. Nii torud kui kaevud on seega 3D objektid.
- 8) Vasakus vaateaknas liigu *Madison Lane* sõidutee juurde. Pane tähele ühte rohelist polüjoont, mis algab *Madison Lane* positsioonilt *0+080* ning lõpeb *Jordan Court* positsioonil *0+660*.
- 9) Riba pealt *Home > Pipe Network > Create Pipe Network from Object*.
- 10) Vali roheline polüjoon (*Madison Lane*). Sulle kuvatakse taas mustad nooled, mis viitavad lõuna poole. Jällegi esitavad need voolamise suunda.
- 11) Vajuta ENTER, et nõustuda suunaga.
- 12) Dialoogis *Create Pipe Network from Object*:
 - a. *Network Name = Sanitary-2*.
 - b. *Network Parts List = Sanitary Sewer*.
 - c. *Surface Name = Road FG*.
 - d. *Alignment Name = Madison Lane*.
 - e. Vali kastike *Erase Existing Entity*.
 - f. Kliki OK.
- 13) Korda samme 9-12, et teisendada ka teine polüjoon, mis algab *Madison Lane* tagasipöördel. Võrgu nimetusena kasuta nüüd *Sanitary-3*. Nüüd on kõik varem lisatud polüjooned teisendatud.
- 14) Vaata joonist alumisest paremast vaateaknast ning pane tähele, et üks torudest *Madison Lane* tänaval paikneb märksa madalamal kõrgusmärgil kui ülejäänud. Sellega me tegeleme hiljem.

Järgne näide käsitleb torusüsteemide loomist nii-öelda nullist läbi *Pipe Network Creation Tools* töövahendite.

- 1) Ava joonis **14_Creating Pipe Networks by Layout.dwg**. Selles joonises on varasemalt lisatud punased ringjooned, mis esitavad restkaevude paigutust. Need on lisatud maapinnamudeli madalamatesse punktidesse, et koguda sinna valguvat sademeveett.
- 2) Riba pealt *Home > Pipe Network > Pipe Network Creation Tools*.
- 3) Dialoogis *Create Pipe Network*:
 - a. *Network Name = Storm1*.
 - b. *Network Parts List = Storm Sewer*.
 - c. *Surface Name = Road FG*.
 - d. *Alignment Name = Jordan Court*.
 - e. Kliki OK.
- 4) Sul palutakse valida kaevu sisestuspunkt. Vasakus vaateaknas suurenda vaadet *Jordan Court 0+170* juurde. Nupupaanel *Network Layout Tools*:
 - a. Vali esimesest hüpikust: *Rectangular Junction Structure NF SI > Curb Inlet*.
 - b. Toru valimiseks vali *Concrete Pipe SI > 400mm Concrete Pipe*.
- 5) Parem klikk tarkvara alumisel ribal, *Osnap > Object Snap Settings*.
- 6) Dialoogis *Drafting Settings > Object Snap* paanil:
 - a. Aktiveeri *Object Snap On (F3)*
 - b. Vali *Clear All*.
 - c. Vali kastike *Center*.
 - d. Kliki OK.
- 7) Vali punase ringjoone keskpunkt positsioonist *0+170* idas.
- 8) Vali punase ringjoone keskpunkt positsioonist *0+170* läänes.
- 9) Liigu põhja poole, kuniks näed kahte punast ringjoont positsiooni *0+073.28* läheduses. Vali ringjoon sõiduteest lõuna pool.
- 10) Nupupaanel *Network Layout Tools*, vali *Concrete Pipe SI > 450mm Concrete Pipe*.
- 11) Vali punase ringjoone keskpunkt positsioonist *0+073.28* põhjas.
- 12) Nupupaanel *Network Layout Tools*:
 - a. Vali *Cylindrical Junction Structure NF SI > Storm Manhole*.
 - b. Vali *Concrete Pipe SI > 600mm Concrete Pipe*.
- 13) Vali punase ringjoone keskpunkt, mis asub üldkasutatavast alast läänes.
- 14) Nupupaanel *Network Layout Tools > Concrete Rectangular Winged Headwall SI > Winged Headwall for 600mm Pipe*.
- 15) Vali punase ringjoone keskpunkt *Emerson Road* vastasküljel.
- 16) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk. Sa oled loonud sademeveektorustiku, mis juhib sademeveed *Emerson Road* punkti.

Järgnev näide käsitleb torustiku lisamist profiili vaates.

- 1) Ava joonis **14_Drawing Pipe Networks in Profile View.dwg**.
- 2) Vasakus vaateaknas vali uus sademeveekaev üldkasutatavast alast läänes, seejärel vali riba pealt *Draw Parts in Profile*.
- 3) Vali *Jordan Court* profiili vaate üks võrgujoontest. Kaev lisatakse profiili vaatele.
- 4) Vajuta ESC klahvi, et tühistada kaevu valik ning seejärel vali toru, mis ühendab kaevu kagus.
- 5) Vali riba pealt *Draw Parts in Profile*, seejärel kliki *Jordan Court* profiili vaate võrgujoon.
- 6) Korda samme 2-3 ka restkaevu osas, mis paikneb positsioonist *0+073.28* põhjas.
- 7) Korda samme 2-3 ka toruga, mis algab positsioonilt *0+073.28* ning lõpeb *0+170*.

- 8) Korda samme 2-3 ka restkaevuga, mis asub positsioonist $0+170$ läänes.
- 9) Profiili vaade peaks nüüd sisaldama kahte toru, kolme kaevu.

Järgnev näide käsitleb torude/kaevude redigeerimist läbi objektipunktide.

- 1) Ava joonis **14_Editing Pipe Networks Using Grips.dwg**.
- 2) Vasakul, plaanilisel vaatel suurenda positsiooni juurde $0+170$.
- 3) Vali mõlemad restkaevud, seejärel vali ringikujuline objektipunkt idapoolsel restkaevul.
- 4) Vali läänepoolse restkaevu nelinurkne objektipunkt. See pöörab idapoolset restkaevu, et joondada see läänepoolse kaevuga. Sellega seonduvalt joondatakse idapoolne kaev ka kõnniteeservaga.
- 5) Aktiveeri tarkvara alumisel nupuribal *Dynamic Input*.
- 6) Suurenda joonist toru juurde, mis paikneb positsioonil $0+170$, vali see. Vali toru keskel olev, kolmnurkne objektipunkt.
- 7) Tiri objektipunkt torust eemale ning kui *Dynamic Input* kuvab sulle 0.450 , tee klikk. Sa võid vastavasse kasti ka sisestada väärtuse 0.450 .
- 8) Alumisel, parempoolsel vaateaknal suurenda vaadet üldkasutatava ala lääneserva. Vali kaev ning seejärel selle keskelt nelinurkne objektipunkt.
- 9) Veendu, et OSNAP oleks aktiivne.
- 10) Vali kaevust läänepoolse jääva punase ringjoone keskpunkt. Pane tähele, et ka profiili vaates muutub kaevu paigutus veidi.
- 11) Kliki ülemisel parempoolsel vaateaknal. Seejärel vali toru *Jordan Court* profiili vaatel, mis jääb kõige vasakule.
- 12) Vali toru vasakus servas teemandkujuline objektipunkt. Vähenda joonist, nii et näeksid dünaamilist vaadet (mõõtu), kasti. Sisesta kasti 54.864 ning vajuta ENTER.
- 13) Lülita *Dynamic Input* välja. Vali nüüd kaev, mis jääb *Jordan Court* profiili vaate kõige vasakusse serva.
- 14) Vali kaevu allosas kuvatav kolmnurkne objektipunkt ning tiri seda ülesse poole, kuniks kuvatakse sümbolina punane ringjoon (läbiva diagonaaliga). Kliki kuniks seda sümbolit kuvatakse. Kaevu põhja kõrgusmärki veidi tõstetakse, kuid *Autodesk Civil 3D* ei luba olukorda, kus kaevu põhi on kõrgemalt kui seda ühendav madalaim toru.

Järgnev näide käsitleb *Network Layout Toolbar* ning riba peal paiknevate töövahendite kaudu tehtavaid redigeerimisi.

- 1) Ava joonis **14_Editing Pipe Networks Using Editing Tools.dwg**.
- 2) Vali mistahes kaev või toru joonisel, seejärel riba pealt *Edit Pipe Network*. Kuvatakse nupupaani *Network Layout Tools*.
- 3) Nupupaani *Network Layout Tools*:
 - a. Vali kaev *Cylindrical Junction Structure NF SI > Storm Manhole*.
 - b. Vali must kolmnurk, et laiendada nupupaani vaadet. Vali *Structures Only*.
- 4) Lülita OSNAP välja.
- 5) Kas plaanilisel või *3D* vaatel kliki toru keskpunkti läheduses, mis algab positsioonilt $0+073.280$ ning lõpeb $0+170$. Torule lisatakse uus kaev.
- 6) Vajuta ESC, et tühistada aktiivne käsk. Vali viimati tehtud kaev, seejärel vali selle nelinurkne objektipunkt (keskelt).
- 7) Tiri see punase ringjoone keskpunkt, mis asub *Jordan Court* positsiooni $0+110$ läheduses.
- 8) Vajuta ESC klahvi, et eelmine valik tühistada. Plaanilisel vaatel kliki torul, mis siseneb uude kaevu lõunast. Vali riba pealt *Swap Part*.
- 9) Dialoogis *Swap Part* vali *Concrete Pipe SI > 450mm Concrete Pipe* ning kliki OK.

- 10) Korda samme 8-9 toru osas, mis viimati lisatud kaevust välja (põhja suunda). Sa oled nüüdseks lisanud uue kaevu ja suurendanud sellega ühenduvate torude läbimõõdusid.
- 11) Sulge nupupaan *Network Layout Tools*. Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelmine valik. Vali üks kanalisatsioonitorudest, seejärel riba pealt *Merge Networks*.
- 12) Esimese dialoogis vali *Sanitary-2* ning kliki OK. Siin valid sa torustiku, mis liidetakse teise torustikuga. Peale tegevuse läbiviimist ei eksisteeri enam sellise nimega torustikku.
- 13) Teises dialoogis vali *Sanitary* ning kliki OK. Siin valid sa torustiku, millega eelnev, *Sanitary-2* liidetakse.
- 14) *Prospector* paanil laienda *Pipe Network > Networks*. Pane tähele, et torustikku *Sanitary-2* enam ei eksisteeri.
- 15) Korda samme 11-13, seekord vali *Sanitary-3* ning liida see *Sanitary* torustikuga.

Järgnev näide käsitleb torusüsteemide omaduste põhiste redigeerimist.

- 1) Ava joonis ***14_Editing Pipe Networks Using Properties.dwg***. Selles näites me keskendume torusüsteemile, mis paikneb *Madison Lane* ümbruses. Profiili vaates pane tähele, et toru paigutuse juures on kõrguslikud ebakõlad.
- 2) Ülemises, parempoolses vaateaknas suurenda *Madison Lane* profiili vaatele ning pane tähele silti, mis kuvab: *ELEV = 55.160*. See kõrgusmärk esitab tagasipöörde keskpunkti kõrgusmärgi, mis on ka kaevu asukohaks.
- 3) Vali vasakpoolne vaateaken, seejärel suurenda vaadete, et saaksid valida selle kaevu *Madison Lane* tagasipöörde keskel. Vali riba pealt *Structure Properties*.
- 4) Dialoogis *Structure Properties*, paanil *Part Properties*:
 - a. *Automatic Surface Adjustments = False*.
 - b. *Insertion Rim Elevation = 55.160*.
 - c. Kliki OK.
- 5) See parandab kaevu ülemise kõrgusmärgi, kuid toru vajab endiselt redigeerimist. Vajuta ESC klahvi, et tühistada valik. Plaanilisel vaate vali toru, mis algab *Madison Lane* tagasipöördelt. Parem klikk, ning vali *Properties*.
- 6) *Properties* paletil, muuda *Start Invert Elevation = 53.941*.
- 7) Toru on endiselt valitud, vali riba pealt *Pipe Properties*.
- 8) Dialoogis *Pipe Properties*, paanil *Part Properties*, sisesta *Pipe Slope (Hold Start) = -1.5*. Kliki OK. Toru korrigeeritakse, kuid kaevu põhi on endiselt vale.
- 9) Vajuta ESC klahvi, et tühistada toru valik. Vali kaev, mis asub *Madison Lane* tagasipöörde keskosas, parem klikk ning vali *Structure Properties*.
- 10) Ehkki *Sump Depth = 0.6*, sisesta see väärtus uuesti. Vajuta ENTER. Kliki OK. Profiili vaade kahaneb nüüd oluliselt, sest vertikaalis on see nüüd märksa kompaktsem. Kaevu põhja uuesti sisestamine põhjustas ka ülejäänud mõõtude ümberarvutuse.

Järgnev näide käsitleb töövahendit *Pipe Network Vistas* ja selle kaudu torustiku redigeerimist.

- 1) Ava joonis ***14_Editing Pipe Networks Using the Pipe Network Vistas.dwg***.
- 2) Vali mistahes toru/kaev jooniselt, seejärel riba pealt *Edit Pipe Network*.
- 3) Nupupaanil *Network Layout Tools*, vali *Pipe Network Vistas*. Kuvatakse *Panorama*, mis kuvab paanid torude/kaevude osas.
- 4) Vali paan *Structures*. Hoia all CTRL klahvi ning vali neli rida, mis kaasavad enda kirjelduses *Rectangular Junction Structure NF SI* kirjet.
- 5) Parem klikk *Description* veeru päisel ning vali *Edit*.
- 6) Sisesta *INLET* ning vajuta ENTER. Kõigi nelja kirjeldused peaksid nüüd olema *INLET*.
- 7) *Description* veerus muuda *Cylindrical Junction Structure NF SI* kui *MANHOLE*.

- 8) Viimase kaevu kirjeldus muuda kui *ENDWALL*.
- 9) Vali paan *Pipes*. Hoida all SHIFT klahvi ning vali esimene ja viimane toru. Kõik read peaksid olema sellega valitud.
- 10) Parema klicki *Style* veeru päisel ning vali *Edit*.
- 11) Dialoogis *Select Pipe Style* vali *C-STRM – Walls in Profile*. Kliki OK. Profiili vaates muutub nüüd torude esitus, mis esitab need ühes toru seinapaksusega.

Survetorusüsteemide disain

Survetorusüsteemide disaini juures kasutame me mõnevõrra teisi komponente kui seda tegime isevoolsete juures. Survetorustike juures me üldjuhul mõistame veetorustikke, kuid ka sademevee- ning kanalisatsioonitorustike teatud lõigud võivad töötada surve all. Survetorustike juures on komponentide (liitmike) valik laiem kui seda isevoolsete süsteemide juures. Üldjuhul peavad need torustikud paiknema ka sügavamal (põhjamaades), et välistada nende läbikülmumise ohtu. Survetorusüsteemide komponendid kuvatakse *Prospector* paanil omaette sektsioonis: *Pressure Networks*. Nii nagu ka isevoolsete torusüsteemide juures paneme me paika torude/liitmike valiku, mida soovime kaasata.

Survetorusüsteeme saab rajada kahel erineval moel: konverteerida olemasolevat graafikat või lisada komponent komponent haaval.

Komponent komponent haaval lisamiseks kasutame riba paani *Pressure Network by Layout*. See kuvatakse kui valida töövahend *Pressure Network Creation*. Torustike lisamise käigus kuvatakse sulle kompass, mis aitab valida liitmike nurkasid.

Survetorustike saab redigeerida samuti neljal põhimeetodil: läbi objektipunktide, läbi omaduste, läbi spetsiaalsete töövahendite ning kaasates *Pipe Network Vistas* töövahendit. Neist neljast meetodist objektipunkti ning spetsiaalsete töövahenditega teostavad muudatused erinevad isevoolsete torusüsteemide redigeerimisest oluliselt.

Survetorustike disaini juures saab kasutada töövahendeid *Design Check* ning *Depth Check*, mis on leitavad *Pressure Networks* riba paanil ning mille kaudu saab kontrollida probleeme toru painderaadiusega või omavahel mittesobivaid toru läbimõõtusid. Lisaks saab ka kontrollida vastuolu paigaldusügavuse lõikes.

Tööleht – Survetorusüsteemide disain

Järgnev näide käsitleb survetorusüsteemi loomist olemasoleva graafika alusel.

- 1) Ava joonis *15_Creating Pressure Networks from Objects.dwg*.
- 2) Suurenda vaadet *Madison Lane* juurde. Pane tähele sininst polüjoont nimetusega *W*, mis esitab kavandatud veetoru paigutust.
- 3) Riba paanil *Home > Pipe Network > Create Pressure Network from Object*.
- 4) Vali sinine polüjoon, vajuta ENTER, et nõustuda vaikimisi suunaga.
- 5) Dialoogis *Create Pressure Pipe Network from Object*:
 - a. *Network Name* = *Madison Lane Water*.
 - b. *Parts List* = *Water Supply*.
 - c. *Size and Material* = *100mm Ductile Iron*.
 - d. *Surface Name* = *Road FG*.
 - e. *Alignment Name* = *Madison Lane*.
 - f. *Depth of Cover* osas veendu, et oleks valitud 1.000m.
 - g. Vali kastike *Erase Existing Entity*.
 - h. Kliki OK.

Ehkki sulle võib tunduda, et midagist väga ei muutunud, konverteeriti olemasolev polüjoon 3D objektiks ühes vajalike liitmikega. Vaata 3D vaadet, kus paistab uus objekti ka paremini välja.

- 6) Vali riba pealt *Modify > laienda Design* tahvlit > vali *Pressure Pipe Network*.
- 7) Vali riba pealt *Draw Parts in Profile*. Vali üks värskest tehtud veetoru liitmik ning vajuta ENTER märkimaks, et soovid tervet võrku lisada.
- 8) Vali *Madison Lane* profiili vaate võrgujoon. Veetoru osad kuvatakse nüüd profiili vaatel.

Järgnev näide käsitleb survetorustike lisamist komponent-komponent haaval.

- 1) Ava joonis *15_Creating Pressure Networks by Layout.dwg*. Selles joonise on märgitud punaste ringjoontega liitmike asukohad.
- 2) Riba pealt *Home > Pipe Network > Pressure Network Creation Tools*.
- 3) Dialoogis *Create Pressure Pipe Network*:
 - a. *Network Name* = *Water Main*.
 - b. *Parts List* = *Water Supply*.
 - c. *Surface Name* = *Road FG*.
 - d. *Alignment Name* = *Jordan Court*.
 - e. Kliki OK.
- 4) Kuvatakse riba paan *Pressure Network Plan Layout*. Tee järgmist:
 - a. *Network Settings > Cover* = 1.5.
 - b. Sektsioonis *Selec a Size and Material > 150mm Ductile Iron*.
- 5) Vali *Pipes Only*. Vali punase ringjoone A keskpunkt, seejärel ringjoone B keskpunkt. Pane tähele kompassi, mis luba sul teatud määral painutada toru.
- 6) Käsureal vali *Curve*, et rakendada *Curve* säte. Vali ringjoone C keskpunkt.
- 7) Käsureal vali *Straight*, et rakendada *Straight* säte. Vali ringjoone D keskpunkt.
- 8) Riba pealt, sektsioonis *Add Fitting = 150 Elbow 90 Deg*. Kliki *Add Fitting*. Vali viimati lisatud toru lõpupunkt. Uus liitmik peaks sellega olema ka lisatud, kuid see on pööratud vales suunas.
- 9) Vajuta ESC klahvi, et tühistada hetke käsk. Alumises paremas vaateaknas liigu samasse punkti, kus sinu disain on hetkel pooleli. Vasakus vaateaknas vali uus liitmik ning

seejärel vali ringjoonekujuline, et muuta liitmiku pööret (lõunasse). Vajuta ESC klahvi, et tühistada liitmiku valik.

- 10) Vali riba peal *Pipes & Bends*. Vasakus vaateaknas vali 90° põlv ning seejärel vali ringjoone E keskpunkt. Pane tähele kompassi erinevust, nüüd kuvatakse võimalikke nurki ning mitte painutusi. Võimalikud nurgad sõltuvad liitmike andmebaasist, mida hetkel kasutatakse.
- 11) Käsoreal vali *Curve*, et rakendada *Curve* säte. Vali punkt ringjoonte E ning F vahel, seejärel ringjoone F keskpunkt. Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk. Uus 90° põlv on sellega lisatud ning punktide E ning F vahel on kaarjoon.

Järgnev näide käsitleb objektipunkti põhist redigeerimist.

- 1) Ava joonis *15_Editing Pressure Networks Using Grips.dwg*.
- 2) Vasakus vaateaknas suurenda ringjoone D1 juurde, vali 90° põlv selle lähedusest. Vali liitmik ning seejärel vali nelinurkne objektipunkt.
- 3) Vali ringjoone D2 keskpunkt. Liitmik muudab enda asukohta. Samas peaks selle esitust nüüd muutma kui 45°. Seda teeme mõnevõrra hiljem.
- 4) Alumises parempoolses vaateaknas vali E ning F1 vahel olev toru, seejärel F1 kolmnurkne objektipunkt. Liiguta see ringjoone F2 keskele.
- 5) Vali ringjoone F2 juures olev “+” märgi kujuline objektipunkt. Riba peal vali maapinnana EG ning muuda *Cover = 1.5*. Vali toruna *150mm Ductile Iron* ning seejärel haara kinni punkti G keskpunktist.
- 6) Vajuta ESC, et lõpetada hetke käsk ning ka tühista objektide valik. Vali toru E ja F2 vahel. Seejärel riba pealt *Pipe Networks: Water Main > Draw Parts in Profile*.
- 7) Vali üks *Jordan Court* profiili võrgujoontest. Veetoru peaks sellega olema kuvatud ka profiili vaatel.
- 8) Vajuta ESC, et tühistada hetke valikud. Vali kõik torud/liitmikud, mis jäävad E ning A vahele. Seejärel kasuta töövahendit *Draw Parts in Profile*, et lisada need profiili vaatele.
- 9) Profiili vaatel vali vasakult poolt teine liitmik (positsiooni 0+080 läheduses). Vali teemandikujuline objektipunkt. Aktiveeri *Dynamic Input*.
- 10) Vähenda joonist, kuniks näed *Dynamic Input* poolt esitatud kõrgusmärki. Sisesta 55.45 ning vajuta ENTER.
- 11) Vali parempoolsest servast toru. Vali ringjoonekujuline objektipunkt, seejärel vali punkt veidi veetorust üleval pool. Toru on painutatud kergelt ülesse poole, et läbida sinu poolt valitud punkti.

Järgnev näide käsitleb töövahendite *Design Check* ning *Depth Check* kasutamist survetorustike juures.

- 1) Ava joonis *15_Checking Design and Depth.dwg*.
- 2) Vali toru, mis on punktide D2 ning E vahel. Seejärel vali riba pealt *Design Check*.
- 3) Dialoogis *Run Design Check*, eemalda linnukesed välja arvatud kastist *Deflection* ning klikki OK. Kuvatakse kaks hoiatussümbolit, mõlemal pool toru.
- 4) Suurenda veateadete juurde ning liigu kursoriga üle nende. Sulle peaks kuvatakse, et probleem on toru kõverusraadiusega.
- 5) Vajuta ESC klahvi, et tühistada hetke valik. Seejärel vali *Jordan Court* profiili vaatel toru, mis paikneb mäe all. Vali riba pealt *Depth Check*.
- 6) Vali sama toru uuesti ning vajuta ENTER. Dialoogis *Run Depth Check > Minimum Depth of Cover = 1.5* ning *Maximum Depth of Cover = 3*. Vali kastike *Maximum Depth of Cover*. Klikki OK.

- 7) Ülemises parempoolsest vaates peaksid nägema nüüd veateadet toru osas, mis paikneb mäe all. Kui liikuda selle peale, siis hoiatatakse, et maksimaalne toru paigaldussügavust on ületatud.

Järgnev näide käsitleb *Plan Layout Tools* kasutamist, et redigeerida olemasolevat survetorustikku.

- 1) Ava joonis *15_Editing a Pressure Networks Using the Plan Layout Tools.dwg*.
- 2) Nii vasakus kui alumises paremas vaateaknas suurenda ringjoone *D2* juurde. Vali põlv, mis paikneb punase ringjoone *D2* keskel ning vajuta Delete klahvi, et see kustutada.
- 3) Vali üks torudest, et kuvada *Pressure Networks* riba paan. Seejärel vali *Edit Network > Plan Layout Tools*.
- 4) Riba paanil *Pressure Network Plan*:
 - a. Veendu, et maapinnana oleks valitud *Road FG*.
 - b. *Cover = 1.5*.
 - c. Vali toruna *150mm Ductile Iron*.
 - d. Vali liitmikuna *150mm Elbow 45 Deg*.
- 5) Kliki *Add Fitting*, seejärel emba-kumba toru ringjoone *D2* sees. Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk ning tühistada objektide valik. Juhul kui liitmikku kuvatakse vales suunas kasuta noolekujulisi objektipunkte, et see pöörata õiges suunas.
- 6) Vali toru, mis ei ole ühendatud, et kuvada selle objektipunktid. Vali teemandikujuline objektipunkt, seejärel vali viimati lisatud liitmik, et toru sellega ühendada. Vajuta ESC klahvi, et tühistada toru valik.
- 7) Kustuta liitmik *90* ringjoone *E* juures. Korda samme 5-6, et asendada see liitmikuga *45*.
- 8) Riba peal vali hetke liitmikuna: *150mm Tee*.
- 9) Kustuta ringjoone *F2* juures liitmik *90*. Korda samme 5-6, et lisada sinna liitmik *150mm Tee*.
- 10) Vasakus plaanilises vaates vali viimati lisatud kolmik, seejärel vali põhjapoolne plussmärgi kujulisel objektipunktil. Haara kinni ringjoone *H* keskpunktist, et luua uus toru. Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk ning tühistada objektide valik.

Järgnev näide käsitleb *Profile Layout Tools* töövahendeid, et redigeerida olemasolevat survetorustiku disaini.

- 1) Ava joonis *15_Editing a Pressure Network Using the Profile Layout Tools.dwg*.
- 2) Vali uus toru, mis paikneb ringjoonte *H* ja *F2* vahel ning ka kolmik ringjoone *F2* juures. Vali riba pealt *Draw Parts in Profile*, seejärel vali *Jordan Court* profiili vaate võrgujoon. Uus toru ning liitmik lisatakse ka profiili vaatele
- 3) Endiselt on üks liitmik või toru valitud, vali riba pealt *Edit Network > Profile Layout Tools*.
- 4) *Add Bend = 150mm Elbow 45 Deg*. Seejärel kliki *Add Bend*.
- 5) Ülemises paremas vaateaknas paiguta kursor punase ringjoone allosas paiknevast lühikese toru paremasse serva. Kui kuvatakse indikaator (liitmaks olemasoleva objektiga) tee klikk torul. Vali käsuraal *COUNTERCLOCKWISE*. Uus 45° kraadine liitmik peaks kuvatama. See võib vertikaalse kokkusurumise tõttu näha välja veidi veider. 3D vaates peaks see aga märksa parem välja nägema.
- 6) Veendu, et hetke toruna (riba peal) oleks valitud *150mm Ductile Iron*, seejärel kliki *Add Pressure Pipe*. Kui palutakse valida esimene komponent, vali viimati lisatud põlv.
- 7) Kui palutakse valida viimane komponent, vali toru, mis jääb punasest ringjoonest paremale. Vasta *Yes*, kui küsitakse, kas soovid jätkata.

- 8) Vali viimati tehtud põlv, seejärel haara kinni selle liitmiku ülaosas oleva ringjoone keskpunktist.
- 9) Vali *Add Bend*, vali viimati lisatud toru otspunkt (veendudes, et indikaator on kuvatud). Käsureal vali *Clockwise*. Uus 45° liitmik on lisatud.
- 10) Vali toru, mis jääb viimati lisatud liitmikust paremale. Vali toru vasakus servas olev ülespoole suunatud kolmnurkne objektipunkt ning tiri seda lisatud uue liitmiku suunas. Vali lisatud liitmik, et ühendada toru sellega. 3D vaates peaksid nägema olemasoleva toru ühendust uue disainitud toruga.
- 11) Vali riba pealt *Break Pipe*. Leia kaks vertikaalset punast joont esimese toru juures. Kliki vasakpoolse punase joone ja toru ülemise osa ristumispunktis.
- 12) Korda samme ka parempoolse punase joonega.
- 13) Riba pealt vali *Delete Part*. Vali toru segment, mis jääb kahe punase joone vahele.
- 14) Vali riba pealt *Add Appurtenance*, vali nüüd kustutatud osa vasakus servas. Profiili vaates kuvatakse siibri sümbol.
- 15) Vali toru kustutatud osa paremas servas, et kuvada selle objektipunktid. Vali ülessepoole suunatud kolmnurkne objektipunkt ning tiri seda värskelt lisatud siibi suunas. Kliki kui kuvatakse indikaator. Vaata loodud disaini 3D vaates (all paremal).
- 16) Vajuta ESC klahvi, et tühistada objektide valik. Profiil vaates nihuta seda paremale ning vali pikk toru. Riba paanil *Pressure Network Profile Layout > Follow Surface*.
- 17) Vajuta ENTER, seejärel sisesta käsureale 1.5 (kui palutakse sisestada sügavus). Vajuta ENTER, et lõpetada käsk. Toru jagatakse segmentideks, et säiliks nõutud sügavus maapinna all.

Torusüsteemide kuvamine ning annoteerimine

Torusüsteemide disaini juures on nende annoteerimine (sildistamine) sama oluline nagu mistahes teises, eelnevalt käsitletud disaini valdkonnas. Kuna annoteerimine ei sõltu otseselt torusüsteemi tüübist (isevoolne, surve-), siis vaatame seda teemat üldisemas plaanis. Toru/kaevu visuaalse esituse muutmiseks kasutame me endiselt stiili mõistet. Kaevu/liitmiku juures saame valida, kas esituskuva on ploki põhine, tegelik 3D komponent või välisperimeetrina. Näiteks ploki kasutamisel saame määrata ploki skaala. Sõltuvalt vaate tüübist on need eelnimetatud valikud veidi erinevad. Torude puhul on kaks olulisemat esitusstiili: ühe joonega või ühes toru seinaga paksusega.

Enne kui kasutame torude/kaevude sildistamise töövahendeid on mõistlik veenduda, et need oleksid nimetatud loogiliselt (järjestatult).

Siltide lisamiseks plaanis kasutame taas *Add Labels* töövahendit. Saad sellega sildistada ühekaupa või korraga terve võrgu. Peale paigutamist võib tekkida vajadus nende asukohta korrigeerida (läbi objektipunktide). Profiili vaates saame samuti kasutada *Add Labels* töövahendit.

Varasemalt oleme kasutanud tabelite lisamise funktsionaalsust, et kuvada lisainfot objektide kohta tabelina, et joonist mitte liialt koormata. Ka torusüsteemidele saame lisada tabeleid. Siin on tabelite lisamine mõnevõrra lihtsam, kuna me ei pea tegema vahepealset sammu nagu kruntide juures, kus lisasime esmalt tähise. Samas on torude/kaevude sihipärane nimetamine ikkagi oluline, et neid oleks lihtsam tabelist leida.

Tööleht – Torusüsteemide kuvamine ning annoteerimine

Järgnev näide käsitleb kaevude kuva esituse muutmist lähtuvalt stiilidest.

- 1) Ava joonis **16_Applying Structure and Fitting Styles.dwg**. Vasakus vaates võiks justkui aimata, et kaks kaevu on omavahel kokkupuutuvad.
- 2) Vasakus vaates vali *Sanitary* kaev (see, mille sümbolis kasutatakse *S* tähte), seejärel riba pealt *Structure Properties*. Kuvatakse dialoog *Structure Properties*.
- 3) Vali paan *Information*, vali stiilina *C-SSWR – Outline*. See kuvab tegeliku 3D objekti välisperimeetri. Nüüd näeme, et komponent on tegelikult suurem kui sümbol seda esitab.
- 4) Vajuta ESC klahvi, et tühistada komponendi valik. Vali nüüd sademeveekaev (see, mille sümbolis kuvatakse *D* tähte), vali riba pealt *Structure Properties*.
- 5) Vali stiilina *C-STRM – Outline*. Nüüd kuvatakse mõlemad kaevud tegelikus suuruses ning need on ilmselt omavahel kattuvad.
- 6) Vajuta ESC klahvi, et tühistada valikud. Vasakus vaateaknas liigu põhja suunal, *Jordan Court* sõiduteel paikneva veetoru ja olemasoleva veetoru liitumispunkti. Vali kolmik ning kaks põlve, mis jäävad ühenduspunkti lähedusse.
- 7) Parem klikk ning vali *Properties*. Vali stiilina *Water 3D*. Stiili muudatusega näeme me nüüd neid objekte 3D-na.
- 8) Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelmine valik, kuid jäta *Properties* palett avatuks.. Liigu nüüd *Jordan Court* ning *Emerson Road* ristumispunkti ning vali seal paikne sademeveekaev.
- 9) *Properties* aknas muuda stiil *C-STRM – MH Symbol Plan & Profile*. Kuva muutub kergelt.

Järgnev näide käsitleb toru stiilide muutmist.

- 1) Ava joonis **16_Applying Pipe Styles.dwg**. Vasak vaade on suurendatud *Logan Court* sõiduteele, kus kanalitoru lõikab sademeveetoru.
- 2) Vasakus vaates vali roheline toru nimetusega *SAN*. Vali riba pealt *Pipe Properties*.
- 3) Dialoogis *Pipe Properties* vali paan *Information*. Muuda stiili kui *C-SSWR – Double Line* ning kliki OK. Toru esitust muudetakse, nüüd esitatakse ka selle siseläbimõõtu.
- 4) Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelmine valik ning seejärel kliki profiili vaate joonel (ülemisel parempoolsel vaateaknal). Kliki riba pealt: *Profile View Properties*.
- 5) Dialoogis *Profile View Properties*, vali paan *Pipe Networks*. Leia torud, mis kuuluvad *Storm2* alla. Üks torudest on veerus *Draw* märgitud kui *Yes*. Vali kastike veerust *Style Override* (sama toru osas).
- 6) Dialoogis *Pick Pipe Style* vali *C-PROF-STRM – Crossing* ning kliki OK. Sulge ka *Profile View Properties* dialoog. Toru kuvatakse nüüd ellipsina. Seda ellipsit kuvatakse asukohas, kus toru lõikab telgjoont. Selles vaates on ilmne, et torud omavahel lõikuvad, mistõttu ei ole see aktsepteeritav.

Järgnev näide käsitleb torude/kaevude ümbernimetamist.

- 1) Ava joonis **16_Renaming Pipes and Structurers.dwg**.
- 2) Vasakpoolses vaateaknas vali restkaev positsioonil *0+170*, mis paikneb *Jordan Court* sõidutee ida servas. Parem klikk ning vali *Properties*.
- 3) *Properties* aknas muuda nimetust kui *INLET-01*.
- 4) Vajuta ESC, et tühistada valik. Vali restkaev, mis jääb *INLET-01* vastaspoolele.
- 5) *Properties* aknas muuda nimetust kui *INLET-02*.

- 6) Vajuta ESC klahvi, et tühistada valik. Vali toru *INLET-01* ning *INLET-02* vahel ning nimeta see kui *STM-01*.
- 7) Nimeta toru, mis väljub *INLET-02* kaevust kui *STM-02*.
- 8) Muuda kaevu nimetust positsioonil *0+110* kui *STMH-01*.
- 9) Jätka ümbernimetamisega.
- 10) Kui jõuad viimase kaevuni, väljavoolu kaev, nimeta see kui *ENDWALL-01*.
- 11) *Prospector* paanil laienda *Pipe Network > Networks > Storm1*. Sektsioonis *Storm1* vali *Pipes*. Torud võidakse esitada vales järjekorras.
- 12) Sektsioonis *Storm1*, vali *Structures*. Jälgi kaevude nimekirja.

Järgnev näide käsitleb siltide lisamist sademveetoru süsteemile.

- 1) Ava joonis **16_Creating Labels in Plan View.dwg**.
- 2) Riba paanil *Annotate* vali *Add Labels*.
- 3) Dialoogis *Add Labels*:
 - a. *Feature = Pipe Network*.
 - b. *Label Type = Entire Network Plan*.
 - c. *Pipe Label Style = C-STRM – Pipe Data (One Line)*.
 - d. *Structure Label Style = C-STRM – Structure Data*.
- 4) Vali mistahes toru või kaev sademeveesüsteemi mahus, mis lähtub *Jordan Court* algusest. Sildid lisatakse kõikidele torudele/kaevudele. Need võidakse lisada üsna segamini, kuid sellega me tegeleme hiljem.

Järgnev näide käsitleb toru/kaevu siltide ümberpaigutamist joonisel.

- 1) Ava joonis **16_Editing Labels in Plan View.dwg**.
- 2) Vasakus vaateaknas leia kaev *INLET-01 (Jordan Court, 0+170)*. Vali silt, seejärel nelinurkne objektipunkt. Nihuta silti vabamasse kohta.
- 3) Korda sammu 2 ka kaevu *INLET-02* osas.
- 4) Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelmine valik. Vali toru silt *STM-01*, parem klikk ning vali *Properties*.
- 5) *Properties* paletil muuda *Pipe Label Style = C-STRM – Pipe Data (Stacked)*.
- 6) Silt on endiselt valitud, vali nelinurkne objektipunkt ning tiri silt vabamasse kohta.
- 7) Nihuta ka silte *STMH-01, INLET-03, INLET-04*.
- 8) Muuda *STM-04* osas stiili kui *C-STRM – Pipe Data (Stacked)*. Nihuta silt vabamasse kohta.
- 9) Vajuta ESC klahvi, et tühistada siltide valik. Vali silt *STM-05* ning riba pealt vali *Flip Label*. Sellega me muudame sildi paigutust.
- 10) Endiselt on silt *STM-05* valitud, vali selle teemandkujuline objektipunkt ning tiri silt piki toru, et näha selle objektipunkti koostööd.
- 11) Vajadusel nihuta ka teiste siltide paigutust. Muuda *STM-06* stiili kui *C-STRM – Pipe Data (Stacked)*.

Järgnev näide käsitleb torustike siltide lisamist profiili vaatele.

- 1) Ava joonis **16_Creating Labels in Profile View.dwg**.
- 2) Paanil *Annotate > Add Labels*.
- 3) Dialoogis *Add Labels*:
 - a. *Feature = Pipe Network*.
 - b. *Label Type = Single Part Profile*.
 - c. *Pipe Label Style = C-PROF-STRM – Pipe Data*.
 - d. *Structure Label Style = C-PROF-STRM – Structure Data (Above)*.

- e. Kliki *Add*.
- 4) Vali ülemiselt, parempoolselt profiililt esimene ning viimane kaev. Kuna vahepealsete kaevude osas on sõidutee silt meid segamas, siis paigutame uued allapoole.
- 5) Dialoogis *Add Labels*, vali *Label Style = C-PROF-STRM – Structure Data (Below)*. Kliki *Add*.
- 6) Vali teine ning kolmas kaev. Need sildid paigutakse endiselt kaevust ülesse poole, kuid pane tähele, et formaat on veidi teistsugune. Nende ümberpaigutamisega tegeleme hiljem.
- 7) Vali kolm toru profiili vaatelt, et lisada silt iga toru peale.

Järgnev näide käsitleb torustike siltide redigeerimist profiili vaatel.

- 1) Ava joonis **16_Editing Labels in Profile View.dwg**.
- 2) Ülemises paremas vaateakna vali esimese kaevu silt (*STMH-02*), seejärel vali nelinurkne objektipunkt sildist üleval pool ning tiri sellest silt avatumasse kohta. Pane tähele, et sellega saad liigutada vaid üles-alla. See on ankurdatud.
- 3) Vajuta ESC klahvi, et tühistada valikud. Vali teine kaev *INLET-04* ning seejärel vali riba pealt *Label Properties*.
- 4) *Properties* paletil muuda *Dimension Anchor Option > Below*. Silt on nüüd allosas, kuid endiselt katab kaevu.
- 5) Vali sildi ülemine nelinurkne objektipunkt, vali tarkvara alumisel nupupaanilt *Ortho Mode* ning nihuta silti allapoole.
- 6) Korda samme 3-5 sildi *INLET-05* osas.

Järgnev näide käsitleb torustiku tabeli loomist joonisele.

- 1) Ava joonis **16_Creating Pipe Network Tables.dwg**.
- 2) Riba paanil *Annotate > Add Tables > Pipe Network > Add Structure*. Kuvatakse dialoog *Structure Table Creation*.
- 3) Vali *Table Style = C-SSWR – Structure & Pipe Data*.
- 4) Veendu, et oleks valitud *By Network* ning *Select Network = Sanitary*. Kliki OK.
- 5) Vali punkt joonise tühjas alas. Tabel lisatakse joonisele.
- 6) Riba peal *Annotate > Add Labels*.
- 7) Dialoogis *Add Labels*:
 - a. *Feature = Pipe Network*.
 - b. *Label Type = Entire Network Plan*.
 - c. *Pipe Label Style = C-SSWR – Name Only*.
 - d. *Structure Label Style = C-SSWR – Name Only*.
 - e. Kliki *Add*.
- 8) Vali mistahes kanalisatsiooni toru või kaev. Kogu torustik kaetakse siltidega.
- 9) Iga kanalisatsiooni kaevu sildi osas vali selle nelinurkne objektipunkt ning nihuta sildid vabamasse kohta.
- 10) Iga kanalisatsiooni toru sildi osas kasuta teemandikujulist objektipunkti ning nihuta see vabamasse kohta. Juhul kui viimane pole võimalik, siis kasuta nelinurkset objektipunkti, et tirida see vabamasse kohta.

Uue maapinna kujundamine

Selles peatükis tutvume me kahe olulise maapinna kujundamise töövahendiga: tunnusjoon (*feature line*) ning profileerimine (*grading*). Profileerimine (kujundamine) on mõnevõrra erinev disainivõtte kui koridormudelite disain. Viimane on rohkem kasutatav just nimelt lineaarse disaini juures (sõiduteed). Samas kui profileerimist kasutatakse pigem väiksemas mahu (maa-alal). Tunnusjooned on aga üsna sarnased varasemalt käsitletud moodistujoontele (*survey figures*), kuid tunnusjooned ei ole otseselt üles moodistatud, vaid loodud disaini käigus. Tunnusjoonte juures tuleb samuti arvestada asjaoluga, et need interakteeruvad omavahel vaid siis kui kuuluvad ühe ja sama maa-ala alla. Tunnusjoone juures eristatakse kahte tüüpi objektipunkte: *PI* ning *elevation point*. Kui esimest esitatakse nelinurkse objektipunktina ja saab muuta igas koordinaadi sihis, siis kõrguspunkti (*elevation point*), mis on ringikujuline, on liigutamise suhtes mõnevõrra piiratum.

Tunnusjoonte redigeerimiseks saab *Civil 3D* tarkvaras kasutada kahte gruppi töövahendeid, mis mõlemad leitavad riba paanil *Feature Line*, tahvlitena *Edit Geometry* ning *Edit Elevations*.

Autodesk Civil 3D tarkvaras saab maapinna kujundamisel kasutada ka profileerimise objekti (*grading object*) kui soovid, et tarkvara lisaks sinu eest vajalikud tunnusjooned näiteks sinu poolt ette antud kaldel. Siin võib paralleelse tõmmata koridormudeliga, kus samuti tarkvara ise arvutab vajaliku mahu/pinna. Profileerimisobjekti üksikuid osasid ei saa eraldiseisvalt redigeerida, ehkki ka need koosnevad näiteks tunnusjoontest jne. Selle asemel lisad sa erinevaid disainikriteeriumeid, et mõjutada, kuidas profileerimise objekt tekib/muutub. Erinevaid kriteeriumi saab omavahel grupeerida, et neist moodustuks mingi sarnase, tüüpobjekti reeglistik. Profileerimisobjekti redigeerimiseks saad kasutada töövahendeid *Grading Editor* ning *Edit Grading*.

Grading Editor avab omaette paani *Panorama* vaates, milles saad kriteeriume muuta tabelisises. Seevastus *Edit Grading* on käsurea põhine redigeerimine.

Tööleht – Uue maapinna kujundamine

Järgnev näide käsitleb tunnusjoonte lisamist, et disainida krunti.

- 1) Ava joonis *17_Creating Feature Lines.dwg*. Joonis on suurendatud krundi 25 juurde. Pane tähele, et korridormudeli kiht on avatud, et see oleks kuvatud.
- 2) Riba peal *Home > Feature Line > Create Feature Line from Corridor*. Käsureal palutakse sul valida korridormudeli tunnusjoon.
- 3) Kas ülemises paremas või alumises paremas vaateaknas vali koridormudeli serv, mis külgneb krundiga 25 eest otsast. Kuvatakse dialoog *Create Feature Line from Corridor*.
- 4) Veendu, et *Site = Lot Grading. Style = Lot Grading – ROW* ning kliki OK. Uus tunnusjoon kuvatakse punase paksu joonena.
- 5) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada eelmine käsk. Riba paanil *Home > Feature Line > Create Feature Line*. Kuvatakse dialoog *Create Feature Lines*.
- 6) Vali *Style = Lot Grading* ning kliki OK. Sul palutakse valida alguspunkt.
- 7) Ülemises parempoolses vaateaknas kasuta *Center* objektist kinnihaaramist ning punase ringjoone keskpunkt, mis asub krundi 25 põhjanurgas.
- 8) Kui palutakse määrata kõrgus, vajuta ENTER. Sul palutakse seejärel valida järgmine punkt.
- 9) Paremas ülemises vaateaknas kasuta *Endpoint* objektist kinnihaaramist ning vali krundi 25 läänepoolne nurk. Sul palutakse määrata kõrgus.
- 10) Käsureal vali *Surface*. Kuvatakse dialoog *Select Surface*.
- 11) Veendu, et *EG* oleks valitud. Kliki OK. Vaikimisi kõrgusmärk käsureal on nüüd 57.930, mis on selle krundi nurgapunkti kõrgusmärk *EG* pinnaobjektilt.
- 12) Vajuta ENTER, et nõustuda kõrgusmärgiga. Sul palutakse valida järgmine punkt.
- 13) Käsureal vali *Arc*. Sul palutakse valida kaare lõpp-punkt.
- 14) Käsureal vali *Secondpoint*. Sul palutakse valida teine punkt.
- 15) Ülemises parempoolses aknas kasuta *Nearest* objektist kinnihaaramist ning vali krundi 25 tagumise serva peal üks punkt. Seejärel palutakse valida lõpp-punkt.
- 16) Ülemises parempoolses vaateaknas kasuta *Endpoint* objektist kinnihaaramist, et valida krundi 25 lõunapoolne nurk. Sul palutakse seejärel määrata kõrgus.
- 17) Käsureal vali *Surface* säte, vajuta ENTER, et nõustuda vaikimisi kõrgusmärgiga 58.027. Sul palutakse valida kaare lõpp-punkt.
- 18) Käsureal vali *Line*. Sul palutakse valida järgmine punkt.
- 19) Ülemises parempoolses vaateaknas kasuta *Center* objektist kinnihaaramist ning vali krundi 25 idapoolne nurk.
- 20) Kui palutakse määrata kõrgus, vajuta ENTER.
- 21) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk. Sa oled joonestanud tunnusjoone, mis järgib koridormudeli esiserva ning maapinnamudeli *EG* kõrgusi tagumistes servades.
- 22) Riba paanil *Home > Feature Line > Create Feature Lines from Objects*. Sul palutakse valida objekt.
- 23) Vali krundi 25 keskel olev ristkülik ning vajuta ENTER. Kuvatakse dialoog *Create Feature Lines*.
- 24) Vali kastike *Style* ning vali *Lot Grading*. Kliki OK. Sellega luuakse tunnusjoon, kuid see paikneb kõrgus 0. Kui sa vaatad alumist parempoolset vaateakent, siis peaksid seal nägema ka sinist ristkülikut.

Järgnev näide käsitleb geomeetria redigeerimise töövahendeid tunnusjoonte juures.

- 1) Ava joonis **17_Editing Feature Line Geometry.dwg**. Selles joonises on krundi 26 osas veel kaks tunnusjoont lisatud. Sa täiendad krundi 26 tunnusjoont, lisades *PI* punkte ning kaarjoone.
- 2) Vali roheline tunnusjoon. Juhul kui tahvel *Edit Geometry* pole kuvatud, vali riba pealt *Edit Geometry*.
- 3) Vali *Insert PI*. Kui sul palutakse valida punkt, kasuta *Center* sätet ning vali sinise ringjoone keskpunkt. Sul palutakse nüüd sisesta kõrgus.
- 4) Käsureal sisesta *S* ning vajuta ENTER, et kuvada *Surface* säte. Kuvatakse dialoog *Surface*.
- 5) Veendu, et *EG* oleks valitud ning kliki OK.
- 6) Vajuta ENTER, et nõustuda vaikimisi kuvatud kõrgusmärgiga. Sul palutakse nüüd valida järgmine punkt.
- 7) Kasuta taas *Center* sätet ning vali punase ringjoone keskpunkt. Sul palutakse määrata kõrgus.
- 8) Käsureal sisesta *S*, vajuta ENTER, et kasutada sätet *Surface*. Vajuta veelkord ENTER, et nõustuda märgitud kõrgusmärgiga. Sellega oleme lisanud *PI* punkte, kuid endiselt on vajalik lisada ka puuduolev kaarjoon.
- 9) Vajuta ESC klahvi, et tühistada eelmine käsk. Vali roheline tunnusjoon ning seejärel riba pealt *Fit Curve*. Sul palutakse valida punkt.
- 10) Käsureal sisesta *P* ning vajuta ENTER, et valida *Points* säte. Sul palutakse nüüd valida alguspunkt.
- 11) Kasuta sätet *Center* ning vali sinise ringjoone keskpunkt.
- 12) Kasuta sätet *Center* ning vali punase ringjoone keskpunkt. Vajuta ESC klahvi, et tühistada käsk ning ka valikust loobuda. Lisatakse kaarjoon, mis järgib krundi tagumise serva joont. Järgnevalt poolitad sa krundi 25 tunnusjoone ning ühendad selle krundi 26 omaga.
- 13) Vali mistahes tunnusjoon jooniselt. Vali riba pealt *Break*. Sul palutakse valida objekt, mida jagada.
- 14) Vali sinine, krundi 25 perimeeter joon. Sul palutakse valida teine murdepunkt.
- 15) Sisesta *F* ning vajuta ENTER, et valida säte *First point*.
- 16) Kasuta sätet *Endpoint*, et valida kruntide 25 ja 26 tagumine kokkupuutepunkt. Sul palutakse valida nüüd teine murdepunkt.
- 17) Korda eelmist sammu, et valida uuesti sama punkt. Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk ning tühistada valik. Joonis küll ei ole teistmoodi, kuid sinine tunnusjoon on nüüd jagatud kaheks eraldiseisvaks tunnusjooneks.
- 18) Vali sinine tunnusjoon krundi 25 taga, seejärel vali riba pealt *Join*.
- 19) Vali roheline tunnusjoon. Roheline muutub siniseks, märkides, et kaks tunnusjoont on omavahel ühendatud üheks tunnusjooneks.

Järgnev näide käsitleb kõrguse redigeerimise töövahendeid tunnusjoonte juures.

- 1) Ava joonis **17_Editing Feature Line Elevation.dwg**.
- 2) Vali mistahes tunnusjoon jooniselt. Juhul kui tahvlit *Edit Elevation* pole kuvatud, siis vali riba pealt *Edit Elevations*.
- 3) Vali *Quick Elevation Edit*. Liigu kursoriga krundi 25 põhjanurka. Sa peaksid nägema kõrgust 57.695.
- 4) Liigu ka teiste nurkade peale. Kõige kõrgem nurk on lõunapoolne (58.027). Meie eesmärk on, et vesi voolaks ehitisest eemale (sinine ristkülik). Selleks paigutad sa ehitise aluse veidi kõrgemale kui krundi kõrgeim punkt.
- 5) Vajuta ESC klahvi kuniks objekte pole valitud. Vali krundi 25 ehitise alune osa.

- 6) Riba pealt vali *Raise/Lower by Reference*. Sul palutakse valida referentspunkt.
- 7) Kasutades *Endpoint* sätet, paiguta kursor krundi 25 lõunapoolsesse punkti, aga ära kliki.
- 8) Vaata koordinaatide väljavõtet. Juhul kui kolmas väärtus on 0.000, vajuta *TAB* klahvi. Vajuta *TAB* klahvi kuni väärtus on 58.027. *TAB* klahv võimaldab valida krundi geomeetria (mis on kõrgusel 0) ning tunnusjoonte geomeetria (mis on tegelikult kõrgusel) vahel.
- 9) Kui koordinaatide sektsioonis on kuvatud õige väärtus, vali punkt, et sellest kinni haarata. Sul palutakse nüüd valida punkt hoone ehitusaluse perimeeterjoonel.
- 10) Vali ehitusaluse joone lõunapoolne punkt. Kui palutakse sisestada *grade* väärtus, sisesta **2** ning vajuta *ENTER*. See paigutab ehitusaluse pinna kõrgusele nii, et lõunapoolsest nurgast moodustub 2% kalle krundi lõunapoolsesse nurka. Kõik teised kalded on mõnevõrra järsemad, kuna krundi nurgad asuvad madalamal.
- 11) Vajuta *ESC* klahvi, et tühistada eelnevad valikud. Vali tunnusjoon, mis esitab kruntide tagumist serva, seejärel vali riba pealt *Elevations from Surface*. Kuvatakse dialoog *Set Elevations from Surface*.
- 12) Veendu, et *EG* oleks valitud, ning linnuke oleks kastis *Insert Intermediate Grade Break Points*. Kliki *OK*.
- 13) Käsüreale sisesta **P** ning vajuta *ENTER*, et valida alamvalik *Partial*.
- 14) Vali tunnusjoon, mis esitab kruntide tagumise serva. Sul palutakse valida alguspunkt.
- 15) Vali krundi 25 läänepoolne punkt, seejärel krundi 26 lõunapoolne punkt. Tunnusjoonel kuvatakse nüüd terve rida rohelisi, ringi kujulisi markereid.
- 16) Vajuta *ENTER*, et käsk lõpetada. Nüüdsest kuvatakse terve rida ringikujulisi objektipunkte, mis esitavad lisakõrguseid, et tunnusjoon saaks täpselt järgida pinnaobjekti.

Järgnev näide käsitleb profileerimisobjekti loomist.

- 1) Ava joonis **17_Creating Grading Objects.dwg**. Joonis on suurendatud kavandatava suurveepidurdusveehoidla juurde. Sa kasutad profileerimisobjekti, et kujundada tiik. Alustad rohelisest tunnusjoonest, mis esitab tiigi ülemise siseserva.
- 2) Riba pealt *Home > Grading > Grading Creation Tools*. Kuvatakse nupupaan *Grading Creation Tools*.
- 3) Kliki *Set the Grading Group*. Kuvatakse dialoog *Site*.
- 4) Vali *Pond* ning kliki *OK*. Kuvatakse dialoog *Create Grading Group*.
- 5) Sisesta *Name = Pond*. Veendu, et oleks valitud *Automatic Surface Creation* ning vajuta *OK*. Kuvatakse dialoog *Create Surface*.
- 6) Kliki *OK*, et sulgeda dialoog *Create Surface*.
- 7) Laienda kriteeriumite nimekirja ning vali *Grade to Relative Elevation*.
- 8) Laienda loomise töövahendeid ning vali *Create Grading*. Sul palutakse valida tunnus.
- 9) Vali roheline tunnusjoon. Kui palutakse valida profileerimise kül, kliki tunnusjoone siseperimeetril.
- 10) Vajuta *ENTER*, et lisada profiil üle terve pikkuse. Sul palutakse sisestada suhteline kõrguse väärtus.
- 11) Sisesta **-2.13** ning vajuta *ENTER*. Kui sul palutakse valida formaat, vajuta *ENTER*, et nõustuda vaikimisi valikuga *Slope*.
- 12) Kui sul palutakse sisestada kalle (*slope*), sisesta **3** ning vajuta *ENTER*, et lisada kalle 3:1. Peale mõningast pausi luuakse uus profileerimise objekt, mis esitab tiigi sisemist kallet. Samuti luuakse pinnaobjekt ning seda kuvatakse plaanilisel vaatel punaste/siniste kontuuridega.
- 13) Laienda loomise töövahendite nimekirja ning vali *Create Infill*. Vali tiigi keskpunkti läheduses olev punkt. *3D* vaates peaksid nüüd nägema, et tiigil on põhi.

- 14) Vali kriteerium *Grade to Distance*.
- 15) Laienda loomise töövahendeid ning vali *Create Grading*. Kui sul palutakse valida tunnus, vali see sama roheline tunnusjoon, mida ka sammul 9.
- 16) Kui palutakse valida profileerimise külg, vali tiigist väljapoole jääv punkt. Vajuta ENTER, et rakendada profileerimine terves pikkuses.
- 17) Vajuta ENTER, et nõustuda vaikimisi distantsiga 3.000 m. Kui palutakse valida formaat, sisesta **G**, et kasutada *Grade* sätet ning vajuta ENTER.
- 18) Vajuta ENTER, et nõustuda vaikimisi *Grade = 2%* väärtusega. Luuakse uus profileerimisobjekt, mis esitab tiigi astangu.
- 19) Nupupaanel *Grading Creation Tools*, vali *Set the Target Surface*. Dialoogis *Select Surface* vali *EG* ning kliki OK.
- 20) Vali kriteerium *Grade to Surface*. Laienda loomise töövahendeid ning vali *Create Grading*.
- 21) Vali profileerimisobjekti välimine serv, mille tegid sammul 18. Vajuta ENTER, et nõustuda järjest vaikimisi valikutega. Luuakse kaldega 3:1 muldkeha olemasoleva maapinna *EG* objektiga. Sellega oleme loonud samuti tiigi pinnaobjekti lõpp-versiooni.

Järgnev näide käsitleb profileerimisobjekti redigeerimisvõtteid.

- 1) Ava joonis *17_Editing Grading Objects.dwg*.
- 2) Vali roheline tunnusjoon, mis esitab tiigi astangu sisemist serva. Vali objektipunkt, mis asub kirde nurgas, seejärel kasuta *Center* sätet, et valida iga paikneva punase ringjoone keskpunkt. Profileerimisobjekt arvutatakse ümber, kuna baasjoon on muutunud. Lisaks uuendatakse ka profileerimisgruppe pinnaobjektile, et kajastada uusi kontuurjooni.
- 3) Tunnusjoon on endiselt valitud, vali riba pealt *Edit Elevations > Raise/Lower*. Sul palutakse määrata kõrguste vahe.
- 4) Sisesta **-0.3** ning vajuta ENTER, et viia tunnusjoon 0.3m võrra madalamale. Nii profileerimise grupp kui ka sellega seotud pinnaobjekt uueneb. Nüüd on tiigi põhi liiga madalal ja seda tuleb tõsta.
- 5) Vajuta ESC klahvi, et tühistada objektide valik. Riba peal *Modify > Grading*.
- 6) Vali *Grading Editor* ning vali punkt tiigi muldkeha sisemine punkt. Profileerimisobjekti servad on esile tõstetud, et valik oleks lihtsam.
- 7) *Panorama* paleti *Grading Editor* paanelil sisesta *Relative Elevation = -1.83* ning vajuta ENTER. Profileerimise gruppi uuendatakse ning tiigi põhi on sellega seoses tõstetud 0.3m võrra.
- 8) Riba paanelil *Grading* vali *Edit Grading*. Vali punkt, mis asub tiigi ülemisel astangu osal. Kui sul palutakse valida distants, sisesta **3.6** ning vajuta ENTER.
- 9) Vajuta veelkord ENTER, et nõustuda *Grade* sättega ning veelkord ENTER, et nõustuda ka kaldega 2%. Vajuta ENTER, et lõpetada käsk. Nüüd uuendatakse profileerimise gruppi, et mahutada laiemat astangut.

Maapinna analüüs, kuvamine ning annoteerimine

Olles kujundanud kõik üksikud maapinna objektid nagu koridormudel, tiik, krundid – on aeg need liita ühte tervikusse – samuti maapinnamudelisse. Seejärel saad sa koondmudeliga läbi viia erinevaid analüüse ning vastavusi disaini kriteeriumitega. Analüüsi käigus saad sa kinnitust, et mõnes osas on vaja disaini muuta – optimeerida. Peale disaini lõplikke muudatusi saad asuda seda annoteerima, et ka ehitaja on võimeline disainitud mahtusid ellu viima.

Üks mõjuvõimsamaid töövahendeid erinevate maapinna objektide liitmiseks on nende nii-öelda kokku kleepimine. Sellisel juhul säilib algse maapinna mõju koondmaapinnamudelisse, kui esimene peaks näiteks muutuma. Selleks kasutame käskusid, mis on leitavad *Prospector* paletil või riba paanil oleva *Edit Surface* töövahendi alt.

Erinevate pinnaobjektide kleepimisel on oluline nende järjekord. Ehk siis pind, mis kleebitakse teise külge, kirjutab esimesega kokkulangevad kokkupuutepunktid üle. Järjekorda on võimalik muuta *Surfaces Properties* dialoogis, paanil *Definition*. Seal ei ole vaid kleepimise tegevused aga ka muud.

Olles loonud koondpinnaobjektid, saab nendega läbi viia erinevaid analüüse nagu kõrguslikke, kaldel põhinevaid, kontuuridel põhinevaid ning ka valgaladel põhinevaid. Analüüsi tulemuseks on värvikoodis kaart. Analüüs koosneb kahes põhisammust. Esimese sammuna sa lood andmestiku, mille kuvamiseks on sul seejärel vaja aktiveerida pinnaobjekti stiil, mis analüüsist saadud tulemusi (komponente) ka kuvada oskab.

Autodesk Civil 3D tarkvaras on kaks töövahendit ka valgalade analüüsiks: *Water Drop* ning *Catchment*. Töövahend *Water Drop* kaudu määrad sina punkti ja seejärel tarkvara leiab rajajoone, kuhu sellesse punkti maha sadanud vesi voolab. *Catchment* määratleb aga ala, kust koguneb maha sadanud vesi kokku sinu poolt määratud punkti.

Mõnel juhul on otstarbekas luua üks kiire profiil, et näha oma disaini teises perspektiivis. Selleks saab kasutada töövahendit *Quick Profile*. Oluline on rõhutada, et neid kuvatakse seni kuniks sa pole joonist uuesti salvestanud.

Töö muldkehaga on üks kulukamaid tegevusi maaparandusprojektides. Seega tuleb osata ka disaini käigus vastata küsimustele, kui palju tuleb seda eemaldada/täita? Kas seda tuleb projekti alast väljast poolt sisse tuua? *Autodesk Civil 3D* tarkvara on mahupõhiste analüüside läbiviimiseks mitu võimalust. Siinkohal vaatame neist ühte, *Volumes Dashboard* töövahendit.

Maapinnamudeli annoteerimist on vaadeldud ka varasemates peatükkides, kuid nüüd kasutame töövahendeid lõpp-disaini juures. Töövahendiks on endiselt *Add Labels*.

Tööleht – Maapinna analüüs, kuvamine ning annoteerimine

Järgnev näide käsitleb disainitud pinnaobjektide kombineerimist.

- 1) Ava joonis **18_Combining Surfaces.dwg**. Selles joonises on lõpetatud kruntide disain, lisaks on kruntide 73 ja 76 vahel kasutatud profileerimise objekti, et lisada muldkeha.
- 2) *Prospector* paletil laienda *Surfaces*, pane tähele, et kõik pinnaobjektid on siin kuvatud. Parem klikk *Surfaces* peal ning vali *Create Surface*. Kuvatakse dialoog *Create Surface*.
- 3) Sisesta *Name = FG Final* ning stiilina *Contours 0.5m and 2.5m (Design)*. Kliki OK. Uus, lisatud pinnaobjekt kuvatakse ka *Prospector* paletil.
- 4) *Prospector > Surfaces > FG Final > Definition*. Parem klikk *Edits* peal ning vali *Paste Surface*. Kuvatakse dialoog *Select Surface to Paste*.
- 5) Vali *Lots – Exterior* ning kliki OK. Vasakus vaateaknas on nüüd näha välimiste kruntide kontuurid. All paremas vaateaknas näed sa ka sisemist profileerimist. Pane tähele, et osad kontuurid ületavad sõiduteed.
- 6) Vali üks sinine või punane kontuur, et valida pinnaobjekt. Seejärel riba pealt *Edit Surface > Paste Surface*.
- 7) Vali *Road FG* ning kliki OK. Sõidutee osas on nüüd kontuurid asendatud. 3D esituses näed nüüdsest ka äärekivi ning kraavi märksa selgemalt. Sisemine kruntide ala on tühi, kuna sellele on lisatud peidetud välimine perimeeter (*Road FG* pinnaobjekti mahus).
- 8) Korda samme 6-7 aga nüüd vali *Pond* pinnaobjekt. Nüüd näed kontuure ka tiigi objektil.
- 9) Korda samme 6-7 ning vali *Lots – Interior* pinnaobjekt. Pane tähele, et ehkki sisemised krundid omavad nüüd kontuurjooni, siis kirjutavad need osaliselt üle ka tiigi jooned. Selle parandame kleepimise järjekorra muutmisega.
- 10) Vali üks punane või sinine kontuurjoon ning vali riba pealt *Surface Properties*. Kuvatakse dialoog *Surface Properties*.
- 11) Paanil *Definition* vali *Add Surface Lots – Interior* ning seejärel kliki ülespoole suunatud noole ikoonil. See nihutab *Lots – Interior* pinnaobjekti *Pond* pinnaobjektist ülesse poole (kleepimise järjekord).
- 12) Kliki OK ning seejärel *Rebuild the Surface*. Nüüd kuvatakse ka tiigi osas õiged kontuurjooned.
- 13) Korda samme 6-7, vali nüüd *Lot Daylight* pinnaobjekt. Nüüd kuvatakse kontuurid ka kruntide 73-76 vahel. Ühtlasi oleme loonud nüüd ühe tervikliku pinnaobjekti.

Järgnev näide käsitleb kaldel põhinevat analüüsi.

- 1) Ava joonis **18_Analyzing Surfaces.dwg**. See fail sisaldab *FG Final* pinnaobjekti, mille olid loonud varasemas näites.
- 2) Vali üks punastest või sinistest kontuurjoontest ning seejärel riba peal *Surface Properties*. Avaneb dialoog *Surface Properties*.
- 3) Paanil *Analysis*, vali analüüsi tüübina *Slopes*.
- 4) Sektsioonis *Ranges*, sisesta *Number = 4*.
- 5) Kliki *Run Analysis* ikoonil. Luuakse neli vahemikku sektsioonis *Range Details*.
- 6) Redigeeri kalde vahemikke järgmiselt:

ID	Minimum Slope	Maximum Slope	Colors
1	0%	2%	2
2	2%	10%	3
3	10%	34%	30
4	34%	1158.7766%	1

- 7) Vali paan *Information* ning muuda stiil kui *Slope Banding (2D)*. Kliki OK ning seejärel vajuta ESC, et tühistada pinnaobjekti valik. Kuvatakse värvikoodis pinnaobjekti kalded vastavalt värvikoodile. Eraldi tähelepanu tuleks pöörata punasele alale, kuna sellised kalded ei ole turvalised vastava pinnasetüübi korral.
- 8) Vali üks värvitud aladest, et valida pinnaobjekt. Seejärel parem klikk ning vali *Display Order > Send to Back*. Selliselt kuvatakse tunnusjooned ning ka muud joonise objektid esiplaanil.
- 9) Vajuta ESC, et tühistada eelnev valik. Ülemises parempoolses vaateaknas vali sinine, nelinurkne tunnusjoon krundi 70 keskelt. Riba paanil *Edit Elevation* vali *Raise/Lower*.
- 10) Kui käsuraal palutakse valida kõrguslik erinevus, sisesta **-1.524** ning vajuta ENTER. Mõne hetke pärast kui pinnaobjekt taasluuakse, eemaldatakse ka punane ala krundi 70 ümbruses. Eesmine osa on endiselt roheline, seega ligipääsutee rajamine on OK.

Järgnev näide käsitleb hüdroloogia töövahendeid, et viia läbi pinnaobjekti analüüse.

- 1) Ava joonis **18_Using Hydrology Tools.dwg**. Selles joonise on tunnusjoonte kiht välja lülitatud. Lisaks on ka uus pinnaobjekt *EG-FG Composite*. See pinnaobjekt on saadud kui uude pinnaobjekti on liidetud *EG* ning *FG Final* pinnaobjektid. Selle eesmärk on võimaldada analüüse, mis oleks siis kui projekt oleks juba ellu viidud.
- 2) Vali riba pealt paan *Analysis* ning seejärel *Flow Paths > Water Drop*. Sul palutakse valida pinnaobjekt.
- 3) Vajuta ENTER, et valida see nimekirjast. Kuvatakse dialoog *Select a Surface*.
- 4) Vali *EG-FG Composite*, seejärel kliki OK. Kuvatakse dialoog *Water Drop*.
- 5) Vajuta OK, et sulgeda *Water Drop* dialoog. Vasakus vaateaknas vali punkt krundi 29 sõiduteepoolses servas. Sinine vee valgumise rajajoon joonistub krundi 29 juurest, piki äärekivi ning peatub restkaevu juures, mis paikneb positsioonil 0+080. See rajajoon kuvatakse ka 3D vaates.
- 6) Endiselt on käsk *Select point*: aktiivne. Vali punkt krundi 23 lõunapoolsest nurgast. Siit valgub vesi piki *Madison Lane* sõiduteed ning lõpeb ligikaudu positsioonil 0+220.
- 7) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk. Riba paanil *Analysis > Catchments > Create Catchment from Surface*. Sul palutakse valida väljavoolupunkt.
- 8) Vasakus vaateaknas kasuta *Center* sätet ning vali punase ringjoone keskpunkt (teise, sinu poolt loodud kokkuvoolu rajajoon lõpus). Kuvatakse dialoog *Create Catchment from Surface*.
- 9) Vali *EG-FG Composite* kui pinnaobjekt ning kliki OK. Sinine perimeeter kuvab valgala piirjoone, millelt valgub vesi sinu poolt määratud punkti.

Järgnev näide käsitleb ajutise profiili lisamist joonisele.

- 1) Ava joonis **18_Using a Quick Profile.dwg**. Selles joonises on vasakus vaateaknas kuvatud üks punane polüjoon.
- 2) Riba pealt paanil *Analysis > Quick Profile*.
- 3) Kui sul palutakse valida objekt, vali eelnimetatud punane polüjoon, mis ristub ka tiigiga. Kuvatakse dialoog *Create Quick Profiles*.
- 4) Veendu, et kastike *Select All Surfaces* oleks välja lülitatud, seejärel vali kastid *EG* ning *FG Final*. Vali profiili stiiliks *FC Final* osas *Design Profile*.
- 5) Kliki OK, seejärel vali ülemises parempoolses vaateaknas alumine vasakpoolne punkt. Luuakse uus profiili vaade, kus olemasolev maapind on punase joonega ning kavandatav musta joonega. Kui uurid seda profiili lähemalt, peaksid suutma eristada sõidutee kulgemist kahes punktis ning ka tiigi vormi.

- 6) Vali punane polüjoon, et esitada selle objektipunktid. Vali üks objektipunktidest ning nihuta see teise asukohta. Pane tähele muudatust profiilil. Saad seda polüjoont kasutada, et analüüsida profiili erinevates asukohtades.
- 7) Vajuta ESC klahvi, et tühistada polüjoone valik. Suurenda vaadet sisemiste kruntide juurde. Pane tähele rohelist polüjoont, mis moodustab kruntide 68-70 tagumise perimeetri.
- 8) Vali riba pealt *Quick Profile*. Kui palutakse valida objekt, vali roheline polüjoon. Kuvatakse dialoog *Create Quick Profiles*.
- 9) Vali kastike *EG* kõrval.
- 10) Veendu, et säte *Draw 3D Entity Profile* oleks valitud, seejärel *3D Entity Profile Style = Design Profile*.
- 11) Kliki OK ning seejärel vali punkt eelmisest profiilist paremal pool. Luuakse uus profiil, mis esitab olemasoleva maapinna punase joonega, ning tunnusjoone profiili musta joonega. Pane tähele, kuidas tunnusjoon järgib maapinna joont, välja arvatud mõlemas otsas, kus see on seotud lõpetatud pinnaobjektiga.

Järgnev näide käsitleb töövahendit *Volumes Dashboard*, et leida mahtude tasakaal.

- 1) Ava joonis **18_Calculating Volumes.dwg**.
- 2) Vali riba pealt paan *Analyze* ning kliki seejärel *Volumes Dashboard*.
- 3) *Panorama* paanil *Volumes Dashboard* kliki *Create New Volume Surface*.
- 4) Dialoogis *Create Volume Surface*:
 - a. *Name = Earthwork*.
 - b. *Style = _No Display*.
 - c. *Base Surface = EG*.
 - d. *Comparison Surface = FG Final*.
 - e. Kliki OK.
- 5) Vastavad mahud kuvatakse *Panorama* paanil. Pane tähele, et lõigatav maht (*Cut Volume*) on oluliselt väiksem kui täitele kuluv (*Fill Volume*). Projekt pole seega balansis, seega on meil vaja hetkel pinnast projekti maa-alale juurde tuua. Disaini tuleks muuta, et need kaks väärtust oleksid veidi rohkem tasakaalus. Seda saab teha näiteks ehitiste aluse kruntide madalamaks viimist (tunnusjoonte kaudu), et saaksime suurema lõigatava mahu.
- 6) Kliki *Earthwork* ning seejärel *Add Bounded Volume*. Kui palutakse valida *Bounding Object* vali krundi 1 pindala silt.
- 7) Korda eelnevat sammu ka kruntide 2 ning 3 osas. Vali plussmärk *Earthwork* ees. Pane tähele, et siin kuvatakse krundipõhist mahtude analüüsi.
- 8) Muuda ära nimetused: *Earthwork.1 = Lot 1*; *Earthwork.2 = Lot 2*; *Earthwork.3 = Lot 3*. Vali kastid *Lots 1, 2* ning *3* kõrval ning seejärel kliki *Generate Cut/Fill Report*. Kuvatakse brauseriaknas detaile mahu analüüsi raport. Seda nii terviku kui ka üksikute kruntide lõikes.

Järgnev näide käsitleb pinnaobjekti annoteerimist (sildistamist).

- 1) Ava joonis **18_Labeling Design Surface.dwg**. Ülemine, parempoolne vaateaken on suurendatud kruntidele *Jordan Court* alguses. Sa lisad sildid just sellesse piirkonda.
- 2) Vali riba pealt *Annotate > Add Labels*.
- 3) Dialoogis *Add Labels*:
 - a. *Feature = Surface*
 - b. *Label Type = Contour-Multiple*.
 - c. Kliki *Add*.

- 4) Kui sul palutakse valida pinnaobjekt vali üks punastest või sinistest kontuuridest. Sul palutakse seejärel valida esimene punkt.
- 5) Vali kaks punkti, mis moodustaksid joone üle kontuuride (krundi 2 mahus).
- 6) Dialoogis *Add Labels* muuda *Label Type = Contour – Single*. Kliki *Add*.
- 7) Kui sul palutakse valida pinnaobjekt, vali üks punastest/sinistest kontuuridest. Seejärel palutakse valida kontuurjoon.
- 8) Vali mõned kontuurid *Jordan Court* sõidutee pinnalt.
- 9) Dialoogis *Add Labels* muuda *Label Type = Slope*. Kliki *Add*. Sul palutakse valida pinnaobjekt.
- 10) Vali üks punastest/sinistest kontuuridest, et valida pinnaobjekt. Sul võimaldatakse valida *One-Point* või *Two-Point* sildistamise vahel.
- 11) Vajutia ENTER, et valida *One-Point* säte. Vali krundi 2 eesmisest servas olev punkt. Kalle esitab, et see on suurem kui lubatud 10%. Sellega tegeleme mõnevõrra hiljem.
- 12) Dialoogis *Add Labels* muuda *Label Type = Spot Elevation*.
- 13) Kliki *Add* ning vali üks punasest/sinisest kontuurjoonest.
- 14) Kasutades *Endpoint* sätet vali krundi ehitise alla jäävad neli nurgapunkti. Kuvatakse nelja nurga kõrgusmärgid.
- 15) Vajuta ESC klahvi, et lõpetada käsk. Vali sinine tunnusjoon krundi 2 ehitise osas. Riba paanil *Edit Elevations* vali *Raise/Lower*.
- 16) Kui sul palutakse valida kõrguslik erinevus, sisesta **-0.691** ning vajuta ENTER. Peale pinnaobjekti uuendamist uuendatakse ka kõikide lisatud siltide infot. Krundi 2 kalle on nüüd ka väiksem kui 10%.

Disaini ülekandmine ehitusse

Olles praeguseks läbinud kõik olulised disaini etapid on aeg keskenduda dokumentatsiooni loomisele, mis muuhulgas kaasab ka maksumuse analüüsi. Selles peatükis keskendume seega töövahendile *QTO Manager* ning lehtede lisamise töövahenditele.

QTO Manager töötab pea iga *AutoCAD* ning *Autodesk Civil 3D* objektiga. Neid komponente saab siduda kuluallikaga (*pay item*). Peale kuluallikate lisamist saab kasutada *Takeoff* käsku, et kokku lugeda projekti mahud ning kuvada see info ühe raportina.

Lõikesse jäävate mahtude kokkuarvestamiseks saab kasutada ka töövahendit *Quantity Takeoff Criteria*. Näiteks saab seda kasutada teeehitusmaterjalide kokkuarvestamiseks, mis kaasab nii asfaldi, liivakihti, äärekivi jne. Need kriteeriumid saab eelsalvestada joonise malli, misjärel saad edasistes projektides lihtsamini käivitada *Compute Materials* käsu.

Projekti lõpp-faasis on meil vaja disain paigutada paberilehtedele, et seda siis jagada väljatrükitud kujul või digitaalselt. Lehti saab luua ühe kaupa või grupina.

Tööleht – Disaini ülekandmine ehitusse

Järgnev näide käsitleb mahtude analüüsi.

- 1) Ava joonis *19_Calculating Quantities Using QTO.dwg*. Pane tähele, et joonis avaneb parkla alalt. Samuti pane tähele valgustite poste. Asfalteeritud alal kasutatakse omaette viirutust.
- 2) Vali riba pealt paan *Analyse* ning seejärel *QTO Manager*. Kuvatakse *Panorama* ning paan *QTO Manager*.
- 3) Paremkliki *Lumen Type A* peal ning vali *Assign Pay Item*.
- 4) Paremas ülemises vaateaknas vali kuus valgusti posti ning vajuta ENTER. Joonisel ei muutu midagi, kuid kuluartikkel on nüüd lisatud objektidele.
- 5) *Panorama > QTO Manager*, paremkliki *Pavement* ning vali *Assign Pay Item to Area*.
- 6) Käsureal vali *Select Object*. Vali viirutus, mis esitab asfalteeritud pinda. Vajuta ENTER. Käsureal peaks kuvatama, et kuluartikkel 003 lisati pinnale.
- 7) Paremkliki *Concrete Curb* peal, vali *Assign Pay Item*. Suurenda vaadet parklale ning vali kaks sinist polüjoont, mis esitavad äärekivi serva – üks parkla perimeeter ning teine keskmise saarekese perimeetri.
- 8) Vajuta ENTER. Paremkliki *Lumen Type A* peal, vali *Select Objects with Pay Item*. Kontrolli, et kõik 6 valgustiposti oleks valitud.
- 9) Korda sammu 8 ka *450mm Concrete Pipe* osas. Vasakus vaateaknas pane tähele, kus *450mm* toru on kasutusel.
- 10) Riba paanil *Analyse*, vali *Takeoff*. Kuvatakse dialoog *Compute Quantity Takeoff*.
- 11) Veendu, et *Report Type = Summary* ning võta ära linnuke *Report Selected Pay Items Only*. Kliki *Compute*.
- 12) Dialoogis *Quantity Takeoff Report* vali *Summary (HTML).xml*. Kuvatakse kokkuvõttev raport, mis sisaldab nii sinu poolt lisatud kui ka varem lisatud kuluartiklid.

Järgnev näide käsitleb materjalide mahu arvestust *Jordan Court* sõidutee lõikes.

- 1) Ava joonis *19_Calculating Quantities Using Sections.dwg*. See joonis sisaldab *Subdivision Roads* koridormudelit ning valimijoonte gruppi *Quantities*. Sa kasutad just seda valimijoonte gruppi, et viia läbi materjalide mahu analüüs.
- 2) Riba pealt vali paan *Analyse*. Seejärel *Compute Materials*. Kuvatakse dialoog *Select a Sample Line Group*.
- 3) Kliki OK, et nõustuda vaikimisi valikutega. Kuvatakse dialoog *Compute Materials – Quantities*.
- 4) Vali *Quantity Takeoff Criteria > Basic Road Materials*.
- 5) Vali *Map Objects with Same Name*. *Object Name* veerg on seejärel täidetud koridormudeli kujundite nimetustega.
- 6) Kliki OK. Peale pausi kuvatakse käsureal *Command:*. Arvutused on läbi viidud, kuid joonisel ei ole miskit muutunud.
- 7) Riba paanil *Analyse > Volume Report*. Kuvatakse dialoog *Report Quantities*.
- 8) Vali kataloogi ikoonil *Select a Style Sheet*. Kliki *Select Material.xml* ning kliki *Open*.
- 9) Kliki OK, et sulgeda dialoog *Report Quantities*. Sinu brauser avaneb, ning võidakse kuvada hoiatus skriptide käivitamise osas. Kliki *Yes*, et jätkata. Raport kuvatakse sinu brauseri aknas, kus näidatakse iga materjali pindala, mahtu, kogumahtu kõikide valimijoonte juures.
- 10) Liigu raporti lõppu ning vaata väärtuseid *Cum. Vol.* Veerus. Tegemist on nelja erineva materjali summaarsete mahtudega, mis on vajalikud, et ehitada *Jordan Court* sõidutee.

Järgnev näide käsitleb üldplaani lehe loomist.

- 1) Ava joonis **19_Creating Individual Sheets.dwg**.
- 2) Tee parem klikk *Layout1* peal ning vali *From Template*. Kuvatakse dialoog *Select Template from File*.
- 3) Vali näidisfailide kataloog ning seejärel vali *Civil 3D (Metric) Plan Only.dwt* ning klikki *Open*. Kuvatakse dialoog *Insert Layout(s)*.
- 4) Vali *ISO A0 Plan Only 1 to 750* ning seejärel OK.
- 5) Vali *ISO A0 Plan Only 1 to 750* paberiruum, et teha see aktiivseks. Seejärel tee nime peal topelt-klõps, muuda kui *Overall Plan*. Tegemist on hetkel tühja paberiruumiga.
- 6) Tee topeltklikk lehe keskel, et aktiveerida vaateaken.
- 7) Käsuraale trüki **ZE** ning vajuta ENTER, et suurendada üle terve mudeli. Joonise objektid peaksid nüüd olema nähtaval.
- 8) Nihuta vaadet nii, et plaaniline vaade täidaks vaateakna. Pane tähele kruntide silte, mis on hetkel liiga suured valitud joonise skaalale.
- 9) Vali vaateakna skaalaks *1:750* (tarkvara akna alumiselt nupuribalt). Vaateakna skaala muutub kergelt ning kõik sildid kohanduvad uue skaalaga.
- 10) Riba paanil *Home > Layer Properties*. Kuvatakse palett *Layer Properties Manager*.
- 11) Sektsioonis *Filters*, klikki *All*. Seejärel parem klikk ühel kihtide nimedest (*Name* veerus), vali *Select All*.
- 12) Liigu paremale ning klikki ikoonil *VP Freeze*. See külmutab kõik kihid antud vaateaknas.
- 13) Sektsioonis *Filters* vali *Overall Plan*. Parema klikki ühel kihtide nimedest (*Name* veerus), vali nüüd *Select All*.
- 14) Vali mistahes rea ikoon veerus *VP Freeze*, seejärel sulge *Layer Properties Manager* palett. Sul on nüüd veidi lihtsustatud vaateakna esitus, mis annab projektist kõige ülevaatlikuma pildi.

Järgnev näide käsitleb plaaniliste ning profiili lehtede loomist *Jordan Court* mahus läbi vaate raamide.

- 1) Ava joonis **19_Creating View Frames.dwg**.
- 2) Vali riba paan *Output*, seejärel *Create View Frames*. Kuvatakse dialoogide jada.
- 3) Esimeses dialoogis: *Create View Frames – Alignment* vali telgjoon *Jordan Court*, seejärel klikki *Next*. Kuvatakse dialoog *Create View Frames – Sheets*.
- 4) Vali nupp *Template for Plan and Profile Sheet* real. Kuvatakse dialoog *Select Layout as Sheet Template*.
- 5) Vali nupp *Drawing Template File Name*. Kuvatakse dialoog *Select Layout as Sheet Template*.
- 6) Vali näidisfailide kataloog ning seejärel fail *Civil 3D (Metric) Plan and Profile.dwt*. Klikki *Open*.
- 7) Vali leht *ISO A0 Plan and Profile 1 to 250* ning klikki OK. Taas oled dialoogis *Create View Frames – Sheets*.
- 8) Klikki *Next*. Järgi sätteid dialoogis *Create View Frames – View Frame Group*. Vajuta *Next*.
- 9) Järgi sätteid dialoogis *Create View Frames – Match Lines*. Klikki *Next*.
- 10) Järgi sätteid dialoogis *Create View Frames – Profile Views*. Klikki *Create View Frames*. Luuakse neli vaate raami, mis paiknevad *Jordan Court* telgjoone ümber.
- 11) Vali üks vaate raamidest, seejärel vali teemandikujuline objektipunkt, mis paikneb raami keskosas. Liiguta kursorit piki telgjoont ning pane tähele, kuidas raam püüab järgida telgjoone kulgemist.

- 12) Katseta ka nelinurkse ning ringjoone kujulist objektipunkti. Nelinurkne objektipunkt võimaldab raami muuta mistahes suunas. Ringjoone kujuline objektipunkt võimaldab pöörata vaate raami selle keskpunkti suhtes. Järgnevas näites on vaate raame veidi korrigeeritud, et lehtede loomine oleks optimaalseim. Just neid eelnimetatud objektipunkte kasutati ka järgneva näite ettevalmistamisel.

Järgne näide käsitleb plaaniliste ning profiili lehtede loomist olemasolevate vaate raamide baasil.

- 1) Ava joonis **19_Creating Sheets.dwg**.
- 2) Vali riba pealt paan *Output*. Seejärel *Create Sheets*. Kuvatakse dialoogide jada, millest esimene on: *Create Sheets – View Frame Group and Layouts*.
- 3) Veendu, et oleks valitud säte *All Layouts in Current Drawing* (seksioonis *Layout Creation*) ning seksioonis *Choose the North Arrow Block to Align in Layouts = North*. Kliki *Next*.
- 4) Vaata sätteid dialoogis *Create Sheets – Sheet Set*. Pane tähele, et käsk *Create Sheets* sobitub *AutoCAD Sheet Set Manager* funktsionaalsusega. See võimaldab sul loodavaid lehti talletada mõnes lehegrupis nende paremaks haldamiseks.
- 5) Vajuta *Next*. Kuvatakse dialoog *Create Sheets – Profile Views*.
- 6) Seksioonis *Other Profile View Options* vali *Choose Settings*. Seejärel vali *Profile View Wizard*. Kuvatakse dialoog *Create Multiple Profile Views – Profile View Height*.
- 7) Muuda *Profile View Datum by* säte kui *Mean Elevation*. Kliki *Next*.
- 8) Dialoogis *Create Multiple Profile Views – Profile Display Options* keri paremale poole kuniks näed veergu *Labels*. Profiili *Jordan Court FGCL* osas vali *Curves-Grades-Breaks* sildigrupp. *EG – Surface (11)* osas vali *No Labels* sildigrupp.
- 9) Kliki *Finish*, et naasta dialoogi *Create Sheets – Profile Views*.
- 10) Kliki *Create Sheets*. Kuvatakse hoiatus, et sa pead joonise enne salvestama. Kliki *OK*.
- 11) Kui sinult küsitakse profiili vaate alguspunkti, vali punkt joonise ülemises tühjas alas. Luuakse neli uut profiili vaadet ühes nelja uue paberiruumi paaniga. Avatakse ka *Sheet Set Manager* palett, mis samuti kuvab neli paberilehte koos vastavate nimetustega.
- 12) Vali esimene värskest loodud paberiruum. Pane tähele, kuidas paberiruum on automaatselt üles ehitatud, näidates ülemises osas plaanilist vaadet ning alumises osas vastavat profiili.
- 13) Vaata ka ülejäänuid paberiruumi vaateid. Pane tähele, kuidas kõikide kruntide sildid on suunaga ülesse poole ja seda sõltumata nende orientatsioonist plaanilisel vaatel. Seda reguleerib pindala sildi stiil, mida hetkel kasutatakse.