

# 3D-Win 5.8 CAD-muuntimet

3D-system Oy  
Kielotie 14 B  
01300 Vantaa  
puh: 09 2532 4411  
<http://www.3d-system.fi>

15. maaliskuuta 2013



## Sisältö

<b>1 Lukeminen</b>	<b>2</b>
1.1 Sisältö . . . . .	3
1.2 Asetukset . . . . .	3
1.3 Koodaus . . . . .	4
1.4 Geometria . . . . .	5
1.5 Räjätys . . . . .	5
<b>2 Kirjoitus</b>	<b>6</b>
2.1 Koodaus . . . . .	7
2.2 Kuvaustekniikka . . . . .	8
<b>3 Kuvatiedosto</b>	<b>10</b>
3.1 Kirjoitus vs. kuvatiedosto . . . . .	11
3.2 Sarjatulostus . . . . .	11
<b>4 Lisätietoja</b>	<b>12</b>
4.1 Lukeminen verkosta . . . . .	12
4.2 Lokitiedosto . . . . .	12
4.3 Vanha DXF-muunnin . . . . .	13
4.4 Tekstin asemointi . . . . .	13
4.5 Tekstien erikoismerkit . . . . .	13
4.6 Pitkät tasonimet ja välilyönnit . . . . .	13
4.7 Nollakoordinaatit . . . . .	14
4.8 CAD viivamuodot . . . . .	14
4.9 Tasojen poistaminen . . . . .	14
4.10 Koodi tekstinä . . . . .	14
4.11 Katseluohjelmat . . . . .	14
4.12 CAD-tulkkaukset . . . . .	15
4.13 DWG-kuvan vienti toiseen . . . . .	15

3D-Win ohjelmassa on versiosta 5.4 lähtien ollut uudet CAD-formaattien muuntimet Dgn2 ja Dwg2. Muuntimet on kokonaan suunniteltu uudestaan ja useilta osin yhdistetty käyttäytymään mahdollisimman samalla tavalla. Nämä ohjeet pätevät pääsääntöisesti kumpaankin muuntimeen. Formaateista johtuvat eroavaisuudet mainitaan erikseen.

Versiossa 5.6 ovat vanhat Dgn- ja Dwg-muuntimet poistettu kokonaan ohjelmasta. Kaikkia niiden erikoisempia asetuksia ei ole siirretty uusiin muuntimiin, koska uusissa on muita tapoja saman lopputuloksen saavuttamiseen. Vanha erillinen DXF-muunnin (osio 4.3 sivulla 13) tulee säilymään vapaana muuntimena yksinkertaisia tapauksia varten.

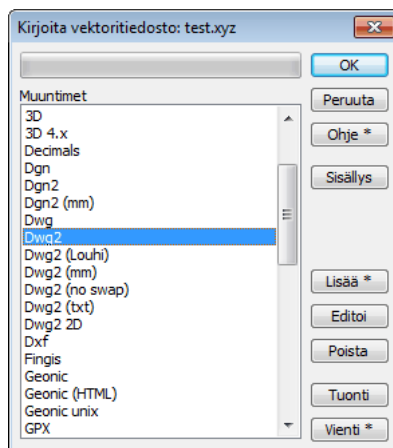
Koska uusien muuntimien asetukset ovat hyvin erilaisia verrattuna vanhoihin, mitään automaattista päivitystä vanhoista uusiin ei tulla tekemään. Jokaisen CAD-muunnosten käyttäjän on itse siirryttävä uusiin muuntimiin ja testattava siirron toimivuus omiin tarkoituksiin. Ongelmatapauksissa kannattaa ottaa yhteyttä meihin, niin tutkimme miten muunnos saadaan hoidettua.

Muuntimesta voidaan myös julkaista päivitettyjä versioita 3D-systemin keskustelufoorumissa (<http://www.3d-system.net/forum/>) alueella 3D-Win / Formaatinmuuntimet. Päivityspaketti on zip-tiedosto, joka sisältää muunnintiedoston cad.3dl. Päivitys tapahtuu yksinkertaisesti kopioimalla muunnintiedosto ohjelman asennushakemistoon. Tämä vaatii luonnollisesti kirjoitusoikeudet sinne.

Formaatinmuuntimet perustuvat Open Design Alliancen (<http://www.opendesign.com/>) Teigha ohjelmakirjastoihin eli esimerkiksi uusien DWG-versioiden tuki riippuu osittain heidän julkaisuajankalustaan.

## 1 Lukeminen

Normaali CAD-tiedostojen luku tapahtuu valitulla formaatinmuuntimella kohdasta Tiedosto / Formaattit / Vektoritiedosto. Oletuksena listassa on määriteltynä muuntimet Dwg2 ja Dgn2 oletusasetuksilla, mutta käyttäjä voi niitä sinne lisätä eri tarkoituksiin. Uuden muunninmäärittelyn lisäys tapahtuu Lisää-painikkeella. Asetusikkunasta (kuva 3 seuraavalla sivulla) valitaan funktioksi haluttu muunnin (esim. Dwg2), jolloin sille haetaan oletusasetukset. OK-painikkeella määrittely ilmestyy listaan ja on heti käytettävissä. Jos listassa on ennestään muunninmäärittely samalla nimellä, ohjelma ilmoittaa virheestä ja palaa asetusikkunaan.



Kuva 1: Muunninmäärittelyt

Painamalla Lisää-painiketta shift-näppäimen kanssa muodostetaan kopio valitusta muunninmäärittelystä. Kopion voidaan sitten tehdä muutoksia ja lisätä se listaan eri nimellä. Satunnaiset normaalista poikkeavia asetuksia tarvitsevat tiedostot kannattaa lukea näin ja jättää alkuperäinen määrittely ennalleen. Väliaikaisilla asetuksilla kun on tapana aina silloin tällöin unohtua päälle.

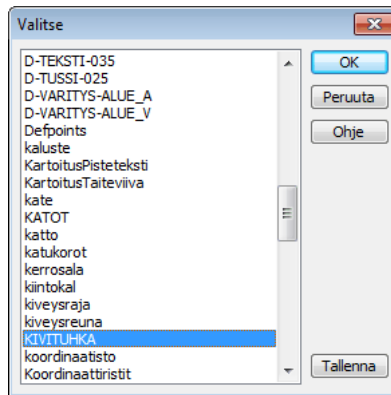
Tiedostojen avaus suoraan kohdasta Tiedosto / Avaa käy läpi listaan määritellyt muunnokset ja käyttää lukemiseen muunninmäärittelyä, josta löytyy täsmävä tiedostopäätte ja jolla on lyhyin nimi. Esimerkiksi jos listassa on määrittelyt Dwg, Dwg2 ja Dwg2\_räjätys, käytetään oletuksena määrittelyä Dwg. Jos tuo vanha määrittely Dwg nimetään uudelleen nimellä Dwg\_vanha, tiedoston avaus siirtyy käyttämään oletuksena lyhyintä muunninmäärittelyä Dwg2.

Lukemista hitaalta verkkolevyltä voidaan nopeuttaa kopioimalla tiedosto ensin paikalliselle levyllä (osio 4.1 sivulla 12).

Tällä hetkellä lukeminen tukee DWG/DXF versioita 2.5 - 2013 sekä DGN versioita V7 ja V8. Luettavan tiedoston versio tunnistetaan automaattisesti.

## 1.1 Sisältö

Oletuksena muunnin lukee CAD-tiedostoista kaikki tasot. Valitsemalla listasta muunninmäärittely ja painamalla painiketta Sisällys, voidaan tiedostosta ensin lukea tasolista (kuva 2) ja sitten listasta valita luettavat tasot. Useampien tasojen valinta listasta tapahtuu Windowsin normaalien sääntöjen mukaan control- ja shift-näppäinten kanssa.



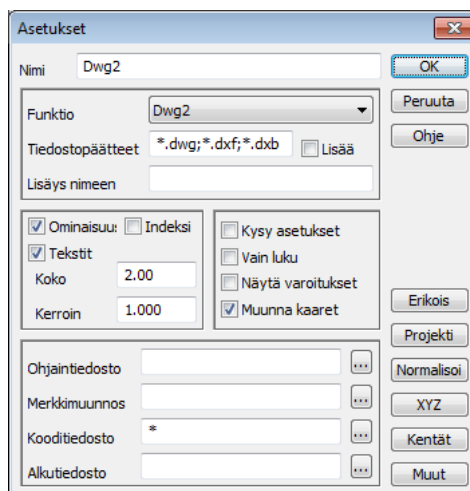
Kuva 2: Sisältö

Sisältölistan tallennuspainikkeella voidaan tasolista tallettaa tekstitiedostoksi, jota voidaan sitten käyttää esimerkiksi koodimuunnostaulukon pohjana. Jos tiedosto sisältää myös tasojen kuvaukset, kirjoitetaan nämä tekstitiedostoon tason nimen jälkeen tabulaattorilla erotettuna.

Toinen tapa suodattaa luettavia tasoja on käyttää Poista koodit / Säilytä koodit asetuksia (osio 4.9 sivulla 14).

## 1.2 Asetukset

Yleisistä muunninasetuksista (kuva 3) CAD-tiedostojen lukuun vaikuttavat Ominaisuus, Tekstit ja Merkkimuunnos. Ominaisuus- ja Tekstit-asetusten laittaminen pois päältä poistaa ao. elementit luetusta tiedostosta. Merkkimuunnosta saatetaan joskus tarvita vanhojen tiedostojen ä- ja ö-merkkien muuntamiseen.



Kuva 3: Asetukset

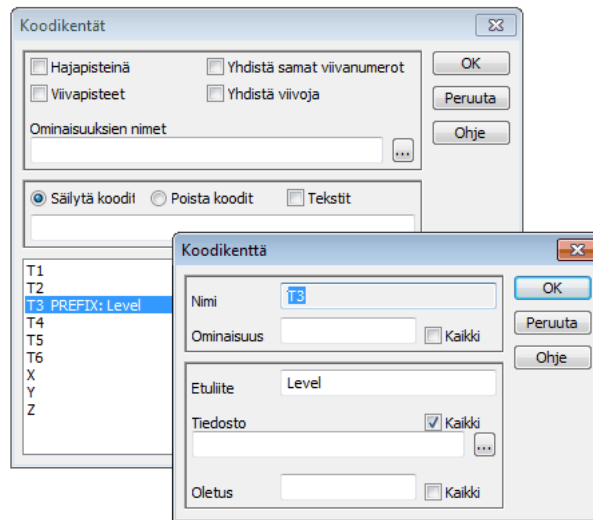
Muunninkohtaisissa asetuksissa (kuva 6 sivulla 6) Muut-painikkeen takana on myös joitain lukemiseen vaikuttavia asetuksia. Talleta RGB-väri -asetus lukee kohteen alkuperäisen värin ominaisuustiedoksi nimellä \_RGB. 3D-Win käyttää tätä väriominaisuutta kohteen piirtoon kooditiedoston asetuksista riippumatta.

Tason tila -asetuksilla voidaan tiedostosta lukea myös kohteet, jotka normaalisti ohitettaisiin. Pois käytöstä / näkymätön -asetus lukee sammutetut tasot sekä erikseen näkymättömiksi merkatut kohteet. Muut asetukset lukevat vastaavasti jäädytetyt ja lukitut tasot. Oletuksena vain lukitut-asetus on päällä.

Lue kaikki mallit -asetus lukee tiedostosta kaikki mallit. Tällä voidaan lukea mukaan tarvittaessa esimerkiksi erilliset nimiöt. Ilman asetusta luetaan vain perusmallin kohteet.

### 1.3 Koodaus

Oletuksena CAD-formaattien kohteiden tasojen nimet siirtyvät suoraan 3D-Win pisteiden, viivojen tai tekstien koodeiksi kenttään T3. Tätä koodausta voidaan vaihtaa koodikenttäasetuksissa (kuva 4). Kentän T3 asetukset löytyvät Kentät-painikkeen takaa valitsemalla listasta T3 ja painamalla Editoi.



Kuva 4: Koodiasetukset

Ominaisuus määrää luettaessa CAD-tiedoston ominaisuuden, jonka arvo sijoitetaan käsiteltävään kenttään. Esimerkiksi, jos DWG-tiedoston pisteillä on ominaisuus NUMBER, se voidaan tällä asetuksella lukea suoraan pistenumeroiksi kenttään T4.

Kohdassa Etuliite voidaan antaa tason nimessä oleva etuliite, joka automaattisesti poistetaan luettaessa. Esimerkiksi jos luettavassa tiedostossa on taso nimeltä LAYER\_BORDER, voidaan etuliitteeksi laittaa LAYER\_, jolloin näiden kohteiden koodiksi 3D-Winissa tulee vain loppuosa BORDER. Dgn2-muuntimen oletusasetuksissa on poistettavana etuliitearvona "Level" eli jäljelle jää vain tason numero.

Tiedostona voidaan antaa koodimuunnostiedosto, joka on yksinkertaisesti koodivastaavuudet sisältävä teksti-tiedosto. Kullakin rivillä on ensimmäisenä 3D-Winin käyttämä koodi ja toisena CAD-tiedoston tason nimi. Jos sama tason nimi löytyy listasta useamman kerran käytetään ensimmäistä. Jos tason nimi sisältää välilyöntejä, se täytyy antaa lainausmerkeissä. Huomaa, että CAD-tiedostojen tasojen nimissä isot ja pienet kirjaimet ovat samannäköisiä.

Esimerkki koodimuunnostiedostosta:

```
310 R3RAUD
311 R3RAUD_1
802 R8TXT-2
810 R8MERKINNAT
320 R3LAATAT
311 "R3RAUD 1"
312 "R3RAUD 2"
510 R5AINE
110 R1MODULI
300 R3-2
900 R0NIMIÖ
```

Samaa koodimuunnostiedostoa voidaan käyttää myös CAD-tiedostojen kirjoittamisessa (osio 2 sivulla 6).

Oletus-asetus on tarkoitettu yleisesti lisäämään oletusarvo kenttiin, joiden arvoa ei löydy luettavasta tiedostosta. CAD-tiedoista tulee aina jokin arvo kenttään T3, mutta tällä asetuksella voidaan esimerkiksi lisätä oletuspintatunnus kenttään T1. Kentät T2 (viivanumero) ja T4 (pistenumero) käyttäytyvät hieman eri tavalla. Niissä annettu oletusarvo on uudelleen numeroinnin alkuarvo. Esimerkiksi arvo 100 kentässä T2 ja arvo 1000 kentässä T4 numeroi kaikki luetut viivat alkaen numerosta 100 ja luetut pisteet alkaen numerosta 1000.

### 1.3.1 Ominaisuustieto

Oletuksena kaikki DWG-tiedostojen INSERT-blokeilla olevat ominaisuudet luetaan pisteen ominaisuustiedoksi. Tämä koskee sekä näkyviä että näkymättömiä ominaisuuksia. Ominaisuudet saa pois luetulta tiedostolta poistamalla yleisissä muunninasetuksissa (kuva 3 sivulla 3) olevan Ominaisuus-asetuksen.

Jos blokki räjäytetään auki (osio 1.5), ainoastaan näkyvät ominaisuudet muuttuvat teksteiksi. Mikäli muunnin-kohtaisissa asetuksissa on päällä Referenssipiste-asetus tallettavat kaikki ominaisuudet normaalisti tälle referenssipisteelle.

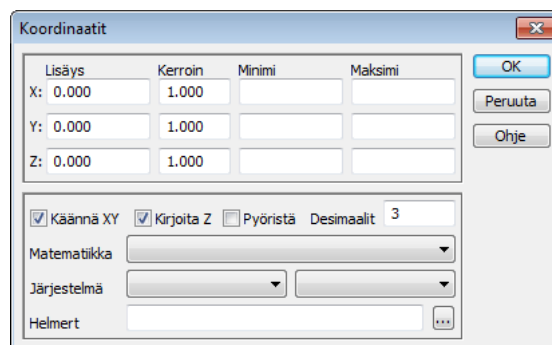
DGN-tiedostoista voidaan lukea jotkin sovelluskohtaiset erityisominaisuudet laittamalla päälle muunnin-kohtaisissa asetuksissa (kuva 6 seuraavalla sivulla) olevan Erityisominaisuudet-asetuksen. Käytännössä tämä tarkoittaa useimmiten Stella-ohjelmiston ominaisuustietoja.

### 1.3.2 Tekstit

CAD-tiedostojen tekstien erikoismerkeistä tunnistetaan luettaessa yleisimmät ja muutetaan vastaaviksi Windows-merkeiksi. Loput erikoismerkit poistetaan. Kirjoitettaessa käytetään Windowsin merkistöä sellaisenaan. Lisätietoja osiossa 4.5 sivulla 13.

## 1.4 Geometria

CAD-tiedostojen koordinaattijärjestys on matemaattinen (X itään, Y pohjoiseen) ja maanmittauksessa yleisesti toisinpäin (X pohjoiseen, Y itään). Muuntimen koordinaattiasetusten (kuva 5) Käännä XY -asetus tekee vaihdon näiden välillä luettaessa ja kirjoitettaessa. Asetus on muuntimissa oletuksena päällä ja se suorittaa myös tarvittavat kiertokulmien suunnan vaihdot. Luetun tiedoston koordinaattijärjestys voidaan vaihtaa myös jälkeenpäin ohjelman toiminnolla Editoi / Muut / Käännä XY.



Kuva 5: Koordinaattiasetukset

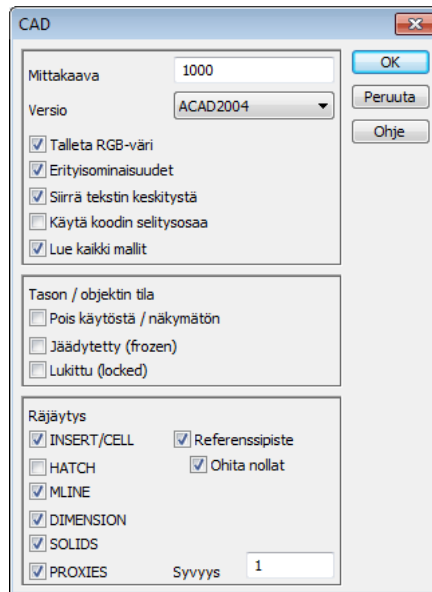
Koordinaattiasetuksissa voidaan myös automatisoida muita muutoksia, kuten koordinaattien siirtoa ja skaalausta. Esimerkiksi millimetreinä olevat aineistot voidaan luettaessa muuttaa metrisiksi laittamalla koordinaattien kertoimiksi arvo 0.001. Monimutkaisemmat muunnokset voidaan antaa joko Helmert-tiedostona tai matematiikka-funktiona.

## 1.5 Räjäytys

CAD-kuvat sisältävät usein pienemmistä elementeistä koostuvia blokkeja. Näitä ovat useimmiten pistesymbolit, mutta toisinaan myös isommat kokonaisuudet. Räjäytys on toimenpide, jolla nämä blokit puretaan pienemmiksi elementeiksi ja luetaan normaalisti pisteinä ja viivoina.

Asetuksissa määrätään mitkä kohteet räjäytetään auki:

- INSERT/CELL räjäyttää auki INSERT- (DWG/DXF) ja CELL- (DGN) tyyppiset blokit. Nämä voivat olla joko pistesymboleita tai muita isompia kokonaisuuksia.
- HATCH räjäyttää auki aluerasteroinnit. Tämä asetusta ei ole oletuksena päällä, koska se luo erilliset viivat ja pisteet jokaisesta alueen kuvioista kasvattaen tiedoston kokoa huomattavasti.
- MLINE räjäyttää auki multiline-tyyppiset kohteet erillisiksi viivoiksi.
- DIMENSION räjäyttää auki viiteviiva- ja mitoituselementit viivoiksi ja teksteiksi.



Kuva 6: CAD-asetukset

- SOLIDS räjäyttää auki SOLID-, 3DSOLID-, REGION- ja BODY-tyyppiset kohteet.
- PROXIES räjäyttää auki jotkin PROXY-tyyppiset kohteet. Toimivuus riippuu kohteen rakenteesta.

Ainoastaan ensimmäinen kohdetyyppi (INSERT/CELL) toimii myös DGN-tiedostoille. Muut tyypit toimivat ainoastaan DWG/DXF-tiedostoille.

Jos Referenssipiste-asetus on päällä, luetaan tiedostoon myös alkuperäinen blokin kiinnityspiste, jonka `_BLOCK`-ominaisuuteen talletetaan myös alkuperäisen blokin nimi. Esimerkiksi jos pisteen symboli on neliö, ympyrä tai rasti, mittausteknisesti olennaisin koordinaatti on yleensä keskellä oleva kiinnityspiste. Jos aineisto on luettu ilman tätä asetusta, voidaan referenssipisteitä laskea myös jälkepäin CAD-tulkkauksella (osio 4.12 sivulla 15). Ohita nollat -asetus ohittaa referenssipisteet, joiden koordinaatit ovat nollia. Jos räjäytystä ei käytetä, referenssipisteet luetaan aina tavallisina pisteinä.

Syvyys määrää räjäytyksen kierrosten määrän. Oletuksena on yksi, jolloin räjäytetään auki vain tiedoston päätasolla olevat kohteet. Normaalityapauksessa tämä riittää purkamaan olennaiset kohteet. Arvolla kaksi räjäytetään auki myös ensimmäisellä kierroksella puretut kohteet ja niin edelleen. Monista sisäkkäisistä blokeista koostuvien tiedostojen lukemiseen voidaan joskus tarvita isompiakin arvoja.

Jos INSERT/CELL-räjäytys on päällä, laitetaan luetulle tiedostolle automaattisesti päälle läpinäkyvyys-asetus. Vektoritiedostoille tämä tarkoittaa, että sille ei piirretä kooditiedoston mukaisia symboleita. Yhdessä RGB-väriasetuksen kanssa luetut CAD-tiedostot piirretään näin mahdollisimman paljon alkuperäisen näköisinä riippumatta ohjelmassa muutoin käytetystä koodauksesta ja symboliikasta. Asetuksen saa jälkepäin pois päältä tiedostoelementin asetuksista (Tiedosto / Elementit / Asetukset).

## 2 Kirjoitus

CAD-tiedostojen kirjoituksessa on kaksi perustapaa: aktiivisen tiedoston kirjoitus suoraan muuntimella tai kirjoitus kuvatiedostona. Kuvatiedoston kirjoituksessa luodaan ensin väliaikainen vektoritiedosto, joka sisältää kaiken ruudulla näkyvän (tiedostoelementit, otsikkotiedoston, pisteen esityksen) pisteinä, viivoina ja teksteinä. Tämä tiedosto sitten kirjoitetaan normaalisti kuten alla. Kuvatiedostosta lisää osiossa 3 sivulla 10.

Aktiivisen tiedostojen kirjoitus CAD-muotoon tapahtuu valitulla formaatinmuuntimella kohdasta Tiedosto / Formaattit / Kirjoita. Oletuksena listassa on määriteltyinä muuntimet Dwg2, Dxf2 ja Dgn2 oletusasetuksilla. Uusien määrittelyjen lisääminen tapahtuu kuten lukupuolella (osio 1 sivulla 2).

DWG/DXF/DXB-tiedostojen kirjoitus tukee versioita 12 - 2013. Kirjoitettavan tiedoston versio valitaan muunninkohtaisista asetuksista ja tyyppi määräytyy tiedostolle annetun päätteen mukaan: \*.dwg kirjoittaa DWG-muotoisen tiedoston, \*.dxf DXF-muotoisen ja \*.dxb DXB-muotoisen. Muut päätteet eivät ole sallittuja. DXB on binäärimuotoinen siirtotiedosto, joka sisältää samat asiat kuin tekstimuotoinen DXF. Dxf2-muunninfunktio on yksinkertaisesti oletuksena DXF-päätettä käyttävä Dwg2-kirjoitus.

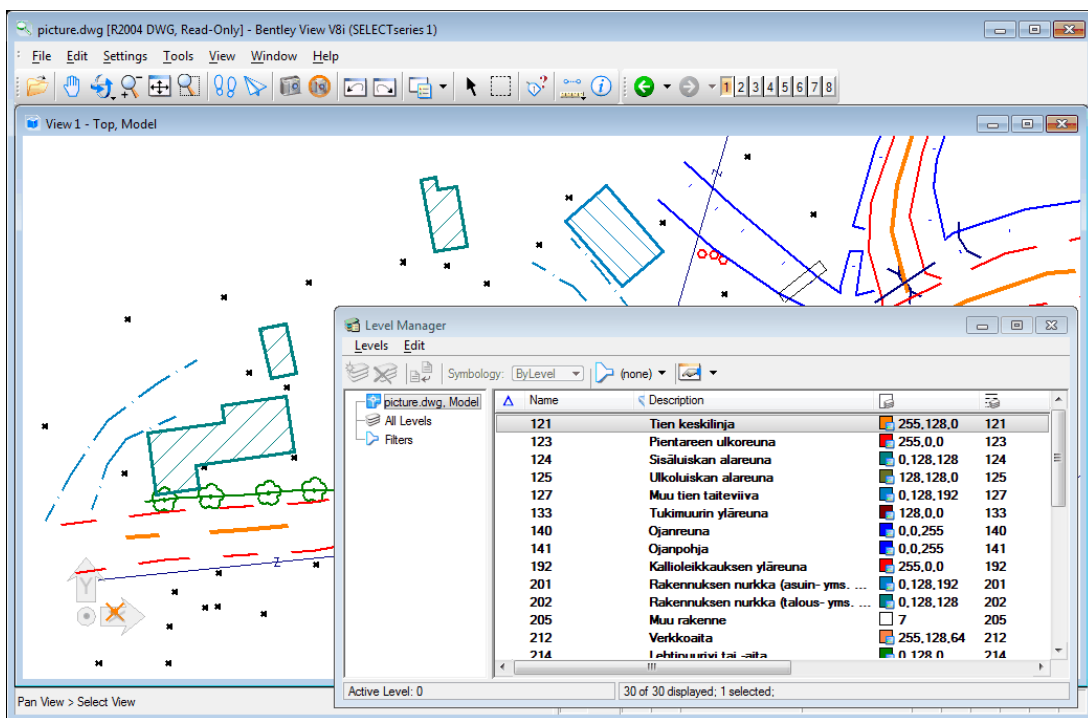
DGN-tiedostojen kirjoitus tukee vain versiota V8. Valinta 2D- ja 3D-tiedostomuotojen välillä tehdään muuntimen koordinaattiasetusten (kuva 5 sivulla 5) Kirjoita Z -asetuksella. Jos asetus on päällä, DGN-tiedosto kirjoitetaan 3D-elementteinä, muutoin 2D-elementteinä.

Yleisesti Kirjoita Z -asetuksen poistaminen nolaa Z-koordinaatin kaikkien formaattien kanssa.

DGN-kirjoitusmuunnin osaa käyttää yleistä alkutiedostoasetusta koordinaatiston alustustiedostona. Jotkin paikat hyväksyvät vain tietyllä origolla ja yksiköllä kirjoitettuja DGN-tiedostoja. Näitä varten alkutiedostoksi asetetaan mikä tahansa DGN-tiedosto, jossa on oikeat koordinaatistoasetukset. Nämä asetukset sitten kopioituvat kirjoitettuun tiedostoon.

## 2.1 Koodaus

Oletuksena 3D-Winin koodi kentästä T3 siirtyy suoraan CAD-tiedostoon tason nimeksi. Jos yleisissä muunninasetuksissa on annettu kooditiedosto (osio 2.2 seuraavalla sivulla), kirjoitetaan myös sieltä löytyvä koodin selitysosaa tason kuvaukseksi. Jos muunninkohtaisissa asetuksissa määrätty päälle asetus Käytä koodin selitysosaa, kirjoitetaan selitysosaa tason nimeksi ja alkuperäinen koodi tason kuvaukseksi. Käytettäessä koodin selitysosaa lisätään siihen aina alkuperäinen koodi suluissa erottamaan koodit, joilla on sama selitysosaa.



Kuva 7: Karttakuvan tasot

Kohteet joiden T3 kenttä on tyhjä siirtyvät oletustasolle 0. Jos näille halutaan jokin muu taso, voidaan se asettaa muuntimen koodiasetuksissa (osio 1.3 sivulla 4) kentän T3 oletuskoodiksi. Muutkin lukupuolen koodausasetuksissa mainitut ominaisuus, etuliite ja koodimuunnostiedosto toimivat myös kirjoituksessa, mutta päinvastaiseen suuntaan: koodikenttä kirjoitetaan ominaisuutena, etuliite lisätään tason nimeen ja koodimuunnostiedostoa käytetään muuntamaan 3D-Win koodi tason nimeksi.

Jos tason nimessä on erikoismerkkejä, joita CAD-ohjelmat eivät hyväksy (esim. < > / \ " : ; ? \* | = ' ), ne muunnetaan alaviivoiksi ennen kirjoitusta.

### 2.1.1 Ominaisuustieto

Hajapisteillä oleva ominaisuustieto voidaan kirjoittaa DWG-tiedoston INSERT-blokin ominaisuuksiksi. Oletuksena kirjoitetaan kaikki hajapisteiden ominaisuudet näkymättöminä ominaisuuksina. Nämä saa pois poistamalla yleisissä muunninasetuksissa (kuva 3 sivulla 3) olevan Ominaisuus-asetuksen.

Viivapisteille ei ominaisuuksia voi kirjoittaa, mutta käyttämällä koodiasetuksissa olevaa Viivapisteet-asetusta voidaan viivapisteet kopioida hajapisteiksi, joille ominaisuudet kirjoittuvat normaalisti.

Koska ominaisuuksien kirjoittamiseen DWG-tiedostoon tarvitaan aina symboli, käytetään oletussymbolia (osio 2.2.5 sivulla 9) niille kohteille, joille ei kooditiedostossa ole symbolia määrätty.

Jos muunninkohtaisissa asetuksissa (kuva 6 sivulla 6) oleva Erityisominaisuudet-asetus on päällä, kirjoitetaan ominaisuudet näkyvinä pisteen viereen. Tekstin koko tulee yleisten muunninasetusten tekstikokoasetuksesta.

Koodikenttäasetuksissa voidaan määrätä kullekin koodikentälle ominaisuuden nimi, jolla se kirjoitetaan DWG-tiedostoon. Esimerkiksi laittamalla T4-kentän ominaisuusasetukseen NUMBER, kirjoittuu pistenumero tämän nimisenä ominaisuutena blokille. Muunnos tehdään sen jälkeen, kun yleinen Ominaisuus-asetus on käsitelty. On siis mahdollista poistaa kaikki alkuperäiset pisteen ominaisuudet yleisellä asetuksella ja sen jälkeen muuntaa koodikenttä kirjoitettavaksi ominaisuudeksi. Erityisominaisuudet-asetus määrää näidenkin näkyvyyden normaalisti.

DGN-tiedostoon ei tällä hetkellä ominaisuuksia kirjoiteta. Näkyvät ominaisuudet voi kuitenkin muuntaa teksteiksi Koodi tekstinä -toiminnolla tai käyttämällä kuvatiedostoa (osio 3 sivulla 10).

## 2.2 Kuvaustekniikka

Jos yleisissä muunninasetuksissa (kuva 3 sivulla 3) on annettu kooditiedosto, kirjoitetaan CAD-tiedostoon myös sieltä löytyvä kuvaustekniikka: symbolit, viivatyypit, aluemaalaukset ja fontit.

Oletuksena kooditiedostona on tähti (\*), jolloin muunnos käyttää ohjelman asetuksissa (Asetukset / Koodit) olevaa kooditiedostoa eli samaa, jota käytetään piirtoon. Asetukseen voidaan tarvittaessa antaa myös jokin muu kooditiedosto. Jos kirjoituksessa käytetään jotain koodimuunnosta (etuliite, koodimuunnostiedosto), on käytettävän kooditiedoston täsmäittävä muutettujen koodien kanssa. Alkuperäisten koodien mukainen kooditiedosto ei enää toimi.

Kuvaustekniikka kirjoitetaan CAD-tiedostoon tasomäärittelyinä. Tiedostoon ei kirjoiteta kaikkia kooditiedostossa olevia määrittelyjä, vaan ainoastaan ne joita kirjoitettava tiedosto käyttää. Mikäli kirjoitettavassa tiedostossa on samalla koodilla sekä pisteitä, viivoja että tekstejä, tason tiedot määräytyvät järjestyksessä viiva - piste - teksti eli viivan kanssa samalla koodilla olevat hajapisteet saavat viivan värin ja pisteen kanssa samalla koodilla olevat tekstit pisteen värin.

Mikäli kohteella on väri \_RGB-ominaisuutena, sitä käytetään suoraan värinä mikäli muunninkohtaisissa asetus Talleta RGB väri on päällä. Mustat ja valkoiset kohteet kirjoitetaan aina näkyvällä värillä nolla.

### 2.2.1 Mittakaava

3D-Winin kuvaustekniikka perustuu pääosin millimetreinä määrättyyn symboliikkaan ja maastometreissä oleviin kohdekoordinaatteihin. CAD-tiedostoissa puolestaan kaikki elementit ovat samoissa yksiköissä. Mittakaava-asetusta tarvitaan siis muuntamaan kuvaustekniikka CAD-tiedoston yksiköiksi.

Mittakaava määräytyy joko kirjoitettavassa kuvatiedostossa olevaan mittakaavatietoon (osio 3 sivulla 10) tai muunninkohtaisissa asetuksissa määrättyyn mittakaavaan. Oletusmittakaavalla 1:1000 millimetrin kokoinen symboli siirtyy CAD-tiedostoon metrin kokoisena.

3D-Winissa voidaan kohteiden koko määrätä myös negatiivisena arvona, jolloin se käsitellään metrisenä. Esimerkiksi jos symbolille on määrätty koko -2.0, se siirtyy CAD-tiedostoon kahden metrin kokoisena.

### 2.2.2 Viivatyypit

CAD-tiedostojen kirjoitus ymmärtää katkoviivatyypit 1-6 muille kuin 3D polyline kohteille (lisätietoja osiossa 4.8 sivulla 14). Symboleista koostuvat viivatyypit eivät siirry, mutta tämä rajoitus voidaan useimmissa tapauksissa kiertää käyttämällä symboliviivan sijasta pistesymbolia vakioväliasetuksella. Tämä kopioi symbolia viivalle tasaisin välein ja lopputulos näyttää yleensä oikealta.

Viivan taitepisteille voidaan kirjoittaa kooditiedostossa määrätty pistesymboli käyttämällä koodiasetuksissa olevaa Viivapisteet-asetusta, joka kopioi viivan pisteet hajapisteiksi.

### 2.2.3 Alueet

Sekä DWG- että DGN-tiedostoihin voidaan kirjoittaa kooditiedoston mukaiset aluemaalaustyypit 1-7. Rasteripohjaiset BRU-maalaukset eivät CAD-tiedostoihin siirry, vaan ne korvataan tyypillä 5 (vinoristikko). Reikiä ja useita erillisiä saarekkeita käsittävien alueiden kirjoitus toimii.

Aluemaalaukset sijoitetaan samalle koodin mukaiselle tasolle kuin reunaviiva, mutta niille asetetaan väri erikseen, koska tasomäärittely sisältää reunaviivan värin. DGN-formaatin sisäisten rajoitusten takia aluemaalauksille voidaan siellä käyttää vain kooditaulukon värejä 2-15.



## 2.2.4 Tekstit

Yksi- tai moniriviset tekstit kirjoitetaan CAD-tiedostoihin omina elementtityypeinään. Väri määräytyy joko yksittäisen tekstin oman värin tai koodia vastaavan tason mukaan. Millimetrikokoiset tekstit muutetaan metrisiksi mittakaavan mukaan kuten symbolit ja koko pyöristetään lähimpään 0.1 metriin. Tekstien asemointi eri kulmiin pääsääntöisesti toimii (lisätietoja osiossa 4.4 sivulla 13).

Toistaiseksi kooditiedostossa olevaa fonttia ei käytetä kirjoitukseen, vaan kaikki tekstit kirjoitetaan samalla oletusfontilla. Oletuksena tämä on Arial, mutta se voidaan tarvittaessa muuttaa muuntimen erikoisasetuksella DefaultFontFace. Erityisesti asetusta DefaultFontFace=txt voidaan käyttää kirjoittamaan yksinkertaista viivafonttia.

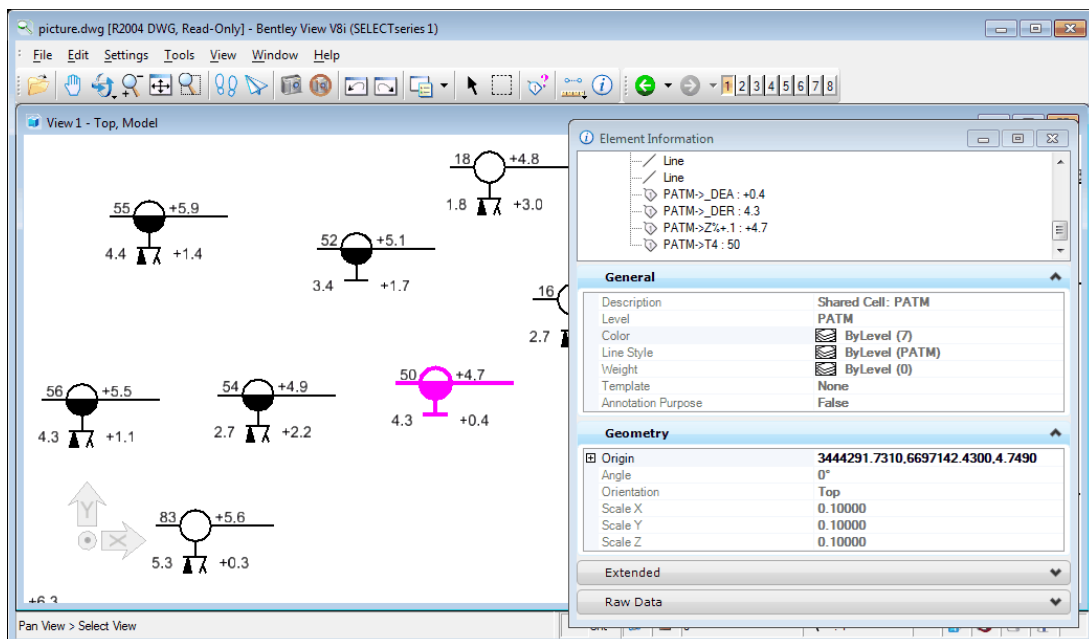
## 2.2.5 Symbolit

Pisteiden symbolit kirjoitetaan DWG-tiedostoihin INSERT-blokkeina ja DGN-tiedostoihin CELL-elementteinä. Molemmat tukevat kooditiedoston symbolimäärittelyjen pisteitä, viivoja, ympyröitä ja tekstejä sekä pisteellä mahdollisesti olevaa kiertokulmaa. Jos kirjoitettavalla pisteellä on ominaisuus \_SYMBOL, määrää se käytettävän symboli. Koko, väri ja muut ominaisuudet tulevat kuitenkin normaalisti kooditiedoston kautta. Tätä tekniikkaa käytetään mm. kairasymbolien kanssa.

Symbolin määrittelyssä olevat koodikentät (\$T4, koodikenttä T4), koordinaatit (\$Z%.2, Z-koordinaatti kahdella desimaalilla) ja ominaisuudet (\$COMMENT) kirjoitetaan DWG-tiedostoon näkyviksi symbolin ominaisuuksiksi samalla tavalla kuin normaalit pisteen ominaisuudet. Toisin kuin muut ominaisuutena siirtyvät tekstit, nämä noudattavat symbolin värimäärityksiä. DGN-tiedostoihin nämä eivät toistaiseksi siirry.

Jos pisteelle tarvitaan symboli ominaisuustietoa varten ja kooditiedostossa ei sitä ole määrätty, käytetään oletussymbolia. Oletuksena tämä on nimeltään DEFAULT ja sisällöltään "R10" eli pieni ympyrä. Tämä kirjoitetaan tiedostoon 0.1 mm kokoisena mittakaavan mukaan. Nimeä ja symbolin ulkoasua voidaan muuttaa erikoisasetuksilla DefaultSymbolName ja DefaultSymbolData.

Symbolimäärittelyssä mahdollisesti annettu tekstikoko ei välttämättä toimi oikein, koska samaa määrittelyä voidaan käyttää erikokoisille symboleille ja teksti skaalautuu koon mukaan. Oletuksena symbolien teksteille ja ominaisuuksille käytetään tekstikokoa yleisistä muunninasetuksista ja se skaalataan ensimmäisen sitä käyttävän koodin asetusten mukaan.



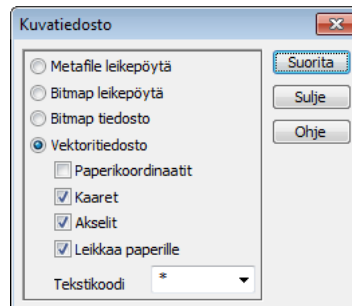
Kuva 8: Kairaussymbolin ominaisuudet

Kuvassa 8 näkyy neljä painokairauksen symbolin määrittelyn kautta tulevaa ominaisuutta PATM->\_DEA (kairauksen päättymiskorkeus), PATM->\_DER (kairareian syvyys), PATM->Z%+.1 (kairapisteiden maanpinnan korkeus) ja PATM->T4 (kairapisteiden numero).

### 3 Kuvatiedosto

Kuvatiedoston kirjoituksessa näytössä näkyvistä kohteista muodostetaan yksi vektoritiedosto tulostusmittakaavaa käyttäen ja tämä tiedosto sitten kirjoitetaan mitä tahansa formaatinmuunninta käyttäen. Kuvatiedostoon siirtyvät tiedostoelementtien lisäksi pisteen esityksen mukaiset tekstit, mahdollinen otsikkotiedosto sekä koordinaattiristit tai -akselit. Elementtilistassa ja otsikkotiedostossa olevat rasterikuvat eivät siirry.

Kuvatiedosto voidaan luoda paitsi normaalista karttakuvasta, myös tiegeometrioista, mittalinjoista, pituus- tai poikkileikkauksista sekä kairausdiagrammeista. Jälkimmäisiä voidaan myös yhdistää useampia samalle kuvalle sarjatulostuksella (osio 3.2 seuraavalla sivulla).

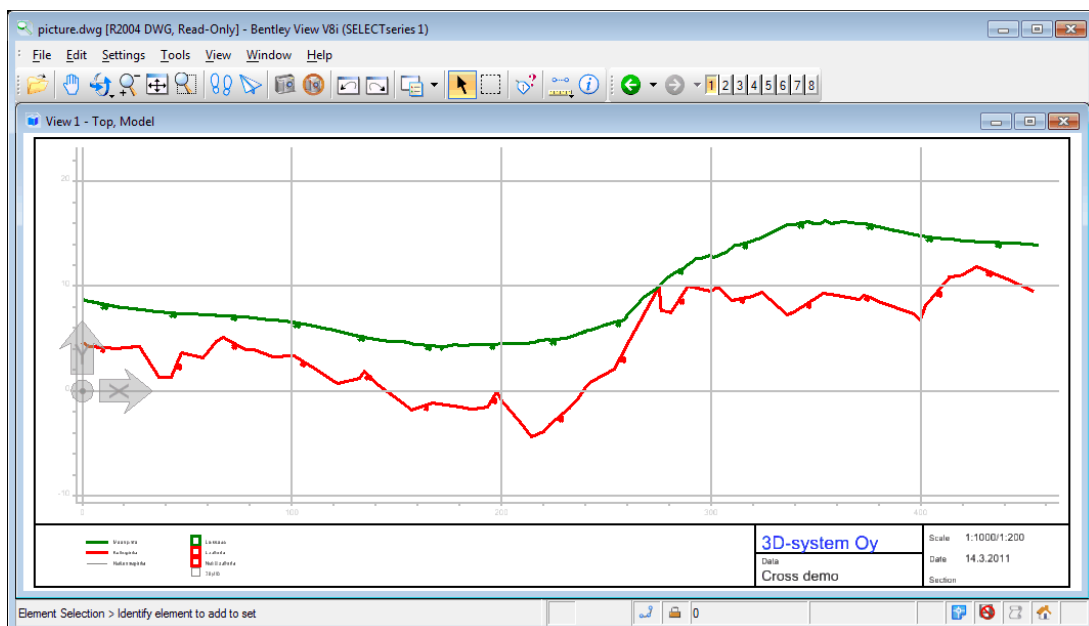


Kuva 9: Kuvatiedosto

CAD-tiedostojen kanssa käytettäessä kuvatiedoston asetuksissa tulisi olla päällä ainakin kohdat Vektoritiedosto ja Kaaret sekä mahdollisesti Akselit (koordinaattiristit tai -akselit) ja Leikkaa paperille (vain paperialue siirtyy).

Ennen kirjoitusta kannattaa vaihtaa näyttömoodiksi paperi (Zoomaus / Paperi), jolloin näyttö toimii lopputuloksen esikatseluna. Paperimittakaavan vaihto skaalaa symbolit ja tekstit lopulliseen kokoon ja paperikoon vaihto muuttaa rajausta käytettäessä paperille leikkausta. Paperimittakaava tallettuu luotuun kuvatiedostoon ja toimii mitakaavana (osio 2.2.1 sivulla 8) CAD-tiedostoa kirjoitettaessa.

Alkuperäisten vektoritiedostojen viivat ja pisteet siirtyvät kuvatiedostoon sellaisenaan koodeineen ja niiden kuvaustekniikka tulee normaalisti kooditiedoston kautta. Poikki- ja pituusleikkauksien pintatunnuksista muodostetaan taiteviivojen koodit lisäämällä pintatunnukseen 9000. Kairapisteistä tehdään tavallisia hajapisteitä samalla koodilla ja tiegeometriat muuttuvat taiteviivoiksi. Kaikki alkuperäisten aineistojen ominaisuustiedot poistetaan kuvatiedostosta.



Kuva 10: Kuvatiedosto pituusleikkauksesta

Kuvassa [10 edellisellä sivulla](#) on kuvatiedosto pituusleikkauksesta siirrettynä otsikkotietoineen DWG-muodossa Bentleyyn katseluohjelmaan. Paperikokoa on kasvatettu vaakasuunnassa tarpeeksi isoksi kattamaan koko pituusleikkauksen.

### 3.1 Kirjoitus vs. kuvatiedosto

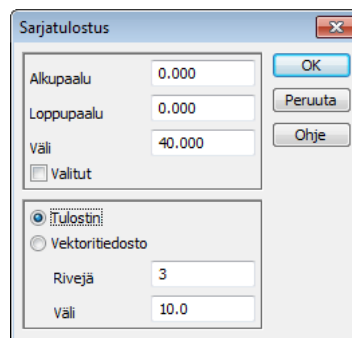
Valinta tavallisen kirjoituksen ja kuvatiedoston välillä riippuu tilanteesta. Seuraavassa muutamia eroavaisuuksia:

- Normaalilla kirjoituksella voi viedä vain vektoritiedostoja, kaikki muut on vietävä kuvatiedoston kautta.
- Normaali kirjoitus vie vain aktiivisen tiedoston, kuvatiedosto kaikki näkyvät elementit lukuunottamatta rasterikuvia.
- Kuvatiedosto vie myös otsikkotiedoston sekä koordinaattiristit tai -akselit.
- Normaali kirjoitus vie DWG/DXF-tiedostoon myös ominaisuustietoa, kuvatiedosto puolestaan poistaa ominaisuustiedon ja vie vain näkyvät tiedot.
- Kuvatiedosto mahdollistaa sarjatulostuksen eli useamman kuvan yhdistämisen yhteen.

Yleisesti kuvatiedostoa kannattaa käyttää mikäli lopputuloksessa pyritään paperille tulostettuun kuvaan. Jos taas tarkoitus on jatkojalostaa dataa CAD-ohjelman puolella, voi normaali formaatilla kirjoitus olla parempi vaihtoehto.

### 3.2 Sarjatulostus

Sarjatulostuksella (Tiedosto / Tulostus / Sarjatulostus) voidaan tulostaa samalle kuvalle useita poikkileikkauksia tai kairausdiagrammeja vierekkäin ja allekkain. Sarjatulostus toimii myös pituusleikkauksille, mutta niiden kanssa päästään parempaan lopputulokseen suurentamalla paperikokoa vaakasuunnassa. Tällöin muodostuu yksi pitkä pituusleikkauksikuva usean lyhyemmän osan sijasta.

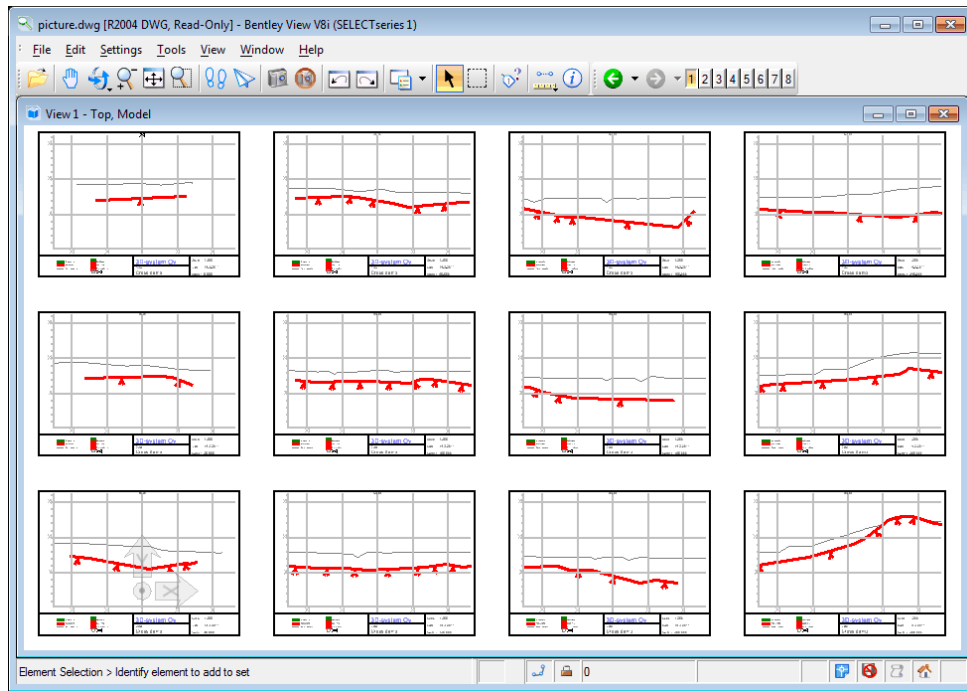


Kuva 11: Sarjatulostus

Sarjatulostuksessa voidaan valita tulostettava paaluväli tai kairapisteiden yhteydessä vain valittujen pisteiden tulostus. Jos alku- ja loppupaalu ovat nolliä, tulostetaan koko tiedosto. Väli-asetuksella voidaan tiheään laskettu- ja poikkileikkaustiedostoja tulostaa harvemmin välein. Esimerkiksi asetuksella 20.0 tulostuvat poikkileikkaukset 20.0 metrin välein, vaikka tiedosto olisi laskettu 5.0 metrin välein. Asetuksella nolla tulostuvat kaikki poikkileikkaukset.

CAD-tiedostoon tulostettaessa valitaan asetus Vektoritiedosto. Rivejä-kohtaan laitetaan päällekkäisten tulosrivien määrä. Esimerkiksi jos tulostetaan samaan kuvaan 20 kairadiagrammia kolmelle riville, tulee kahdelle riville seitsemän diagrammia ja kolmannelle kuusi. Väli määrää yksittäisten kuvien väliin jäävän tilan metreinä.

Kuvassa [12 seuraavalla sivulla](#) on sarjatulostuksella koottu useita poikkileikkauksia samaan tiedostoon ja siirretty DWG-muodossa Bentleyyn katseluohjelmaan.



Kuva 12: Sarjatulostus poikkileikkauksista

## 4 Lisätietoja

Lisätietoja erilaisista erikoistapauksista.

### 4.1 Lukeminen verkosta

Ison CAD-tiedoston lukeminen suoraan verkosta saattaa joskus olla hyvin hidasta. Tämä johtuu lukemiseen käytetyn Teigha-kirjaston tavasta lukea tiedostoa vähän kerrallaan. Lukemista voidaan nopeuttaa kopioimalla tiedosto paikalliselle levyille ja lukemalla se sieltä. Tätä varten CAD-muuntimista löytyy erikoisasetus CopyNetworDrive, jossa voidaan listata pilkulla erotettuna hitaat verkkolevyt. Esimerkiksi asetus CopyNetworDrive=\\server,W: kopioi palvelimelta server tai levyasemalta W: luetut tiedosto paikalliselle levyille.

### 4.2 Lokitiedosto

Aina CAD-tiedostoja luettaessa ja kirjoitettaessa ohjelman lokitiedostoon (Tiedosto / Formaattit / Lokitiedosto) kirjoittuu tietoja muunnoksesta:

- Luetun tai kirjoitetun tiedoston koko tiedostopolku ja tyyppi
- Käytetyn formaatin nimi sekä muunnoksen päivämäärä ja kellonaika
- CAD-tiedoston versio ja Dgn-tiedostoista sisäisen origon sijainti.
- Muunnoksen varoituksia:
  - Lukemisessa ohitetut tuntemattomat elementit.
  - Koodimuunnoksen puuttuvat koodit.
  - Kirjoituksessa ohitetut yhden pisteen viivat sekä DWG-tiedostojen 3D polyline-elementtien ohitetut kaaret.

Lokitiedosto tyhjäntyy kun ohjelma käynnistetään uudestaan.

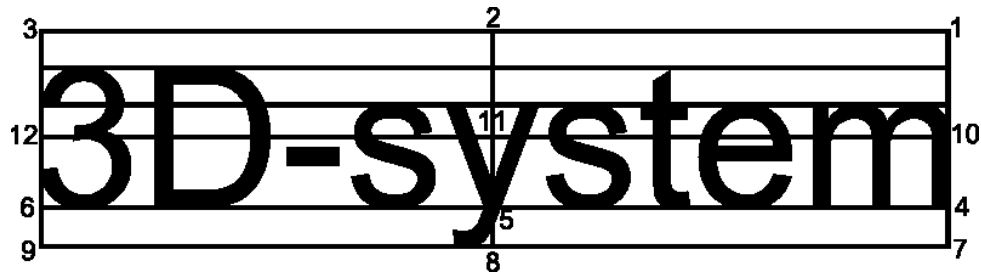
### 4.3 Vanha DXF-muunnin

Muunninlistalta löytyy oma muunninfunktio DXF-kuvien kirjoittamiseen, joka osaa kirjoittaa ja lukea vanhaa R12-muotoista formaattia, mutta ei uudempia. Tähän muunninkirjastoon ei ole tarkoitus tehdä mitään muutoksia.

Lisäksi löytyy yksinkertaiset kirjoitusmuuntimet maastomallin kolmio- ja neliöverkkojen kirjoittamiseen suoraan DXF-pintamallina. Nämä soveltuvat erityisen hyvin mallien siirtämiseen erilaisiin DXF-formaattia ymmärtäviin mallinnusohjelmiin.

### 4.4 Tekstin asemointi

Tekstin asemointi luettaessa ja kirjoitettaessa ei aina osu täsmälleen oikeaan kohtaan. Tähän vaikuttaa useampikin tekijä.



Kuva 13: Tekstin asemointi

Yleisin ongelma on pystysuunnassa keskelle asemoitu teksti. 3D-Win ei toistaiseksi tunne pystysuuntaista keskitystä täsmälleen tekstin keskelle (asemoinnit 10-12 kuvassa 13), vaan sijoittaa keskityksen tekstin alareunaan (asemoinnit 4-6 kuvassa 13). Monissa tapauksissa tällä pienellä erolla ei ole merkitystä, mutta joskus esimerkiksi laatikoiden sisään sijoitetut viitetekstit sotkeutuvat. Tilannetta voi korjata muunninkohtaisissa asetuksissa (kuva 6 sivulla 6) olevalla Siirrä tekstin keskitystä -asetuksella. Jos se on päällä, tekstin pystysuuntaista paikkaa siirretään hieman luettaessa ja kirjoitettaessa, jotta se asettuisi paremmin kohdalleen. Tekstin koordinaatti muuttuu tällöin hieman.

Toinen ongelma esiintyy DGN-tiedostojen kanssa. Historiallisista syistä DGN-tiedostoihin tallentuu aina tekstin vasemman alakulman koordinaatti, vaikka teksti olisikin asemoitu jonkin muun kulman mukaan. Käytännössä se tarkoittaa, että referenssipiste on luettaessa ja kirjoitettaessa aina laskettava uudestaan. Tästä johtuen tekstin sijaintiin saattaa tulla pieniä muutoksia riippuen asemoinnista, tekstin koosta ja käytetystä fontista.

Koska CAD-ohjelmien tekstien koko käsitellään eri tavalla kuin muissa ohjelmissa yleensä, tekstien kokoa modifioidaan hieman luettaessa ja kirjoitettaessa. Tekstien kokoarvot eivät siis ole samoja eri ohjelmissa, mutta tekstien koko suhteessa kuvan muihin elementteihin pysyy suurinpiirtein samana.

### 4.5 Tekstien erikoismerkit

CAD-tiedostojen tekstien erikoismerkeistä tunnustetaan luettaessa yleisimmät ja muutetaan vastaaviksi Windows-merkeiksi. Näitä ovat aste (%d), plus/miinus (%p), halkaisija (%c, \U+2205), prosentti (%) sekä kooditaan alle 256 olevat Unicode-merkit (\U+0020 - \U+00FF). Muut Unicode-merkit muutetaan koodiksi 127, joka näkyy tunnistamattomana merkinä (neliö).

Useimmat formatointiin liittyvät erikoismerkit, kuten alleviivaus (%u, \L), yliviiivaus (%o, \O), asemoinnit (\pxql, \pxqc, \pxqr) ja fonttimäärittelyt (\fSwis721 Cn BTlb1li0lc0lp34;), poistetaan teksteistä. Poikkeuksena kuitenkin rivinvaihto (p) ja kappaleenvaihto (P), joista muodostetaan normaalien monirivisten tekstien rivinvaihdot.

### 4.6 Pitkät tasonimet ja välilyönnit

3D-Win lukee oletuksena CAD-kuvien tasonimet sellaisenaan T3-kenttään. Kun haluat poimia 3D:ssä tietyn tason kohteita, on pitkien nimien kirjoittaminen hankalaa. Toiminnossa Hakutapa / Koodeilla voit valita Shift+Koodit, jolloin listaan tuodaan vain aktiivisessa tiedostossa olevat koodit ja voit valita hiirellä halutun koodin.

CAD-tasonimessä voi esiintyä välilyönnejä. Ne sallitaan myös 3D-Winissä, mutta esimerkiksi koodihaku ymmärtää välilyönnon erotinmerkinä. Jos haet kohdetta TILAN RAJA, ohjelma ymmärtää sen kahdeksi koodiksi TILAN ja RAJA. Käytä lainausmerkkejä koodin ympärillä, jolloin se käsitellään yhtenä koodina: "TILAN RAJA".

## 4.7 Nollakoordinaatit

Usein vaikka CAD-kuvassa suunnitelma on oikeassa koordinaatistossa, näkyy se 3D-Win -ohjelmaan luettaessa kahtena täplänä ruudussa. Tämä johtuu siitä, että luetussa aineistossa on ylimääräinen piste tai esim. nimiö koordinaatilla 0,0. Tällaiset pisteet saa poistettua lukuvaiheessa valitsemalla yleisistä muunninasetuksista koordinaatiasetukset painikkeella XYZ. Kun annat X:n ja Y:n minimiarvoiksi 100, ei tätä pienempiä koordinaatteja omaavia pisteitä lueta lainkaan mukaan.

## 4.8 CAD viivamuodot

3D-Winin taiteviiva on kolmiulotteinen ja voi sisältää kaaria, jotka ovat teknisesti 2½-ulotteisia spiraaleja. Ympyrät ja kaaret esitetään myös tällä samalla viivarakenteella. CAD-ohjelmissa puolestaan on useita erityyppisiä kaksi- ja kolmiulotteisia elementtejä erityyppisten kohteiden käsittelyyn. Muunnokset näiden välillä saattavat joskus olla ongelmallisia.

Ympyrät ja erilliset kaaret kirjoitetaan CAD-tiedostoihin vastaavina elementteinä. Vaakatasossa olevat kaaret ja ympyrät luetaan oikein, mutta kolmiulotteisessa avaruudessa kääntyneet kaaret ja ympyrät eivät kuvaudu aivan oikein 3D-Winissa.

Alle 2% litistyneet ellipsit luetaan ympyränä. Tällä pyritään eliminoimaan CAD-tiedostojen sisäisten koordinaatistomuunnosten pyöristysvirheistä johtuvat ympyröiden muuttumiset ellipseiksi. Enemmän litistyneet ellipsit luetaan pieniin suoranpätkiin jaettuna sulkeutuvana taiteviivana. Vastaavasti kaaret, joiden kaarevuus on vähemmän kuin 10mm/km, luetaan suorana viivana. Splinekäyrät luetaan murtoviivana. DGN-tiedostojen kolmiulotteiset avaruudessa käännettyt kaaret luetaan kuten ellipsit murtoviivaksi pätkittynä.

Kahden pisteen viivat luetaan ja kirjoitetaan täysin vastaavina elementteinä. Useamman pisteen taiteviivojen kirjoitus riippuu tiedostomuodosta ja viivan rakenteesta.

Jos viiva sisältää kaaria se kirjoitetaan DGN-tiedostoon joko complex shape tai complex chain -elementtinä riippuen siitä onko se sulkeutuva vai ei. Tavallinen murtoviiva kirjoitetaan vastaavasti joko shape- tai string-elementtinä. Lisäksi kustakin elementistä ovat erikseen 3D- ja 3D-versiot, joiden käyttö riippuu siitä onko muuntimen koordinaattiasetuksissa (kuva 5 sivulla 5) päällä Kirjoita Z -asetus.

DWG-tiedostoon taiteviiva kirjoitetaan 3D polyline -muodossa, mikäli sen pisteillä eri korkeuksia. Tämä muoto ei kuitenkaan tue kaaria ja piiryy yhtenäisenä viivana viivatyypistä riippumatta. Poistetuista kaarista kirjoitetaan varoitus lokitiedostoon. Tasakorkeudella kulkevat viivat kirjoitetaan polyline-muodossa, joka tukee kaaria ja viivatyyppejä. Tarvittaessa taiteviivat voidaan myös palastella ennen kirjoitusta kahden pisteen viivoiksi erikoisasetuksella SplitLines, jolloin viivatyypit siirtyvät oikein myös kolmiulotteisille viivoille. Vastaavasti kahden pisteen viivoista koostuvat linjat voidaan jälkepäin yhdistää ohjelman toiminnolla Editointi / Viivat / Työkalut / Yhdistä viivat.

## 4.9 Tasojen poistaminen

Jos luettavassa tiedostossa on paljon ylimääräistä aineistoa, jota et halua siirtää 3D-Win -ohjelmaan, voit muuntimen kenttäasetuksissa olevalla Poista koodit -asetuksella antaa listan tasoista, jotka ohitetaan luettaessa. Vaihtoehtoisesti Säilytä koodit -asetuksella voi antaa listan tasoista, jotka halutaan pitää ja muut poistetaan. Teksteille löytyy vastaavasti 'SkipTextCode' ja 'KeepTextCode' erikoisasetukset.

Listat annetaan pilkulla erotettuna ja ne toimivat myös kirjoitettaessa. Luettaessa voi käyttää myös sisältötoimintoa (osio 1.1 sivulla 3).

## 4.10 Koodi tekstinä

3D-Winin toiminto Editointi / Tekstit / Koodi tekstinä muuntaa Pisteiden esitys -asetuksissa määrätyt koodit, koordinaatit ja ominaisuudet tavallisiksi teksteiksi. Yleensä tätä ei tarvitse käyttää, koska Kuvatiedosto tekee saman asian kaikille pisteille. Jos kuitenkin halutaan eri pisteille erilaista lisätietoa, voidaan tällä toiminnolla luoda tekstit ryhmittäin ennen tiedoston kirjoitusta.

## 4.11 Katseluohjelmat

Bentleyltä löytyy näppärä katseluohjelma DGN- ja DWG-tiedostoille: <http://www.bentley.com/en-US/Products/Bentley+View/>. Ohjelma on ilmainen, mutta lataus vaatii rekisteröitymisen. Varsin käyttökelpoinen tiedostojen tarkistamiseen, jos ei omista oikeaa CAD-ohjelmaa ja joutuu toimittamaan aineistoa niiden formaateissa.

Autodeskin vastaava ohjelma DWG-tiedostojen katseluun on TrueView, joka näyttää nykyään asentuvan joutenkin Autodesk Design Review -ohjelman rinnalla: <http://usa.autodesk.com/adsk/servlet/pc/index?id=6703438&siteID=123112>. Ohjelma näyttää myös asentuvan ainakin AutoCad LT:n mukana.

Muita ilmaisia katseluohjelmia löytyy esimerkiksi osoitteista <http://www.bravaviewer.com/free-dwg-viewer> ja <http://www.autodwg.com/dwg-viewer/>

#### **4.12 CAD-tulkkaus**

CAD-kuvista puuttuu usein esimerkiksi keskipiste kaarilta ja suorakulmioilta tai pistenumero, joka tulisi merkitä maastoon. Näiden ja muutaman muun yleisen ongelman korjaamiseen löytyvät toiminnot Editointi / Muut / CAD-tulkkaus sekä Editointi / Muut / Normalisointi. Lisätietoja toiminnoista löytyy ohjelman ohjetiedostosta.

#### **4.13 DWG-kuvan vienti toiseen**

Jos haluat viedä uusia kohteita (viivoja, pisteitä, tekstejä) toiseen DWG-kuvaan, lue tiedosto ensin AutoCad:iin, valitse halutut kohteet ja kopioi ne leikepöydälle. Aktivoi sitten toinen DWG-kuva ja liitä leikepöydän tiedot kuvaan toiminnolla Paste to original coordinates.