

AutoCAD® 2011 -tuottavuustutkimus

Käyttäjän tuottavuuden vertailu AutoCAD 2008 ja AutoCAD 2011 -ohjelmistoissa



Autodeskille
laatinut

Autodesk®

David Cohn

cohn

21. heinäkuuta 2010

Käyttäjän tuottavuuden vertailu AutoCAD 2008 ja AutoCAD 2011 -ohjelmistoissa

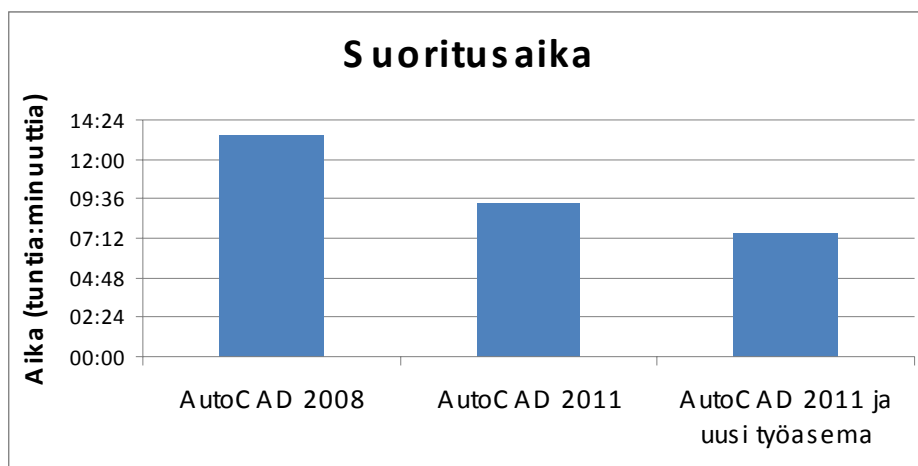
Laatinut David S. Cohn

Tiivistelmä

Ohjelmistojen ja laitteistojen kokonaistehokkuutta voidaan mitata standardoitujen vertailuarvojen avulla. Käyttäjän tuottavuuden mittaaminen on hankalampaa, koska tulos riippuu usein käyttäjän yleisestä kokemustasosta. Myös erot ohjelmiston käyttötavoissa on huomioitava.

Uusimpaan AutoCAD®-versioon päivittämisen vaikutusta tyyppillisen käyttäjän tuottavuuteen päätettiin arvioida testisarjalla, joka mittaa muun muassa sitä, kuinka nopeasti tietyt ennalta valitut piirustukset saadaan luotua AutoCAD 2008 ja AutoCAD 2011 -ohjelmistoilla. Kokeeseen valittujen piirustusten katsotaan edustavan tyyppillisten AutoCAD-käyttäjien tuotoksia.

Testit suoritti tunnettu AutoCAD-asiantuntija David Cohn. Hän hyödynsi kustakin ohjelmistoversiosta kyseiseen tehtävään parhaiten soveltuvia ominaisuuksia ja toimintoja. Kokeessa käytetyn laitteiston ja käyttöjärjestelmän katsottiin edustavan tyyppillisen asiakkaan laitteistoa ja käyttöjärjestelmää.



Tutkimustulokset olivat hämmästyttävät. AutoCAD 2008 -ohjelmistolla kahdeksan piirustuksen luonti vei lähes 13,5 tuntia, kun taas AutoCAD 2011 -ohjelmistolla samat kahdeksan piirustusta valmistuivat 9,25 tunnissa. Käyttäjän kokonaistuottavuus parani siis kokonaista 31 prosenttia, ja koska tietokoneeseen ei tehty muutoksia, parannus oli täysin sen ansiota, että AutoCAD 2008 päivitettiin AutoCAD 2011 -versioon. Kun myös työasema päivitettiin uudenaikaisemmaksi Windows® 7 -käyttöjärjestelmää hyödyntäväksi laitteistoksi, kahdeksan piirustuksen luontiin kulunut aika laski 7,5 tuntiin, mikä tarkoittaa 44 prosentin nousua käyttäjän tuottavuuteen.

Käyttämällä Windows 7:ää tuottavuutta olisi voitu parantaa vieläkin enemmän, mutta tämän tutkimuksen kvantitatiivisissa tuloksissa ei ole otettu huomioon toiminnallisuuden etuja, joita Windows 7:n käytöllä saavutettaisiin.

Henkilökohtaisella tasolla käyttäjän kokemustaso ja tuotettavat piirustukset ratkaisevat, miten lähelle tutkimuksen tuloksia kukin pääsee, mutta AutoCAD 2011 -ohjelmiston parannettujen ominaisuuksien ja toimintojen ansiosta henkilökohtainen tuottavuuden nousu on todennäköisesti tutkimuksen mukainen. Henkilökohtaisen tuottavuuden parannus on niin huomattava, että useimmat käyttäjät toteavat päivityskustannukset perustelluiksi.

Parantavatko uudet toiminnot tuottavuutta?

AutoCAD lanseerattiin ensimmäistä kertaa joulukuussa 1982. Sen jälkeen jokaiseen julkaistuun versioon on lisätty monia uusia ominaisuuksia ja toimintoja, jotka ovat parantaneet ohjelmiston kokonaistuottavuutta ja -käytettävyyttä suhteessa edeltäjiinsä.

Päivittämällä uusimpaan ohjelmistoversioon asiakkaat voivat itse asiassa säästää rahaa, koska uuden ohjelmistoversion ominaisuuksien ja toimintojen avulla he suoriutuvat työstään nopeammin kuin vanhemmalla versiolla. Silti monet käyttäjät jättävät päivittämättä taloudellisista syistä.

Tämän vuoksi se tuottavuuden nousu, jonka asiakas voi kohtuullisesti odottaa saavuttavansa päivittäessään vanhemman AutoCAD-versionsa uusimpaan, on tärkeää pukea konkreettisiksi numeroiksi.

Tutkimuskriteerien määrittely

Autodesk otti minuun yhteyttä keväällä 2010, ja minua pyydettiin toteuttamaan AutoCAD 2008 ja AutoCAD 2011 -ohjelmistojen tuottavuutta vertaileva tutkimus. Ehdotin tutkimusta, jossa joukko AutoCAD-käyttäjille tyypillisiä piirustuksia luotaisiin useita kertoja sekä AutoCAD 2008:lla että AutoCAD 2011:llä, tehtävään parhaiten soveltuvia ominaisuuksia ja toimintoja hyödyntäen. Kunkin piirustuksen luontiin käytetty aika mitattaisiin sekuntikellolla, ja tulos pyöristettäisiin lähimpään minuuttiin.

Tutkittuani lähes sata AutoCAD-käyttäjien luomaa piirustusta valitsin niiden joukosta kahdeksan piirustusta, joiden luomiseen tyypilliseltä käyttäjältä menisi arvioni mukaan tunnista neljään tuntiin.

Kriteerien mukaan jokaisen valitun piirustuksen oli nostettava esille yksi tai useampi toiminto, joka oli lisätty ohjelmistoon vasta AutoCAD 2008 -version jälkeen. Vaikka piirustukset olisi mahdollista luoda myös AutoCAD 2008:n ominaisuuksilla ja toiminnoilla, tyypillinen käyttäjä todennäköisesti loisi ne nopeammin AutoCAD 2011:n parannetuilla ominaisuuksilla.

Koska tavoitteena oli mitata uusien toimintojen tuomaa ajansäästöä, testi perustui alusta lähtien olettamukselle, että AutoCAD 2011 on tuottavampi kuin AutoCAD 2008. Tutkimuksessa käytetyt piirustukset oli kuitenkin alun perin luotu 2008-versiota edeltävillä AutoCAD-versioilla, joten päättelin tutkimuksen analysoivan tyypillisen käyttäjän tuottavuuden nousua realistisesti.

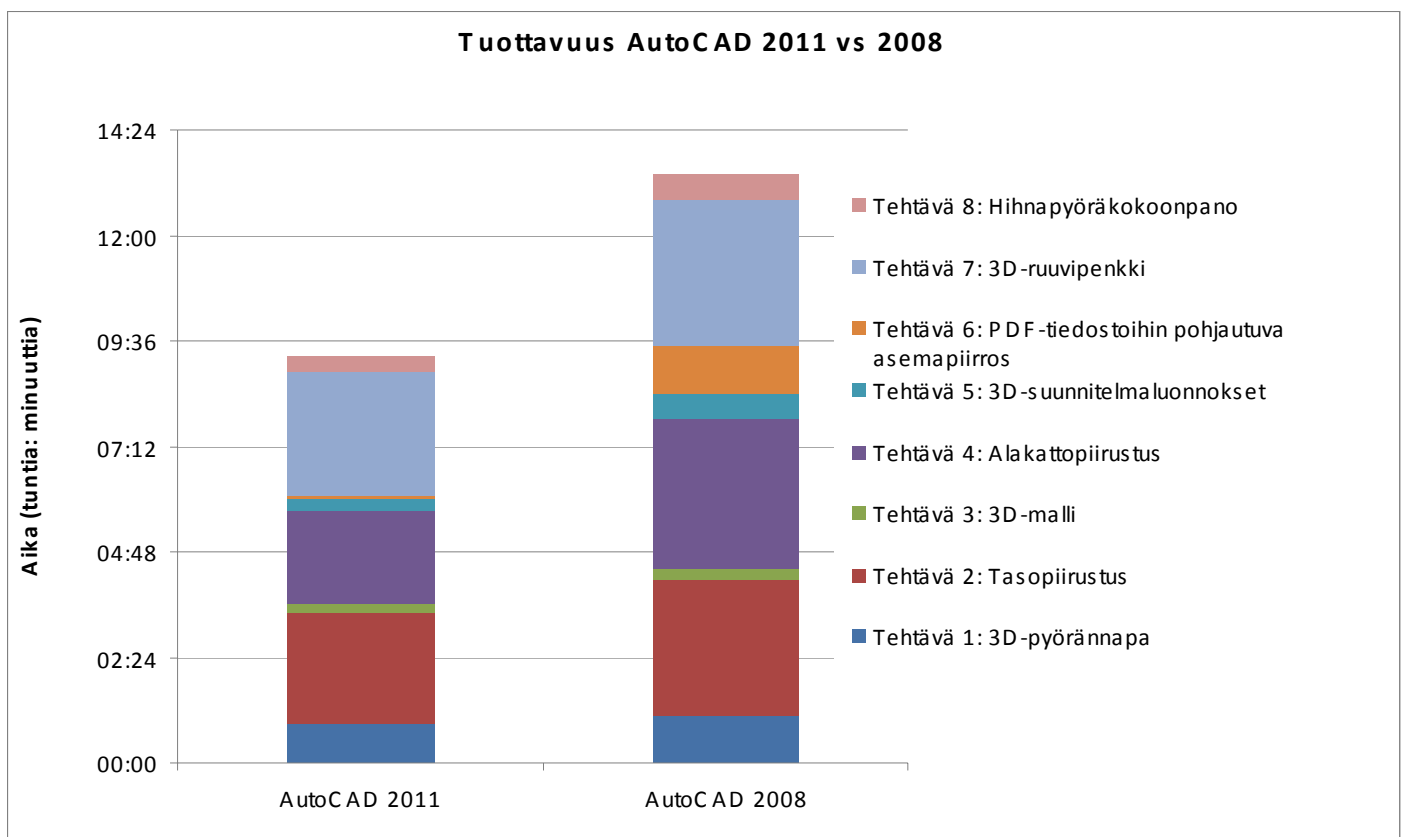
Testin rakenteesta johtuvien vääristymien, kuten esimerkiksi esimerkkipiirustusten parissa tapahtuneen oppimisen seurauksena parantuneen tuottavuuden, eliminoimiseksi osa piirustuksista luotiin ensin 2011-versiolla ja sitten AutoCAD 2008:lla. Lisäksi jokainen piirustus luotiin samassa versiossa useita kertoja, ja vain nopein suoritus laskettiin mukaan tuloksiin.

Vaikka tutkimuksessa keskityttiinkin uusiin ominaisuuksiin, odotin uusimman version tuovan piirtämiseen vain pientä ajansäästöä. En odottanut kokonaistuottavuuden paranevan merkittävästi. Useimmat CAD-piirustukset koostuvat viivoista, kaarista ja ympyröistä, ja mielestäni vain muutama muutoksista voisi parantaa tyypillisen käyttäjän tuottavuutta peruspiirustusten objektien luonnissa ja muokkauksessa. Kuinka paljon nopeammin viivan oikeastaan voi piirtää?

Tulokset yllättivät

Tutkimustulokset osoittautuivat odotettua yllättävämmiksi. AutoCAD 2008:lla kahdeksan piirustuksen luontiin kului 13 tuntia ja 24 minuuttia, AutoCAD 2011:llä puolestaan 9 tuntia ja 16 minuuttia. Tuottavuus parantui siis yhteensä 31 prosenttia monien sellaisten tehtävien osalta, jotka ovat tyypillisiä juuri sentyyppisissä piirustuksissa, joita AutoCAD-ohjelmistolla luodaan ja muokataan. Eräissä, tiettyihin yksittäisiin toimintoihin nojautuvissa tehtävissä tuottavuus parantui 15 - 90 prosenttia.

Oheinen kaavio kuvaa tuottavuuden kokonaiskasvua, joka on määritelty laskemalla yhteen kahdeksan esimerkkipiirustuksen tuottamiseen käytetty aika AutoCAD 2011 -ohjelmistolla ja vastaavasti AutoCAD 2008 -ohjelmistolla.



Kahdeksan piirtotehtävän tuottamiseen käytetty aika AutoCAD 2011 ja AutoCAD 2008 -ohjelmistoilla.

Tutkimuksen tarkka kuvaus

AutoCAD 2011 -tuottavuustutkimus vertaa, kuinka paljon aikaa AutoCAD 2008 ja AutoCAD 2011 -ohjelmistoilta kuluu kahdeksan erilaisen piirustuksen luontiin. Apuna käytetään tehtäviin parhaiten soveltuvia ominaisuuksia ja toimintoja. Piirustusten luontiin käytetty aika mitattiin sekuntikellolla, ja tulos pyöristettiin lähimpään minuuttiin.

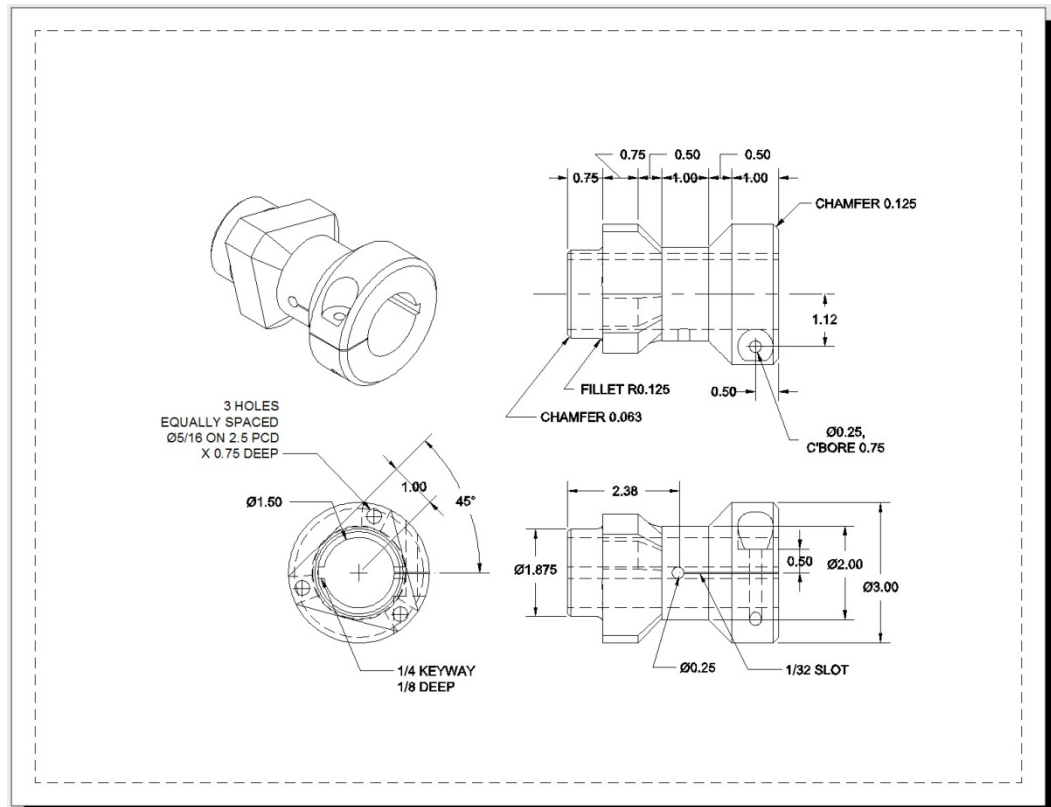
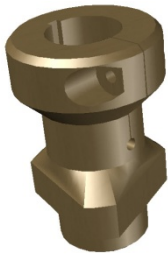
Piirtotehtävissä jouduttiin käyttämään monia tavallisia AutoCAD-komentoja. Esimerkkipiirustukset valittiin tiettyjen kriteerien pohjalta. Piirustusten tuli sisältää työvaiheita, joissa aikaa saatettiin säästää hyödyntämällä sellaisia AutoCAD 2011 -ohjelmiston sisältämiä ominaisuuksia ja toimintoja, joita AutoCAD 2008 -ohjelmistossa ei vielä ollut.

Piirtotehtävä 1

Ensimmäinen piirustus esittää tyypillistä AutoCAD-ohjelmistolla piirrettävää kolmiulotteista mekaanista komponenttia – pyörännapaa. Ensimmäisellä hyvinkin yksinkertaiselta vaikuttava pyörännapa on tosiasiasa suhteellisen monimutkainen komponentti. Se sisältää useita monimutkaisia muotoja, joissa on käytettävä pursotusta, pyörähdyskappaleita, viisteitä ja pyöristykksiä. Lisäksi on käytettävä useita boolean-operaatioita ja käyttäjän määrittelemiä koordinaattijärjestelmiä tai työtasoja. Valmiista kolmiulotteisesta mallista tulostetaan oikein orientoidut ja standardimittakaavassa olevat ylä-, etu- ja sivunäkymät sekä isometrinen näkymä. Seuraavaksi piirustukseen lisätään mitat ja merkinnät. Lopuksi kolmiulotteiseen malliin tehdään muutama muutos, minkä jälkeen näkymät päivitetään. Kuvassa 1 nähdään ensimmäisen piirtotehtävän lopputulos.

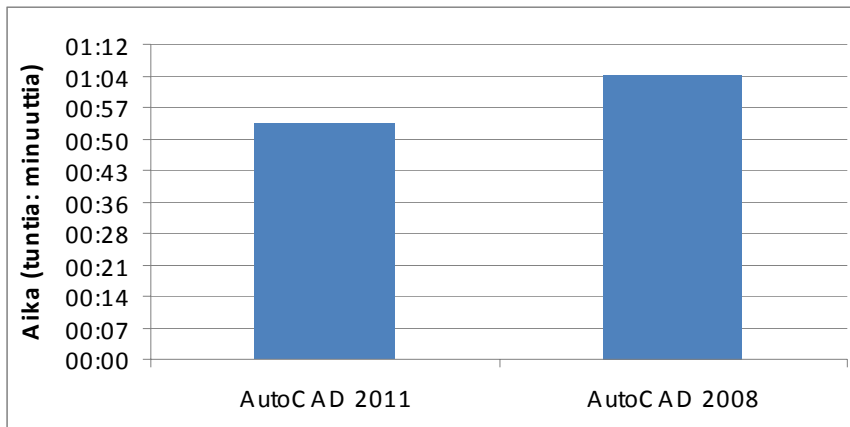
Koska AutoCAD 2011 sisältää uusia toimintoja, joita AutoCAD 2008 -ohjelmistossa ei ole, oletin tuottavuuden paranevan usealla osa-alueella:

- AutoCAD 2011:ssä tasojen hallintatyökalu on ei-modaalinen paletti, ei dialogiruutu kuten AutoCAD 2008:ssa, joten tasojen lisäämisen pitäisi sujua joutuisammin.
- Intuiivisen valintanauhan ja komentojen paremman saatavuuden pitäisi nopeuttaa piirto- ja muokkaustehtäviä.
- AutoCAD 2011:n ViewCube-työkalun pitäisi helpottaa 3D-mallissa navigointia ja parantaa intuitiivisuutta.
- AutoCAD 2011:n runsaamman 3D-detallivalikoiman pitäisi helpottaa mallin 3D-objektien muokkausta.
- AutoCAD 2011:n parempien tyylien esitysominaisuuksien pitäisi parantaa muotojen luonnissa käytettyjen objektien näkyvyyttä AutoCAD 2008:n etukäteen määriteltyihin visuaalisiin tyyliin verrattuna.
- AutoCAD 2011:n uuden valintatoiminnon pitäisi helpottaa limittäisten objektien valintaa.



Kuva 1: Tehtävä 1. Mallin ja piirustuksen luonti – pyörännapa 3D:nä.

AutoCAD 2008:lla piirustus luotiin 1 tunnissa ja 5 minuutissa. AutoCAD 2011:llä sama piirustus valmistui 54 minuutissa, mikä tarkoittaa 17 prosentin parannusta.



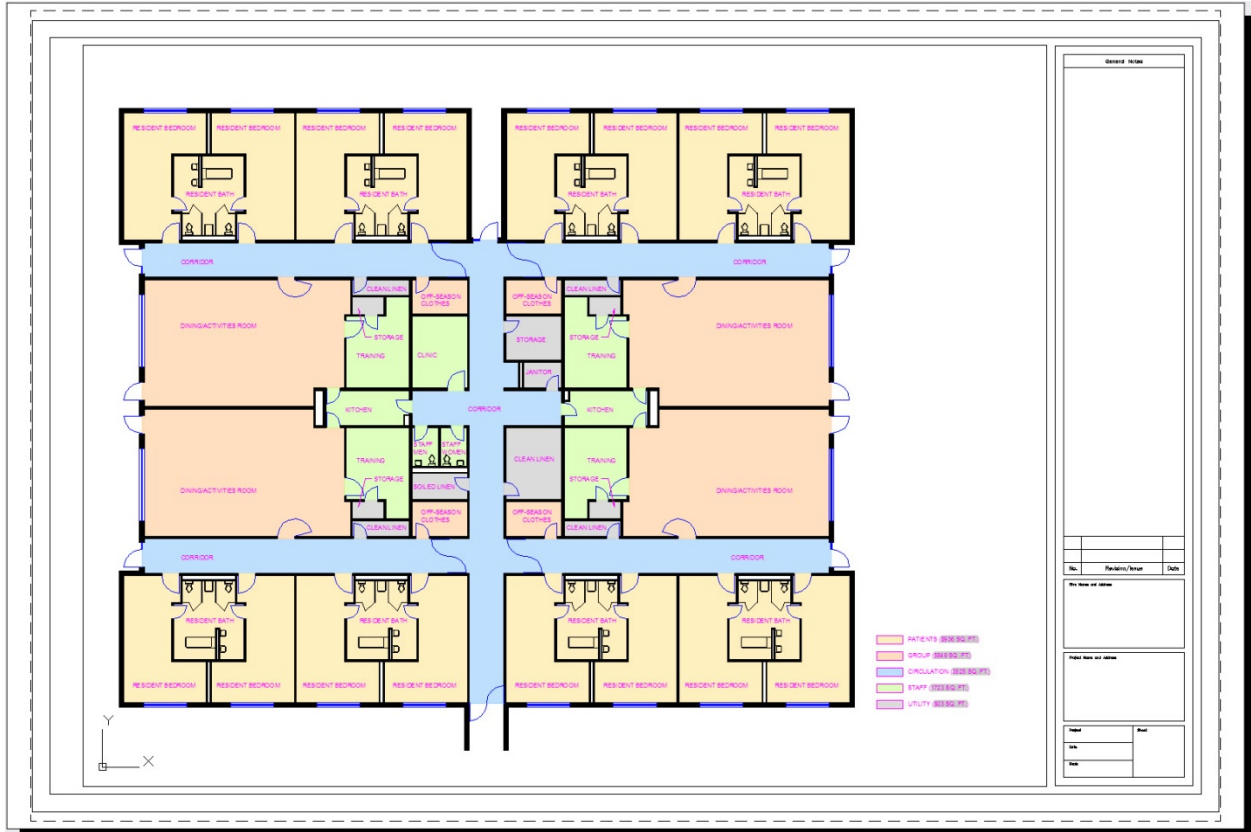
Tehtävä 1: Pyörännapa 3D:nä.

AutoCAD 2011 suoriutui ensimmäisestä piirtotehtävästä 17 prosenttia tehokkaammin. Parannuksen takana ovat saatavuutta parantava valintanauha, ViewCube-toiminnon ja 3D-detaljien entistä intuitiivisempi käyttö 3D-ympäristössä sekä objektien valintaa helpottava uusi valintatoiminto.

Piirtotehtävä 2

Toisessa piirtotehtävässä luotiin sairaalan tasopiirustus. Piirustus on kehittämissä, ja siinä näkyvät seinät, ovet, ikkunat ja LVI-kalusteet. Jokainen objektityyppi asetetaan omalle tasolle (seinille oma taso, oville oma jne.). Seinien risteykset on siistittävä täyttökuvion lisäämistä varten. Valmiiseen tasopiirustukseen lisätään merkinnät. Sen jälkeen pintoihin lisätään käyttötarkoituksen ilmaiseva väritäyttö. Koska LVI-kalusteiden, oven

avautumisalueen ja merkintöjen on näyttävä lopullisissa piirustuksissa, täyttö ei saa olla liian dominoiva. Lopullisen arkkitehtipiirustuksen täytyy sisältää myös käyttötarkoitusta ilmaisevien täyttöjen selitykset pieninä nelikulmioina. Kuvassa 2 nähdään tehtävän 2 valmis piirustus.

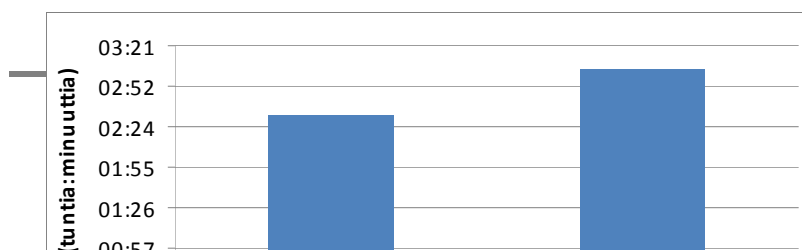


Kuva 2: Tehtävän 2 valmis piirustus – piirustukseen sisältyivät myös käyttö- ja pinta-ali tiedot.

Koska AutoCAD 2011 sisältää uusia toimintoja, joita AutoCAD 2008 -ohjelmistossa ei ole, oletin tuottavuuden paranevan usealla osa-alueella:

- AutoCAD 2011:ssä tasojen hallintatyökalu on ei-modaalinen paletti, ei dialogiruutu kuten AutoCAD 2008:ssa, joten tasojen lisäämisen pitäisi sujua joutuisammin
- Intuiitiivisen valintanauhan ja komentojen paremman saatavuuden pitäisi nopeuttaa piirto- ja muokkaustehtäviä.
- Täyttökuvioiden lisäämisen pitäisi sujua AutoCAD 2011 -ohjelmistolla nopeammin, koska niitä voidaan esikatsella asetettaessa. AutoCAD 2008:ssa täyttöjä voi tarkastella vasta lisäämisen jälkeen.
- AutoCAD 2011:ssä läpinäkyvyyttä voidaan säätää ja täyttökuviot voidaan määritellä taustalle ja tekstit etualalle, joten täytöt pitäisi olla helpompi saada näkymään objektin takana. AutoCAD 2008:ssa samaan päästään ainoastaan DRAWORDER-komennolla ja läpinäkyvillä täytöillä, joita hallitaan luomalla väreihin pohjautuva tulostustyyli-aulukko, jossa väritäyttöinä käytetään rastereita.

Tämän piirustuksen luontiin meni AutoCAD 2008:lla 3 tuntia ja 5 minuuttia. Sama piirustus valmistui AutoCAD 2011 -ohjelmistolla 2 tunnissa ja 32 minuutissa, mikä tarkoittaa 18 prosentin parannusta.

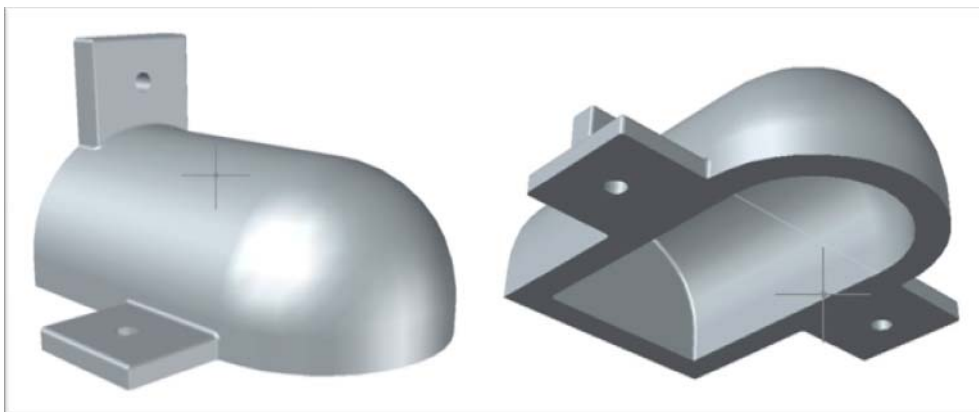


Tehtävä 2: Piirustukseen sisältyvät myös käyttö- ja pinta-ali tiedot

Piirtotehtävässä 2 AutoCAD 2011 oli 18 prosenttia tehokkaampi suurelta osin komentojen saatavuutta parantavan valintanauhan, täyttökuvioiden esikatselumahdollisuuden ja läpinäkyvien objektien helpon luonnin ansiosta.

Piirtotehtävä 3

Kolmannessa piirtotehtävässä luotiin pieni kolmiulotteinen malli. Malli on muunnos AutoCAD 2011 -ohjelmiston julkistusdemonossa käytetystä mallista. Demossa esiteltiin, miten solididetaljien luonti- ja muokkaustyökaluihin tehdyt parannukset helpottavat 3D-objektien mallinnusta. Parannusten ansiosta uusien objektien määrittelyssä voidaan hyödyntää mahdollisuutta valita särmiä ja pintoja aliobjekteiksi, joita voidaan hyödyntää profiileina tai käyrinä. Objektin mallinnus aloitettiin luomalla nelikulmainen solidi. Seuraavaksi lisättiin toinen solidi, minkä jälkeen malli luotiin kiertämällä ja pursottamalla pintoja ja särmiä. Sen jälkeen objektit yhdistettiin boolean-operaatioilla ja reiät luotiin poistamalla mallista sylinterinmuotoiset solidit. Lopuksi tehtiin pyöritykset. Kuvassa 3 nähdään kolmannen tehtävän piirustus valmiina.

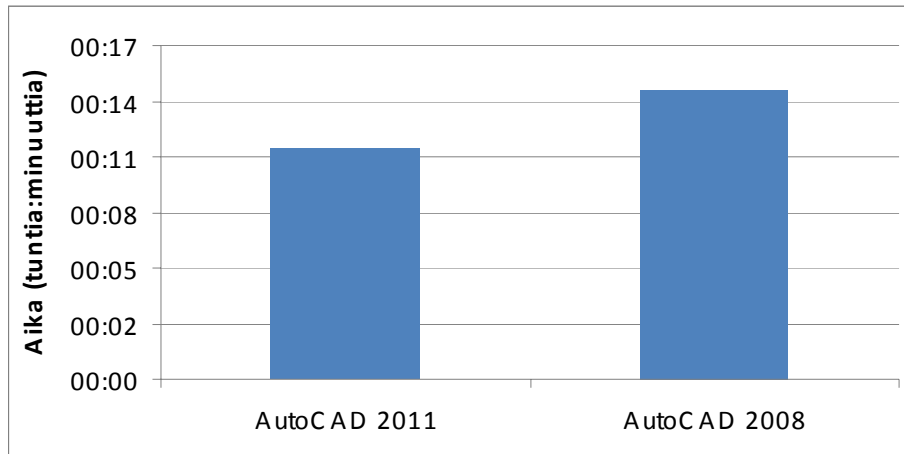


Kuva 3: Tehtävän 3 valmis piirustus – pieni 3D-malli.

Koska AutoCAD 2011 sisältää uusia toimintoja, joita AutoCAD 2008 -ohjelmistossa ei ole, oletin tuottavuuden paranevan usealla osa-alueella:

- Valintanauha parantaa komentojen saatavuutta.
- ViewCube-työkalu helpottaa 3D-navigointia.
- Suurempi 3D-detaljivalikoima helpottaa 3D-objektien muokkausta.
- Aliobjektien yksinkertaisempi valinta.

AutoCAD 2008:lla piirustus valmistui 15 minuutissa. AutoCAD 2011:llä sama piirustus luotiin 12 minuutissa, mikä tarkoittaa 20 prosentin parannusta.

**Tehtävä 3: Pieni 3D-malli**

Piirtotehtävässä 3 AutoCAD 2011 oli 20 prosenttia tehokkaampi. 3 minuutin ero syntyi suurimmaksi osaksi siitä, että AutoCAD 2008:ssa mallin pystysuoran osan luonti vaatii useampia työvaiheita. Uudemmassa versiossa solidiin voidaan pursottaa taivutettu särmä ja luoda siten pinta, josta voidaan veistää solidi.

Piirtotehtävä 4

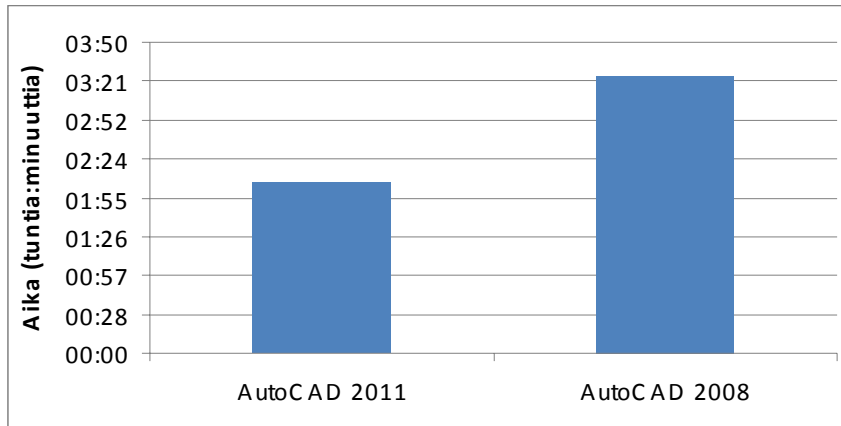
Neljännessä piirtotehtävässä kohtalaisen monimutkaiseen toimistorakennukseen luotiin alakattopiirustus. Toimistorakennuksen tasopiirustukset oli luotu jo aiemmin. Tässä tapauksessa tehtävänä oli luoda pelkkä alakattopiirustus. Tasopiirustus sisälsi erikoisia kulmia, ja osa rakennuksesta oli kaareva. Kattolevyjen kuviona voitiin käyttää käyttäjän määrittelemää täyttökuviota, mutta kuvio oli asetettava huoneisiin ja kaarevaan käytävään täsmällisesti. Alakattopiirustuksen tuli myös sisältää 24x48-kokoisia valaisimia ja pyöreitä valon sisääntuloaukkoja, ilmanvaihtokanavia, poisto- ja tuloventtiileitä sekä sprinklereitä kuvaavat blokit. Kuvassa 4 nähdään neljännen tehtävän piirustus valmiina.

Koska AutoCAD 2011 sisältää uusia toimintoja, joita AutoCAD 2008 -ohjelmistossa ei ole, oletin tuottavuuden paranevan usealla osa-alueella. Piirtoajan kannalta merkittävien tekijä olivat täyttökuviot, joilla kattolevyjen kuvio voitiin esittää huonekohtaisesti. Uskoin, että AutoCAD 2011:n tarjoama mahdollisuus tarkastella ja muokata täyttökuvion kulmaa ja kuvion sijoitusta huonekohtaisesti toisi merkittävimmän ajansäästön AutoCAD 2008:aan verrattuna.



Kuva 4: Tehtävän 4 valmis piirustus – toimistorakennuksen alakattopiirustus.

AutoCAD 2008:lla piirustus valmistui 3 tunnissa ja 25 minuutissa. AutoCAD 2011:llä saman piirustuksen luontiin kului vain 2 tuntia ja 6 minuuttia, mikä tarkoittaa 39 prosentin parannusta.

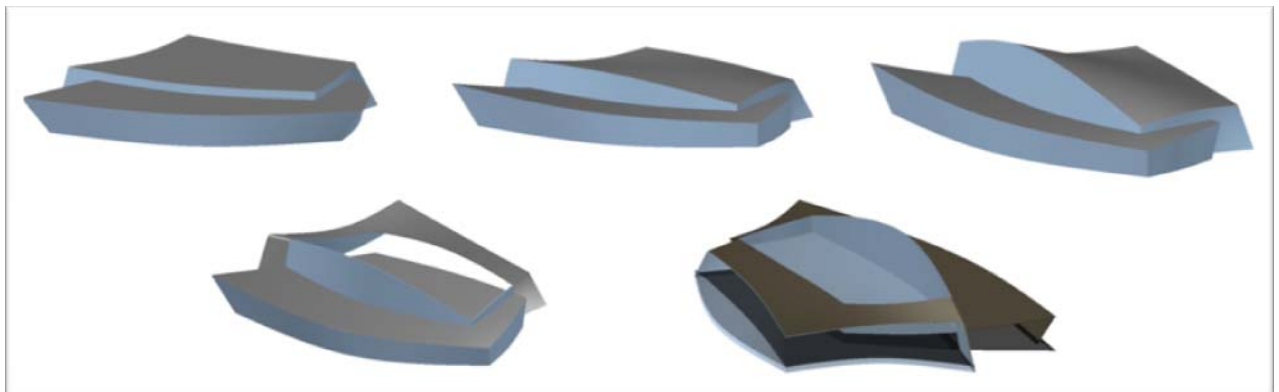


Tehtävä 4: Toimistorakennuksen alakattopiirustus

AutoCAD 2011 oli 39 prosenttia tehokkaampi piirtotehtävässä 4. AutoCAD 2011:ssä merkittävimmit parannuksiksi osoittautuivat täyttökuvioiden esikatselu sekä mahdollisuus muokata piirustukseen jo liitettyjä täyttökuvioita ja niiden kulmaa ja sijoitusta nopeasti kahvojen avulla. AutoCAD 2008:lla kattolevyjen täsmällinen asettelu oli hankalaa, erityisesti rakennuksen kaarevassa osassa.

Piirtotehtävä 5

Viidennessä piirtotehtävässä luotiin sarja luonnoksia isohkosta näyttelyhallista. Kyseisen tehtävän tarkoituksena oli esitellä AutoCAD 2011:n edellytyksiä luonnosteluun ja pintojen luontiin. Luonnostelu on vaikeasti mitattava prosessi. Tässä tehtävässä jokaisen hahmotelman lopputulos on sama, vaikka sen saavuttamisessa käytetyt työkalut ovat AutoCAD 2008 ja AutoCAD 2011 -ohjelmistoissa erilaiset. Kuvassa 5 nähdään hahmotelmista viisi.



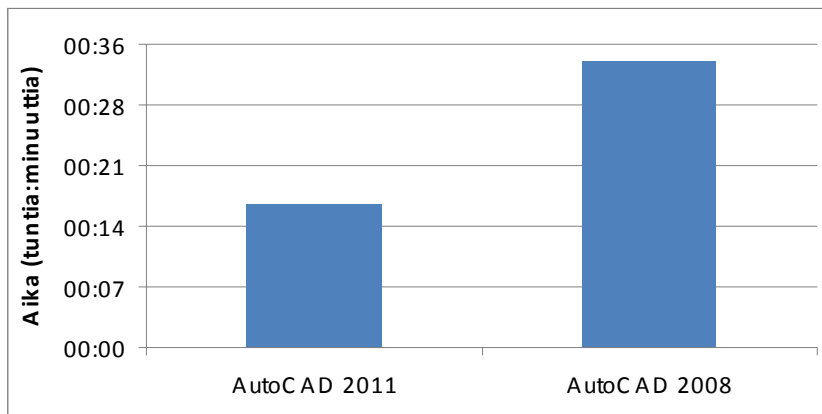
Kuva 5: Tehtävän 5 valmis piirustus – isohkon näyttelyhallin 3D-hahmotelmat.

Kummassakin AutoCAD-versiossa tehtävä aloitettiin luomalla rakennuksen pohjalaatan muodon määrittävät pisteet. Kussakin hahmotelmassa käyriin, joiden pohjalta seinät ja katto luotaisiin, oli tehtävä muutoksia. Kolmannen vaihtoehdon valmistuttua suunnitelmaan lisättiin kattoikkuna, joka pohjautui pohjaprojektion muotoon alakatosta. Se jälkeen osa seinistä ja yläkatosta liitettiin yhteen, niin että huomio voitiin kohdistaa betoniseinien ja katon muotoon. Viides suunnitelmavaihtoehto luotiin tekemällä kattolinjoihin vielä yksi muutos. Tämäkin vaihtoehto sisälsi kattoikkunan sekä betoniseinien ja katon muodon. Rakennuskomponenttien materiaalit lisättiin viidennessä versiossa.

Koska AutoCAD 2011:n toimintoja on parannettu suhteessa AutoCAD 2008:aan, arvelin uuden työnkulun tuovan merkittävää parannusta:

- AutoCAD 2008:ssa hallin seinät ja katto voidaan luoda käyttämällä pintojen luonnissa loft-komentoa. Mutta koska pintoja ja ohjauskäyriä ei ole linkitetty toisiinsa, pintoja voidaan valita ja muokata ohjauskäyriin tehtävien pienten muutosten yhteydessä. Yleensä malli on kuitenkin kätevintä päivittää poistamalla aiemmat pinnat ja luomalla loft-komennolla uudet. Kattoikkunan aukkoa varten alakatosta on projisoitava tasonäkymä, jonka reunaviivojen avulla luodaan solidi, joka voidaan poistaa yläkatosta. Kun viidennessä hahmotelmassa tehdään lisää muutoksia, prosessi on toistettava.
- AutoCAD 2011:ssä hallin seinät luodaan loft-komennolla (kuten 2008:ssa) ja katto luodaan pintaverkkona. Koska pinnat ja ohjauskäyrät on linkitetty toisiinsa, pinnat päivittyvät heti kun ohjauskäyriin tehdään muutoksia ja muutokset näkyvät uudessa hahmotelmassa välittömästi. Kattoikkuna voidaan luoda projisoimalla kattopintaan käyrät ja trimmaamalla sen jälkeen aukko käyrien avulla. Kun viidennessä suunnitelmaversiossa tehdään lisää muutoksia, linkkien ansiosta käyriin tehdyt muutokset päivittyvät pintoihin välittömästi.

AutoCAD 2008:lla piirustuksen luontiin kului 34 minuuttia. AutoCAD 2011:llä sama piirustus valmistui 17 minuutissa, mikä tarkoittaa 50 prosentin parannusta.

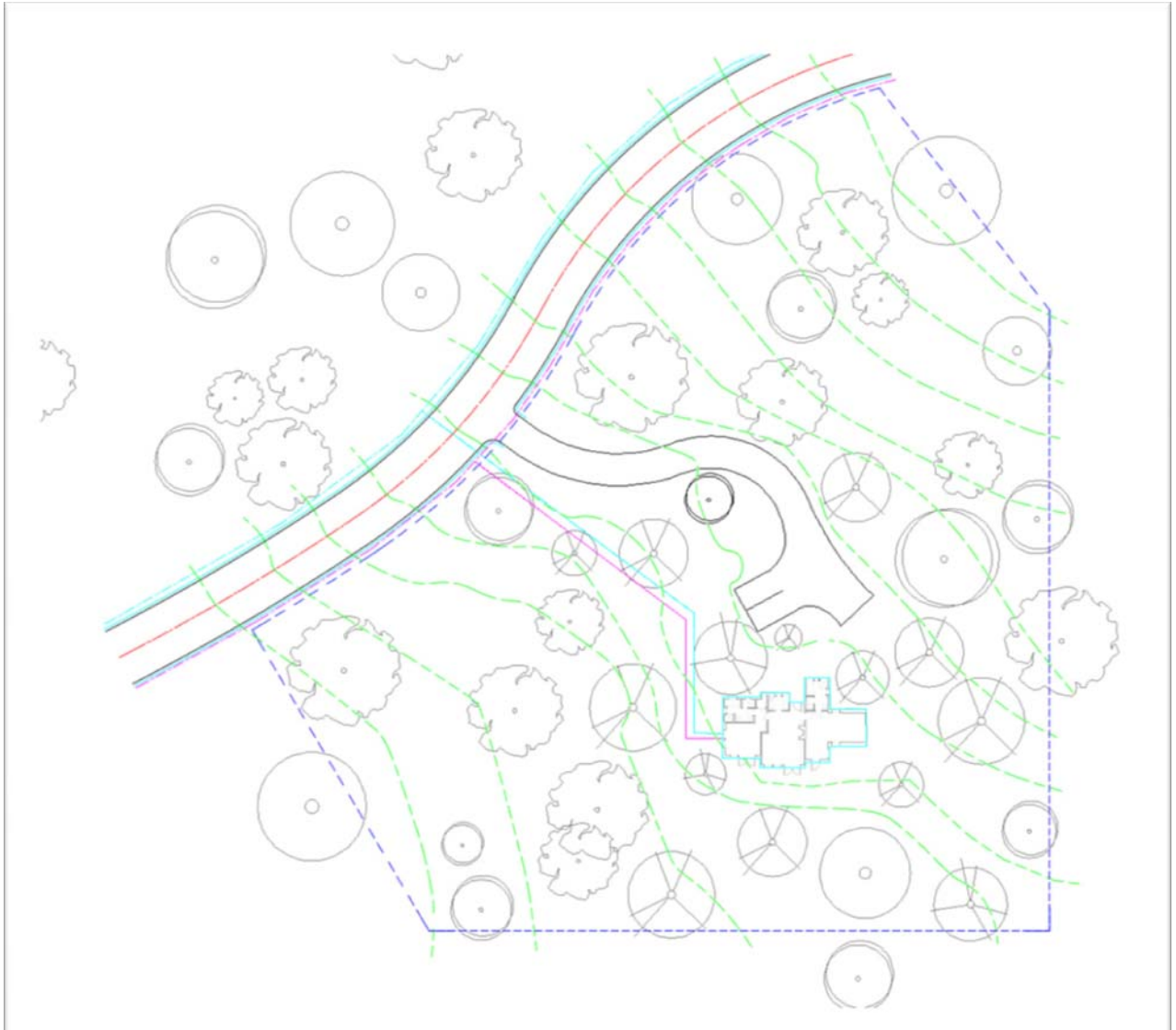


Tehtävä 5: 3D-suunnitelmaluonnokset

Piirtotehtävässä 5 AutoCAD 2011 oli 50 prosenttia tehokkaampi. Merkittävin parannus oli parannettu työnkulku. Linkityksen ansiosta pintoja ei tarvitse AutoCAD 2011:ssä poistaa ja luoda uudelleen jokaisen hallin muotoon tehdyn muutoksen yhteydessä, vaan pinnat päivittyvät automaattisesti.

Piirtotehtävä 6

Kuudennessa piirtotehtävässä luotiin lopullinen asemapiirros, johon sisältyy myös tietoa kahdessa erillisessä PDF-tiedostossa sekä uudet kunnallistekniset johdot kadulta taloon. Toinen PDF-tiedostoista sisälsi nykyisen asemapiirroksen, jossa esitettiin korkeuskäyrät, tonttien rajat, tieoikeudet ja kunnalliset/yleishyödylliset johdot. Toinen PDF-tiedosto sisälsi nykyisen talon piirustukset. Kuvassa 6 nähdään kuudennen tehtävän piirustus valmiina.

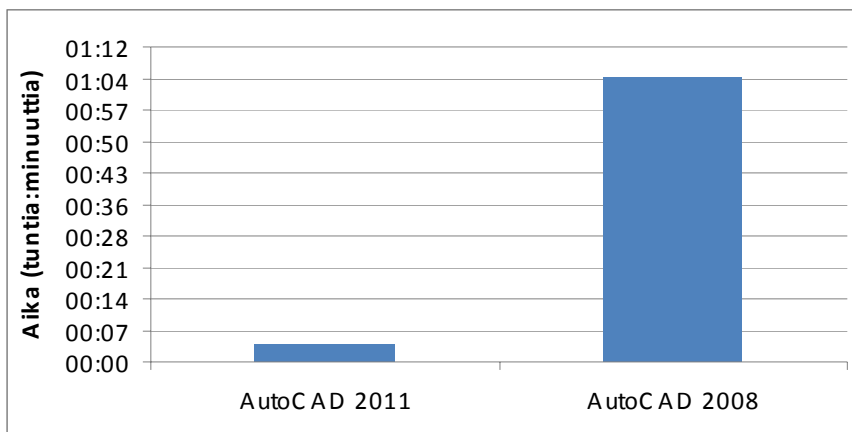


Kuva 6: Tehtävän 6 valmis piirustus – PDF-tiedostoihin pohjautuva asemapiirros.

Jälleen kerran arvioin AutoCAD 2011:n parannettujen toimintojen ja täysin erilaisen työnkulun tuovan merkittävää ajansäästöä suhteessa AutoCAD 2008:aan:

- Mikäli käyttäjä haluaa hyödyntää PDF-tiedostoja AutoCAD 2008 -ohjelmistossa, jokainen PDF-tiedosto on ensin avattava Adobe Acrobat Reader -ohjelmistossa. Sen jälkeen PDF-tiedoston viivat kopioidaan ruudunkaappauksella, kopio tallennetaan kuvatiedostona ja kuvat liitetään AutoCAD-piirustuksen pohjaksi yksitellen. AutoCAD-ohjelmistossa kuvat pitää skaalata likimain oikean kokoisiksi. Sen jälkeen käyttäjä kopioi kuvatiedoston viivat AutoCAD-ohjelmiston standardikomennoilla.
- AutoCAD 2011:ssä PDF-tiedostot liitetään suoraan piirukseen pohjaksi. Sen jälkeen PDF-tiedostot skaalataan oikeaan kokoon. PDF-tiedoston sisältämät ylimääräiset tiedot voidaan tarvittaessa leikata pois. Myös PDF-kehys voidaan piilottaa, niin ettei se näy piirustuksessa.
- Kunnallistekniset johdot luotiin symboleita ja tekstiä sisältävillä monimutkaisilla viivatyypeillä. Jos kyseisiä viivoja ei muista vetää vasemmalta oikealle, teksti päättyy ylösalaisin. AutoCAD 2008:ssa ylösalaisin olevat viivat täytyy poistaa ja piirtää uudelleen. AutoCAD 2011:ssä sen sijaan ylösalaisin olevat viivat on helppo kääntää ympäri. Mikäli monimutkaiseen viivaan lisätään määrite ”ylöspäin”, teksti on aina oikeinpäin viivan piirtosuunnasta riippumatta.

AutoCAD 2008:lla tehtävään kului 1 tunti ja 5 minuuttia, AutoCAD 2011:ssä vain 4 minuuttia, mikä tarkoittaa 94 prosentin parannusta.

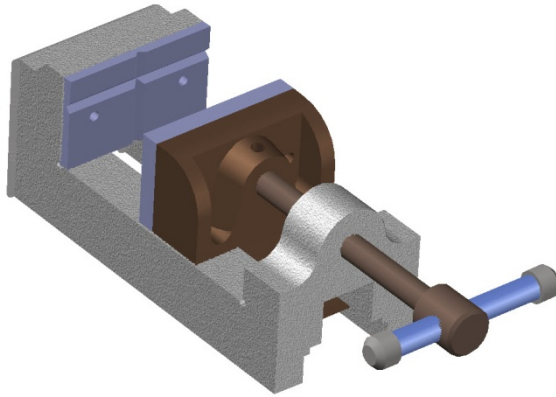


Tehtävä 6: Useisiin PDF-tiedostoihin pohjautuva asemapiirros

Kuudennessa piirtotehtävässä AutoCAD 2011 oli 94 prosenttia tehokkaampi, mikä on tutkimuksen huimin osatulos. Kyseisen tehtävän osoittamia mahdollisuuksia voidaan soveltaa monilla osa-alueilla. Nykyolosuhteita kuvaava pohja toimitetaan usein suunnittelijalle juuri PDF-tiedostona. Mahdollisuus hyödyntää PDF-tiedostoa AutoCAD-piirustuksen pohjana ja poistaa PDF-tiedoston tarpeettomat kohdat voi vähentää tarpeetonta piirtotyötä merkittävästi, erityisesti kun olemassa oleviin piirustuksiin tehdään muutoksia tai lisäyksiä.

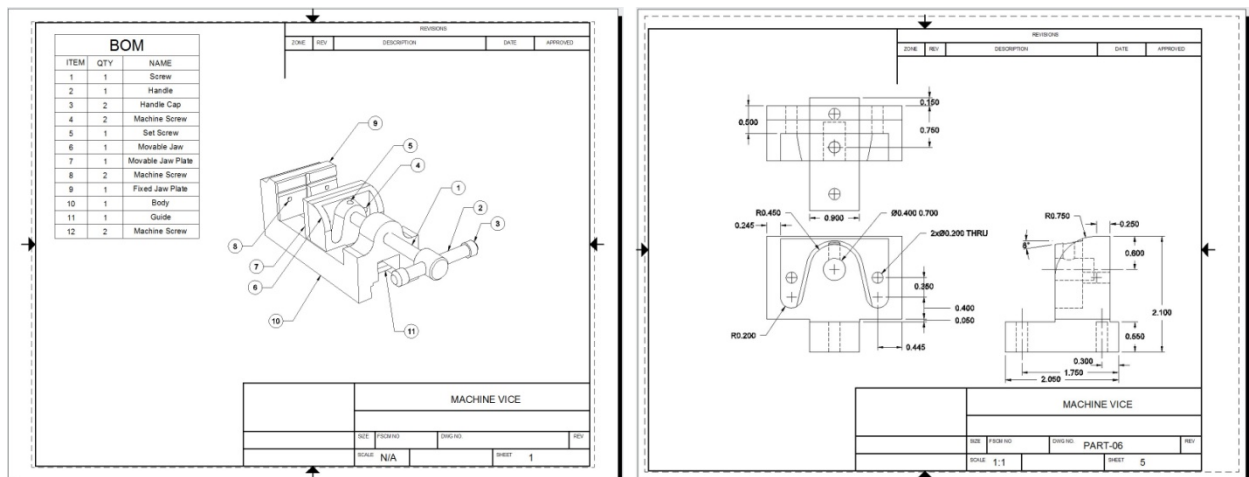
Piirtotehtävä 7

Seitsemännessä piirtotehtävässä piti mallintaa ruuvipenkin kahdeksan pääkomponenttia. Valmistuttuaan kahdeksan osamallia piti yhdistää kuvan 7 mukaiseksi kokoonpanoksi.



Kuva 7: Valmis kokoonpano – ruuvipenkki.

Valmiista mallista piti luoda yhdeksän erillistä layoutia. Myös asiakaskohtainen kehys nimiöineen ja tarpeellisine attribuutteineen piti luoda ja tallentaa blokkina mittakaavaa, artikkelinumeroa ja piirustuslehden numeroa varten. Nimiö liitettiin jokaiseen layoutiin, minkä jälkeen kaikista kahdeksasta pääkomponentista luotiin tarkoituksenmukaiset näkymät. Ensimmäinen layout sisälsi koko mallin isometrisenä näkymänä, osanumerot sekä materiaaliluettelon, joka sisältää osanumerot, lukumäärät ja nimikkeet. Loput layoutit sisälsivät osien 2D-näkymän tarkoituksenmukaisessa mittakaavassa ja mittatietoineen. Kuvassa 8 nähdään muutamia esimerkkipiirustuksia.

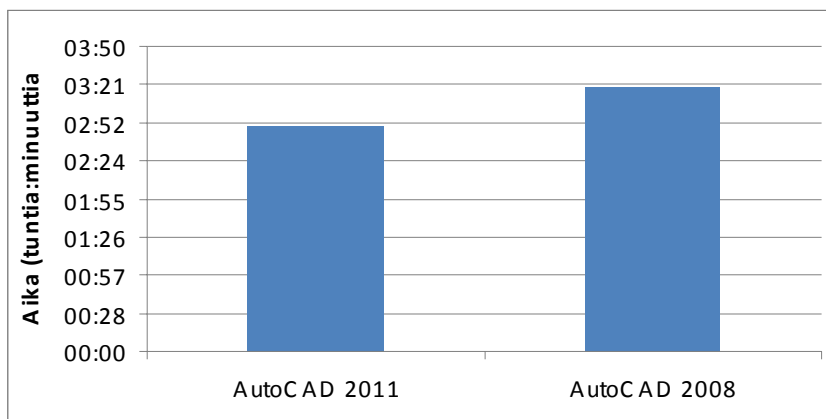


Kuva 8: Tehtävän 7 valmis piirustus – ruuvipenkki 3D:nä ja erilliset osapiirustukset.

Koska AutoCAD 2011:n toimintoja on parannettu AutoCAD 2008:aan verrattuna, arvioin tuottavuuden parantuvan usealla osa-alueella:

- AutoCAD 2011:ssä tasojen hallintatyökalu on ei-modaalinen paletti, ei dialogiruutu kuten AutoCAD 2008:ssa, joten tasojen lisäämisen pitäisi sujua joutuisammin.
- Intuiiivisen valintanauhan ja kommentojen paremman saatavuuden pitäisi nopeuttaa piirto- ja muokkaustehtäviä.
- AutoCAD 2011:n ViewCube-työkalun pitäisi nopeuttaa ja helpottaa 3D-mallissa navigointia AutoCAD 2008:aan verrattuna.
- AutoCAD 2011:n runsaan 3D-detaljivalikoiman pitäisi yksinkertaistaa erilaisten 3D-objektien muokkausta sekä objektia luotaessa että silloin kun objektia sovitetaan kokoonpanoon.
- AutoCAD 2011:n parannettujen tyylien esitysominaisuuksien pitäisi parantaa 3D-osien luonnissa käytettyjen elementtien näkyvyyttä.
- AutoCAD 2011:n uuden valintatoiminnon pitäisi helpottaa limittäisten objektien valintaa.

Vaikka oletukseni osuivatkin oikeaan, AutoCAD 2008:n ja AutoCAD 2011:n välinen tuottavuusero oli tehtävässä pienempi kuin odotin. AutoCAD 2008:lla tehtävään käytettiin 3 tuntia ja 20 minuuttia ja AutoCAD 2011:llä 2 tuntia ja 50 minuuttia, mikä tarkoittaa 15 prosentin parannusta. 3D-osien mallinnus sujui AutoCAD 2011:llä huomattavasti AutoCAD 2008:aa nopeammin. Kokonaistuloksen kannalta ongelmaksi muodostui kuitenkin Section Plane -työkalu, jolla osista piti luoda 2D-näkymät. Näkymiä luotaessa AutoCAD 2011 ilmoitti leikkausobjektin sijainnin estävän geometrian luonnin. AutoCAD 2008:ssa vastaavaa ilmoitusta ei tullut. Jouduin siis siirtämään leikkaustasoja voidakseni luoda näkymät AutoCAD 2011:ssä, ja siihen kului runsaasti aikaa.

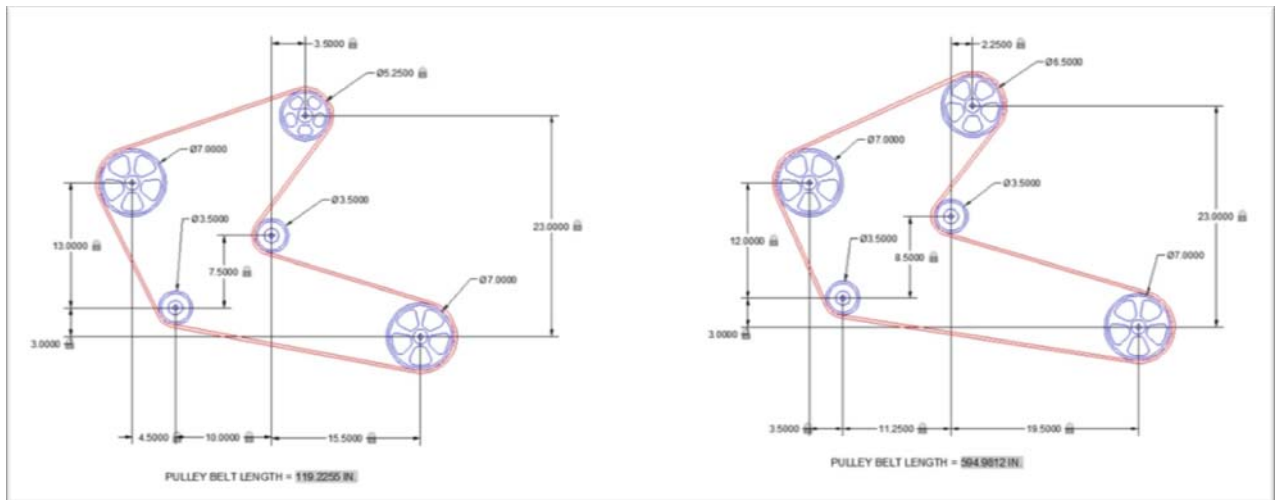


Tehtävä 7: Ruuvipenkki 3D:nä ja erilliset osapiirustukset

Tässä tehtävässä AutoCAD 2011 oli 15 prosenttia tehokkaampi. Parannus olisi ollut suurempi, mikäli AutoCAD 2011:n 2D-näkymien luonnissa ei olisi ilmennyt vaikeuksia.

Piirtotehtävä 8

Kahdeksannessa ja viimeisessä piirtotehtävässä AutoCADin standardikomennoilla luotiin mallit kahdesta hihnapyöräkokoontalon muunnoksesta. Piirustuksen oli sisällettävä myös mitat ja hihnan pituudet. Ensin jokainen hihnapyörä mallinnettiin erillisenä blokkina. Sen jälkeen blokit liitettiin yhteen ja asemoitiin. Lopuksi luotiin hihna sekä tekstikenttä, johon merkittiin hihnan pituustiedot. Kuvassa 9 nähdään kahdeksannen tehtävän hihnapyöräkokoontalon valmiina.

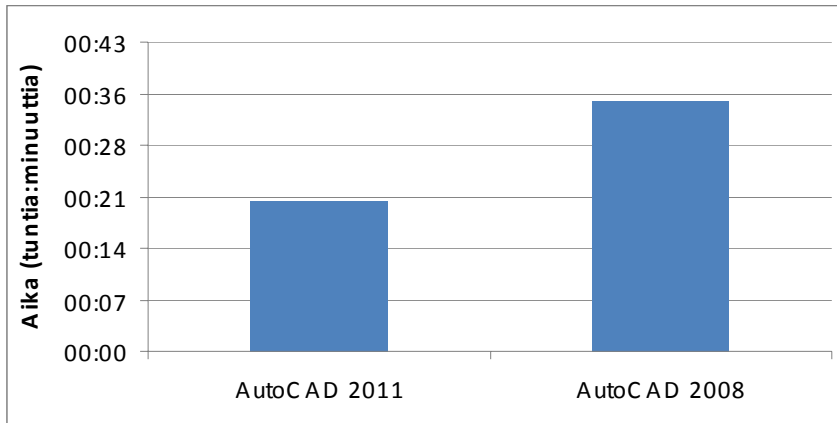


Kuva 9: Tehtävän 8 valmis piirustus – kaksi hihnapyöräkokoontalon muunnosta.

Arvelin AutoCAD 2011:n uusien parametrinen toimintojen parantavan tuottavuutta merkittävästi:

- AutoCAD 2008:ssa kukin hihnapyörä on liitettävä tai siirrettävä täsmälliseen sijaintipaikkaansa piirustusta luotaessa. Sen jälkeen lisätään mitat. Toista muunnosta varten ensimmäinen versio kopioidaan ja tarvittavat blokit vaihdetaan. Sen jälkeen hihnapyörät siirretään yksitellen uuteen sijaintipaikkaansa.
- AutoCAD 2011:ssa hihnapyörät voidaan siirtää suurin piirtein paikoilleen, minkä jälkeen pyörien välille määritellään mitoitukselliset rajoitteet. Kun rajoitukset on luotu, mitan syöttäminen siirtää hihnapyörät automaattisesti oikeisiin paikkoihin. Mikäli rajoitteet luodaan merkintöinä, mittoja ei tarvitse lisätä piirustuksiin erikseen. Rajoitteet palvelevat kahdessa tehtävässä. Toinen variaatio voidaan luoda kopioidamalla ensimmäinen kokonaisuus, vaihtamalla tarvittavat blokit ja muuttamalla mitoituksen rajoitteet, niin että hihnapyörät siirtyvät uusiin paikkoihinsa.

AutoCAD 2008:lla tehtävään kului 35 minuuttia ja AutoCAD 2011:llä 21 minuuttia, mikä tarkoittaa 40 prosentin parannusta.



Tehtävä 8: Kahden hihnapyöräkoonpanon luonti

AutoCAD 2011 suoriutui tästä tehtävästä 40 prosenttia tehokkaammin, koska muutosten tekemisessä voitiin hyödyntää parametrejä ja rajoitteita. Tämän tyyppiset tehtävät ovat suhteellisin yksinkertaisia, mutta yleisiä. Moni tyypillinen AutoCAD-käyttäjä luo huomattavasti monimutkaisempia piirustuksia, ja heille rajoitteista voi olla suurta hyötyä. Käytännössä monet asiakkaat voivat odottaa vieläkin parempaa tuottavuutta tilanteissa, joissa näitä parametrisiä työkaluja voidaan hyödyntää.

Testissä käytetyt laitteistot

Kahdeksan piirtotehtävää suoritettiin samalla tietokonealustalla sekä AutoCAD 2008 että AutoCAD 2011 -ohjelmiston osalta:

- HP xw4600 -työasemalla, jossa on Intel® Core™ 2 Duo 3.16GHz CPU, 4Gt RAM-muistia, 7 200 rpm SATA -kovalevy ja NVIDIA® Quadro® FX570 -grafiikkakortti, käyttöjärjestelmänä Windows® XP 32-bit. Työasema tuli markkinoille vasta 2008, lähes vuosi AutoCAD 2008 -ohjelmiston julkistuksen jälkeen.

AutoCAD 2011 -testi toistettiin myös uudenaikaisemmalla tietokonealustalla:

- HP Z200 -työasemalla, jossa Intel® Core™ i5 3.47GHz CPU, 4Gt RAM-muistia, 7 200 rpm SATA -kovalevy ja NVIDIA® Quadro® FX 1800 -grafiikkakortti, käyttöjärjestelmänä Windows® 7 32-bit. Tämä suhteellisen uusi työasema tuli markkinoille hieman ennen AutoCAD 2011:tä, ja sen kohderyhmänä ovat pienet ja keskisuuret CAD-työt.

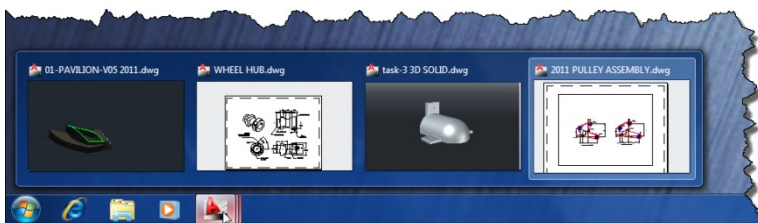
Piirtoaika lyheni kaikissa paitsi piirtotehtävässä 6, kun AutoCAD 2011:tä käytettiin vanhemman työaseman sijasta uudemmallalla alustalla. Tehtävässä 6 aika oli kummassakin sama. Aikoja voi verrata seuraavassa taulukossa.

	AutoCAD 2008 ja HP xw4600 (Windows XP)	AutoCAD 2011 ja HP xw4600 (Windows XP)	AutoCAD 2011 ja HP Z200 (Windows 7)	Parannusta ACAD2008 verrattuna ACAD2011 (molemmissa HP xw4600)	Parannusta ACAD2008 ja xw4600 verrattuna ACAD2011 ja HP Z200
Tehtävä 1	1 tunti: 5 minuuttia	54 minuuttia	45 minuuttia	17 %	31 %
Tehtävä 2	3 tuntia: 5 minuuttia	2 tuntia: 32 minuuttia	2 tuntia: 5 minuuttia	18 %	32 %
Tehtävä 3	15 minuuttia	12 minuuttia	11 minuuttia	20 %	27 %
Tehtävä 4	3 tuntia: 25 minuuttia	2 tuntia: 6 minuuttia	1 tunti: 50 minuuttia	39 %	46 %
Tehtävä 5	34 minuuttia	17 minuuttia	16 minuuttia	50 %	53 %
Tehtävä 6	1 tunti: 5 minuuttia	4 minuuttia	4 minuuttia	94 %	94 %
Tehtävä 7	3 tuntia: 20 minuuttia	2 tuntia: 50 minuuttia	2 tuntia: 30 minuuttia	15 %	25 %
Tehtävä 8	35 minuuttia	21 minuuttia	18 minuuttia	40 %	49 %
YHTEENSÄ	13 tuntia: 24 minuuttia	9 tuntia: 16 minuuttia	7 tuntia: 29 minuuttia	31 %	44 %

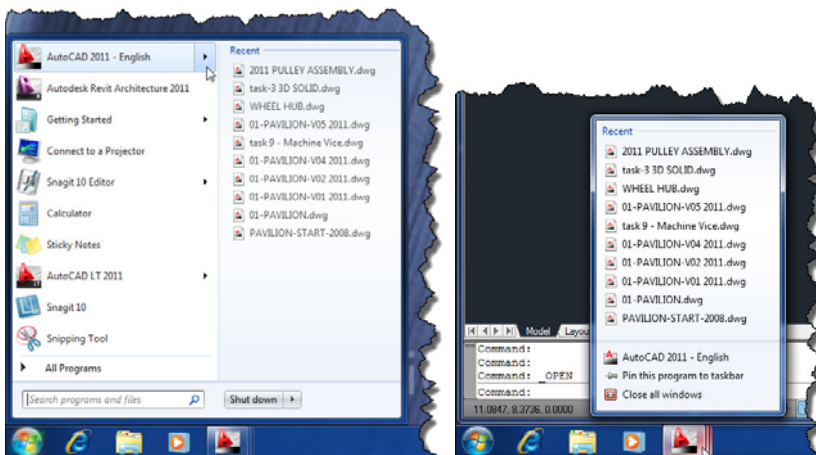
Kyseiseen ajansäästöön päästiin siitä huolimatta, että testin tehtävät keskittyivät tyypillisten AutoCAD-mallien piirtämiseen ja muokkaukseen, eivät renderointiin, analysointiin tai muihin laitteistopainotteisiin työvaiheisiin. Se, että AutoCAD 2011 uudemmassa työasemassa ja Windows 7 -käyttöjärjestelmässä nopeutti piirtämistä vanhempaan työasemaan ja Windows XP -käyttöjärjestelmään verrattuna, johtuu todennäköisesti useista seikoista:

- Nopeampi keskusyksikkö ja NVIDIA-grafiikkakortti todennäköisesti nopeuttavat kolmiulotteisten mallien sekä täyttöjä ja kuvioita sisältävien pintojen käsittelyä. Käyttäjä voi panoroida, zoomata ja pyörittää mallia nopeammin. Näistä pienistä parannuksista voi normaalin työvuoron aikana kertyä merkittävää ajansäästöä.
- AutoCAD 2011 tuntui reagoivan Z200:ssa ja Windows 7:ssä nopeammin kuin xw4600:ssä ja Windows XP:ssä. Syy lienee siinä, että Windows 7 hyödyntää Direct3D®:tä.

Vaikka testissä ei otettu huomioon käyttöjärjestelmien välisiä muita eroja, huomiota kannattaa kiinnittää myös moniin muihin Windows 7:n tarjoamiin ominaisuuksiin ja toimintoihin. AutoCAD 2011 hyödyntää Windows 7 - käyttöjärjestelmän esikatselutoimintoa. Kun siirrä osoittimen tehtäväpalkissa olevan AutoCAD-kuvakkeen kohdalle, näyttöön ilmestyy pienikokoinen esikatselukuva kaikista avoimista AutoCAD 2011 -piirustuksista (kuvan 10 mukaisesti). Esikatselukuvaa klikkaamalla siirryt piirustukseen nopeasti, ja piirustuksen voi myös sulkea esikatselukuvasta. Mikäli AutoCAD 2011 näkyy Käynnistä-valikon viimeksi käytettyjen ohjelmien luettelossa, käytössäsi on myös viimeisimpien avattujen tiedostojen pikaluettelo. Voit avata tiedostot (tai käynnistää AutoCAD 2011:n ja avata tiedostot) napsauttamalla luetteloa. Voit myös kiinnittää tiedostoja luetteloon. Pikaluettelo avautuu myös kun napsautat ohjelman kuvaketta hiiren kakkospainikkeella tehtäväpalkissa. Pikaluettelot näkyvät kuvassa 11. Tämä Windows 7:ään lisätty toiminto voi parantaa kokonaistuottavuutta entisestään.



Kuva 10: Windows 7 Liven esikatselutoiminnon avulla esikatselit ja siirryt avoimeen piirustukseen.



Kuva 11: Windows 7:n pikaluettelosta avaat viimeksi käytetyt piirustukset nopeasti.

Johtopäätökset

Tuottavuustutkimuksen tulokset olivat sekä hämmästyttävät että selkeät — AutoCAD 2011 on huomattavasti tuottavampi kuin AutoCAD 2008.

Tyypillisten piirustusten luonnissa komentojen saatavuutta parantava valintanauha ja AutoCAD 2009, 2010 ja 2011 -ohjelmistoissa julkaistut parannukset nostavat yksittäisen käyttäjän tuottavuutta 15 - 94 prosenttia, keskiarvon ollessa 31 prosenttia.

Työaseman ja käyttöjärjestelmän päivittäminen sekä siirtyminen AutoCAD 2008:sta AutoCAD 2011:een parantavat käyttäjän tuottavuutta 25 - 94 prosenttia, keskiarvon ollessa 44 prosenttia.

Vaikka parannusten taso riippuukin piirustusten tyypistä ja vaikeustasosta sekä käyttäjän osaamisesta, testin parannustaso on hyvin todennäköisesti saavutettavissa. AutoCAD-ohjelmiston ja Windows 7 - käyttöjärjestelmän parannetut käyttöliittymät vaikuttavat myönteisesti myös käyttäjän tyytyväisyyteen.

Useimmat käyttäjät, jotka päivittävät AutoCAD 2008 -ohjelmiston AutoCAD 2011:een, saavat päivityksen jälkeen enemmän töitä tehtyä lyhyemmässä ajassa. Todennäköisesti saavutettava tuottavuuden nousu on niin merkittävä, että useimpien käyttäjien on helppo todeta päivityskustannukset perustelluiksi.

Tutkimuksen laatijasta

David Cohnilla on AutoCAD®-ohjelmistosta yli 25 vuoden käytännönkokemus käyttäjänä, kehittäjänä, kirjoittajana ja konsulttina. Hän on testannut laitteistoja ja ohjelmistoja vuodesta 1985 ja julkaissut satoja artikkeleja ja katsauksia *Desktop Engineering* -julkaisun avustajan, *CADCAMNet* ja *Engineering Automation Report* -julkaisujen entisenä vastuullisena päätoimittajana sekä *CADalyst*-lehden entisenä vanhempana toimittajana. Hän on myös kirjoittanut toistakymmentä AutoCAD-ohjelmistoa käsittelevää kirjaa. Arkkitehdiksi valmistunut David oli myös AutoCAD-ohjelmiston ensimmäisiä ulkopuolisia sovelluskehittäjiä, ja hän on luonut AutoCADiin useita lisämoduuleja. Hän on myös luennoinut AutoCAD-ohjelmistosta korkeakouluissa ja on aina yhtä suosittu esitelmöijä sekä Autodesk Universityssä että AUGI®-käyttäjyhteisön CAD Camps -tapahtumissa.



Tuottavuustutkimuksen tilasi Autodesk Inc., joka myös rahoitti työn.

Autodesk

Autodesk, Inc. 111 McInnis Parkway San Rafael, CA 94903

cohn

David S. Cohn Consulting
711 Chuckanut Drive North
Bellingham, WA 98229-6921, USA

Puhelin: 360-733-0711
Kotisivut: www.dscohn.com

Raportissa kuvatut analyysit ja mielipiteet kuvastavat rehellistä käsitystäni kirjoittamishetkellä, mutta ne voivat muuttua ilman erillistä ilmoitusta. David S. Cohn ei vastaa raportin sisältämien tietojen käytöstä mahdollisista aiheutuneista menetyksistä tai tappioista. Kaikki raportissa mainittuja tuotteita ja raportissa käytettyjä kuvia koskevat tavaramerkit ja tekijänoikeudet ovat haltijoidensa omaisuutta.