

Raalprojekteerimine I (Computer-Aided Design I)

Sissejuhatus õppeainesse

Kursuse info:

- **Ainekood:** TET-3.3758
- **Kursuse maht:** 3,0AP; L-30; LAB-30; Iseseisev töö-40h; Arvestus
- **Kursuse toimumise aeg:** Kevadsemester 2008
- **Sihtrühm:** Mehaanika bakalaauruseõppe üliõpilased
- **Kursuse annotatsioon:** Kursuse eesmärgiks on anda õppurile algteadmised kaasaegsest raalprojekteerimistehnikast – geomeetrilisest ruummodelleerimisest. Selle realiseerimisel kasutatakse modelleeriispaketti SolidWorks. Õppeaine põhirõhk on praktilistel töödel. Arvutiklassis toimuvates praktikumides käsitletakse ruumkuvandi loomise põhivõtteid, kuvandi modifitseerimist, detailide monteerimist koostudeks, korrektse tehnilise joonise loomist. Põgusalt tutvustatakse raal-tehnoanalüüsi: detailide tugevusarvutus ning koostude kinemaatiline analüüs. Iseseisva töö – orienteeruvalt maht 40h (labortööde juhendites antud ülesannete ja kordamisküsimuste lahendamine).
- **Eeldused:** Informaatika, algebra ja analüütiline geomeetria, Insenerigraafika.
- **Õppejõud:** Tõnu Leemet, Pearu Orusalu
- **Õpetamiskorraldus:** Alates semestri teisest nädalast toimuvad iganädalased harjutustunnid arvutiklassis. Harjutustunnis ja iseseisva töö käigus tuleb üliõpilasel sooritada labortöö. Kursuse materjalid on allalaetavad veebipesast WebCT keskkonnas.
- **Teadmiste kontroll:** Alates semestri teisest nädalast toimuvad iganädalased harjutustunnid arvutiklassis. Harjutustunnis tuleb üliõpilastel iseseisvalt sooritada laboritöö. Iga laboritöö soorituse eest läheb kirja arvestus. *Kõikide laboritööde sooritmine on kohustuslik eeldus arvestuse saamiseks.*
Eksam: Etteantud tingimustel – aeg, nõuded mudelile ja joonisele – modelleerida detail või koost. Koostada nõuetekohane tehniline joonis. Hinnatakse vastavus tingimustele.
- **Metoodilised abimaterjalid:** Kursus baseerub labortööde juhenditele. Viimased sisaldavad modelleerimise põhivõtete kirjeldusi ning ülesandeid nende kinnitamiseks.

Programmi SolidWorks kasutajaliides:

Õpieesmärgid:

- Programmi käivitamine, sulgemine. Failide leidmine ja avamine kõvaketta või arvutivõrgu kataloogisüsteemist. Failide salvestamine, ümbernimetamine. SolidWorks'i tööakna peamised komponendid.
- 3 D mudeli käsitlemine SolidWorks'is.

Teadmiste ja oskuste kontroll :

- Demonstreerida programmi avamise ning sulgemise erinevaid võimalusi
- Avada juhendaja poolt nimetatud detaili fail.
- Olema võimeline tutvustama SolidWorks'i programmiakna komponente.
- Käivitada ja käsitleda erinevaid ekraanikäske SolidWorks'is

1.1 Programmi käivitamine

Vajutades hiire vasaku klahviga  nupule Windowsi tööakna alumises vasakus nurgas avaneb Start menüü. Selle kaudu pääseb Windowsi operatsioonisüsteemi programmide, failide, süsteemi seadistuste jms. juurde. Start menüüst valida Programs, SolidWorks. Programm käivitub NB. Olenevalt konkreetse arvuti seadistustest ei pruugi Start menüü paikneda ekraani vasakus alumises nurgas. Erinevusi võib esineda Start menüü kujunduses. Juhul kui Windowsi töölauale on olemas SolidWorks'i ikoon, siis avab programmi topelt-kliki sellel.



1.2 Programmi sulgemine

Lihtsaim viis selleks on programmiakna paremas ülemises servas oleva risti klõpsamine hiire vasaku klahviga. Samuti võib valida menüürealilt File -- Exit või kasutada klahvikombinatsiooni ALT – F4.

1.3 Olemasolevate failide avamine

Arvutist avada kaust `<install_dir>\samples\tutorial\assemblymates`. Tekkinud tulemuste nimekirjast avada suvaline fail (topelt-kliki abil). Misjärel käivitatakse SolidWorks'i programm ning avatakse selles fail. Sama tulemuseni jõuab kui valida SolidWorks'i Fail menüüst Open ning otsida dialoogiaknasse õige fail (Joonis 1)

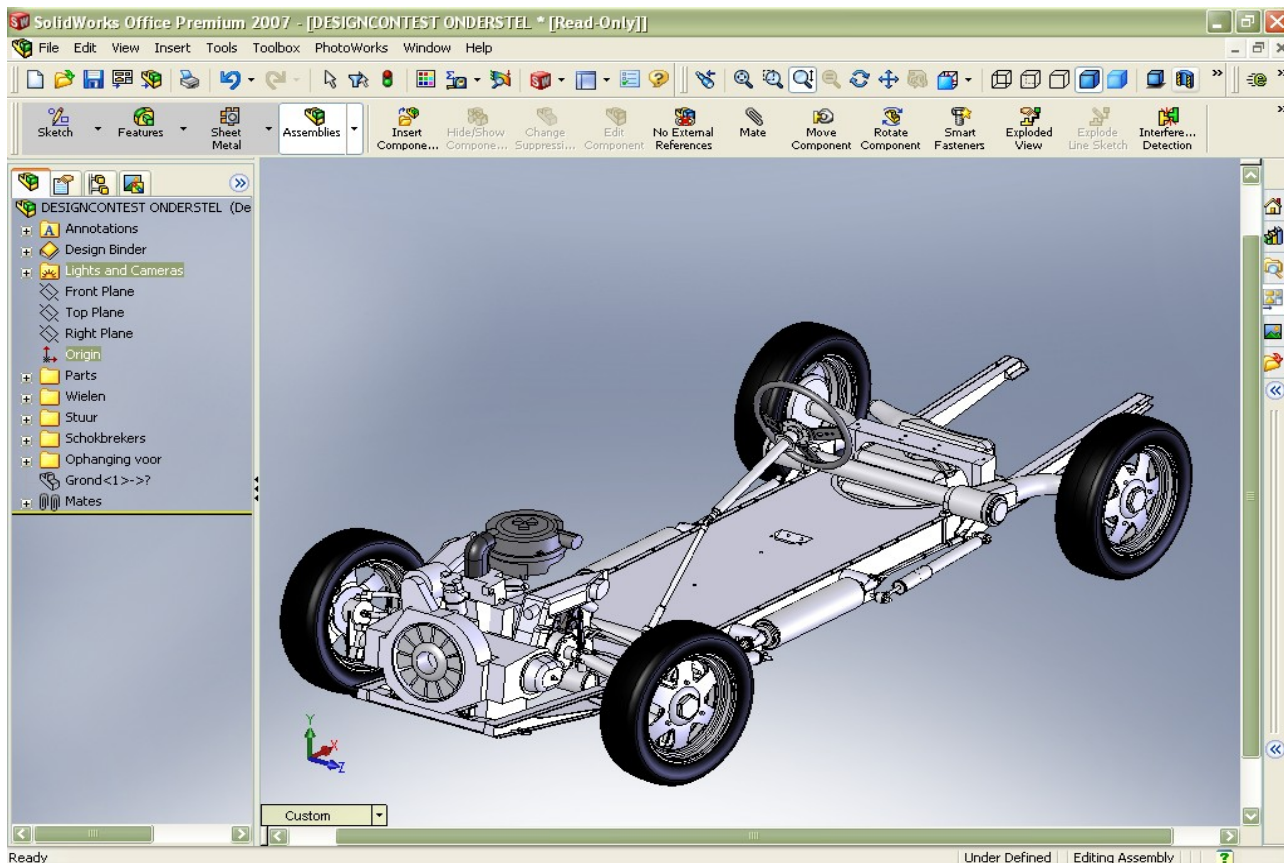
1.4 Faili salvestamine

Valida menüüst *Fail -- Save*. Klikata Tööriista real nuppu. Toimib ka klahvikombinatsioon *CTRL-S*. Sisestades lahtrisse *Filename* eelnevalt olemasoleva nime küsib Programm kinnitust kas soovitakse üle-salvestada või mitte. Pöörake tähelepanu *Save As Type* võimalustele, üritage enda jaoks lahtimõtestada. Detailsemalt sellest valikust järgmistes laboritöodes.

Töötamisel rakendusprogrammidega on kasulik endale sisseharjutada režiim milles salvestatakse uuesti vähemalt iga poole tunni tagant. Seda, selleks et raske vaevaga tehtud töö ei haihtuks kui programm, opsüsteem, toitesüsteem vms peaks äkki üles-ütlemä. See nõuanne kehtib kõigi programmidega töötamisel.

1.5 Failide kopeerimine, ümbersalvestamine uue nime alla.

Valida *File* menüüst *Save As*. Tekkivas dialoogiaknas tuleb lahtrisse *Filename* kirjutada uus nimi ning *Save in* valikust leida sobiv kataloog. Kinnitades nupule *Save* vajutusega loob süsteem eelmisest failist identse koopia



Joonis 1: SolidWorksi tööaken ja selles avatud detaili mudel

1.6 Tööakna suuruse muutmine.

Sarnaselt teiste Windowsi programmidega lubab ka SolidWorks muuta tööakna suurust. Selline vajadus võib tekkida kasvõi käesolevate ülesannete lahendamisel – jagada ekraan kahe rakenduse vahe

- 1. Liikudes kursoriga programmi akna suvalisse nurka, võtab see kahe otsaga noole kuju.
- 2. Hoides nüüd hiire vasakut klahvi all ning hiirt lohistades saab tööaknale anda soovitud suuruse.
- 3. Vabastada kursor.

VIHJE: SolidWorks lubab muuta *CommanManageris* paiknevaid ikoone väiksema mõõdulisemaks, vabastades nõndamoodi ekraanipinda Joonisevälja jaoks (Joon 1.1/Joon 1.2).

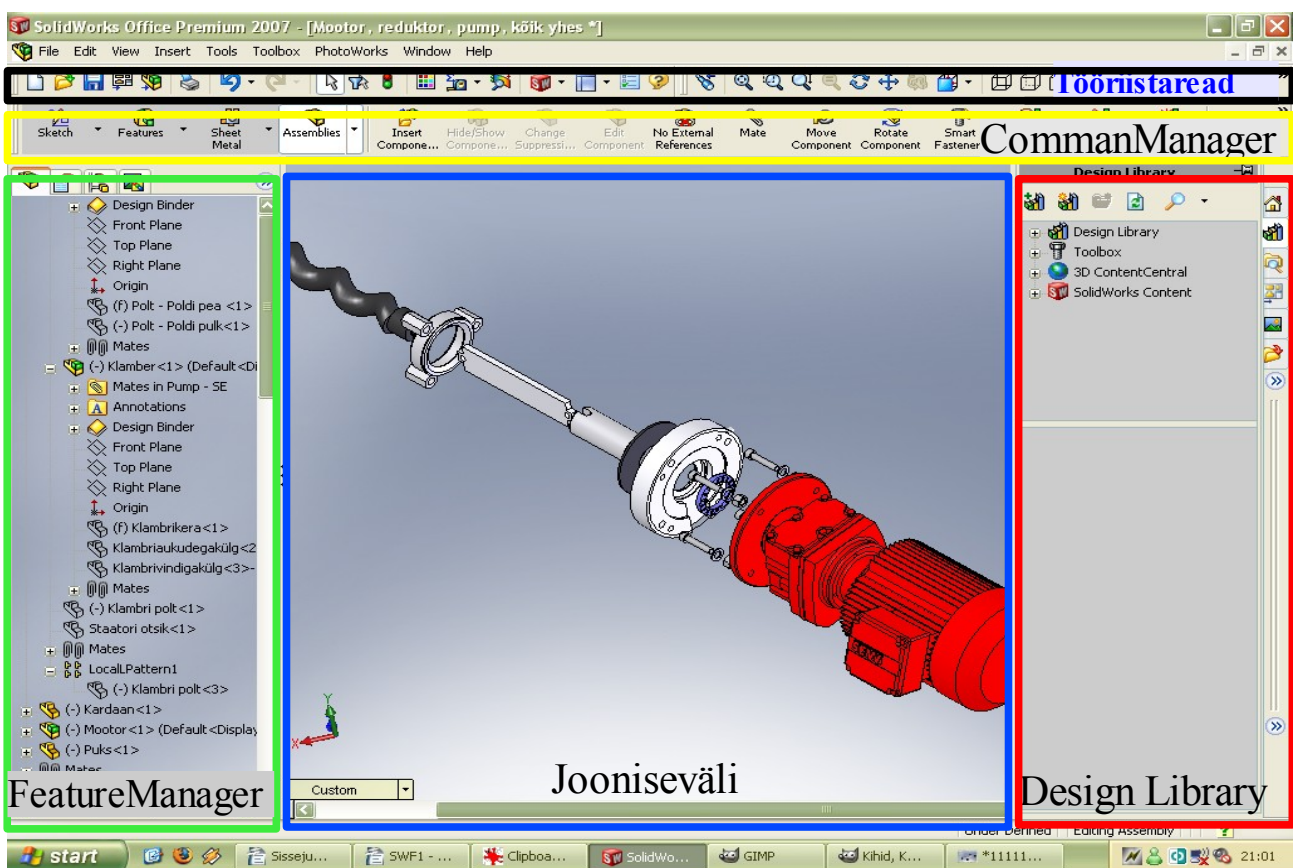




Joonis 1.1 : Parem kiire *click Command Manageri* tööristareal - väiksem tööriistarida loodud

1.7 Programmi SolidWorks tööaken

SolidWorks'i programmiaken (Joonis 2) koosneb neljast peapaneelist. Programmiakna kõige vasakpoolsem paneel, **FeatureManager**, sisaldab *FeatureManager*i tegumite haldurit, **PropertyManager**i ja **ConfigurationManager**i tegumite haldureid. Programmiakna vasakpoolses servas paikneb **Desing Library** paneel. Nende kahe vahel, kesksel positsioonil, asub jooniseväli millele kuvatakse modelleeritav detail. Programmiakna ülemises servas asub menüürida koos tööriistaridadega. Viimaste asukoht on muudetav.



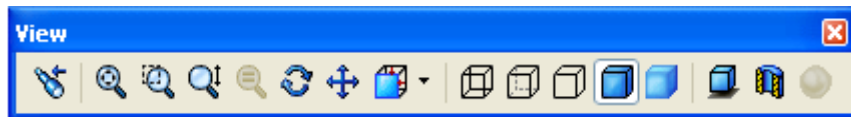
Joonis 2: SolidWorks'i tööaken

1.8 Tööriistaread (menu bar)

Tööriistaread koosnevad nuppudest mis käivitavad käsklusi, tegevusi SolidWorks'is. Tööriistaribasid saab kasutaja oma nägemise järgi tööaknasse esitada ning sellest kustutada.

ÜLESNNE:

- Proovige läbi kuidas toimivad tööriistad *View* tööriistarealt (5) st. jälgige mis juhtub mudeliga.

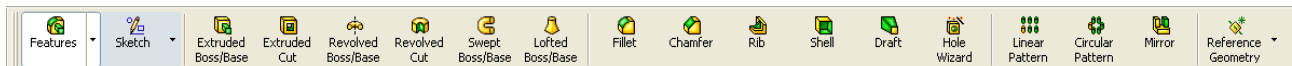


Joonis 3: View tööriistarida

- Vajutage hiire paremat klahvi tühjal kohal tööriistaridade paneelil. Proovige peita olemasolevaid tööriistaribasid ning esitada nende asemel uusi.

1.9 CommandManager

CommandManager (5) on omamoodi sisutundlik tööriistahaldur, mis dünaamiliselt muudab sisalduvaid tööriistaridasid. Klõkkimine kummalgi esimesest kahest nupust *CommandManageris* muudab esitatavad tööriistad.

Joonis 4: *CommandManager*

1.10 Hiire klahvid

- **Vasak** – valikute tegemine menüüst, mudelilt, *FeatureManagerist*, *CommandManagerist*, tööriistaridadelt jne..
- **Parem** – **Kiirvaliku menüü klahv**– Avab käesoleva asukohaga seotud sisutundliku hüpikmenüü.
- **Rullik, keskmine** – pöörab, nihutab ning suurendab mudelit

TEADMISEKS – Turul on müügil ka 3D hiired, muutes navigeerimise programmis veelgi lihtsamaks ning produktiivsemaks, kui seda suudab tavaline arvutihiir (Joon 5).

Video 3D hiire käsitlemise kohta Pro Engineer näitel – [Siin](#)



Joonis 5 : 3D hiired

1.11 SolidWorksi otseteed

Oluliselt kiiremaks ja lihtsamaks muudavad töö tegemise SolidWorksis otseteed -

Back	CTRL 2	Rebuild	CTRL B
Bottom	CTRL 6	Redraw	CTRL R
Copy	CTRL C	Right	CTRL 4
Cut	CTRL X	Save	CTRL S
Delete	Delete	Select Edges	E
Forced Rebuild	CTRL Q	Select Faces	X
Front	CTRL 1	Select Vertices	V
Help	Shift F1	Toggle Select Filters	F5 (Toolbar)
ISO	CTRL 7	Toggle Select Filters	F6
Left	CTRL 3	Top	CTRL 5
New	CTRL N	Undo	CTRL Z
Open	CTRL O	View Orientation	SpaceBar
Paste	CTRL V	Zoom In	Shift Z
Previous View	CTRL Shift Z	Zoom Out	Z
Print	CTRL P	Zoom to Fit	F

Otseteid saab käepärasemaks muuta *Tools -> Customize -> Keyboard*

1.12 Abiinformatsioonifailid/ online help

ÜLESANDED:

- Avage Help ning uurige selle sisu. Leidke kiireim viis kuidas leida vastus Teid huvitanud küsimusele.
- Juhul kui SolidWorks'i tööakna kõige parempoolsem paneel – *SolidWork Resources* on peidetud, tooge see nähtavale. Uurige mis võimalusi see pakub.
- Proovige kas suudate iseseisvalt leida SolidWorks'i tööaknast *Quick Tips Help* hüpikmenüü. Uurida järgi kuidas töötab *Quick Tips Help* hüpikmenüü.

1.13 Kordamisküsimused

- Koos programmi SolidWorks installierimisega paigutati Teie arvutisse märkimisväärne hulk valmis modelleeritud detaile. Leidke need, avage ja sulgege neid kordamööda. Demonstreerige juhendajale kuidas toimub detaili kuvamine erinevates režiimides – sõrestikudelina jne, kuidas toimub detaili suurendamine, vähendamine, pööramine, nihutamine.
- SolidWorks on väidetavalt kõige suurema müüdnud litsentsiarvuga modelleerimispakett maailmas. Paljud firmad ja eraisikud on lahkelt valmis omaloodud detaile teistega jagama. Kas suudate leida
 - a) SolidWorks'i integreeritud valmisdetailide andmebaasi. Näiteks, mingi standardsuurusega poldi
 - b) erinevaid Interneti allikaid, kes pakuvad võimalust allalaadida valmisdetaile
- Leidke üles dialoogiaken süsteemi seadistuste muutmiseks (vihje: *Tools menüü*), muutke oma programmiakna taustavärvus valgeks, punaseks vms.

- Demonstreerige juhendajale enda poolt avastatud võimalusi süsteemi seadistuste muutmiseks.

Huvipakkuvaid linke:

Modelleerimis võistlus õpilastele - <http://3dchallenge.net/com/>

Palju erinevaid õppematerjale ning ülevaateid, mida on võimalik SolidWorksiga luua – [Link](#)

Õppevideod ja erinevad *demod* – [Link](#)

SolidWorksi *Demo Gallery* - [Link](#)