

# Sisukord

---

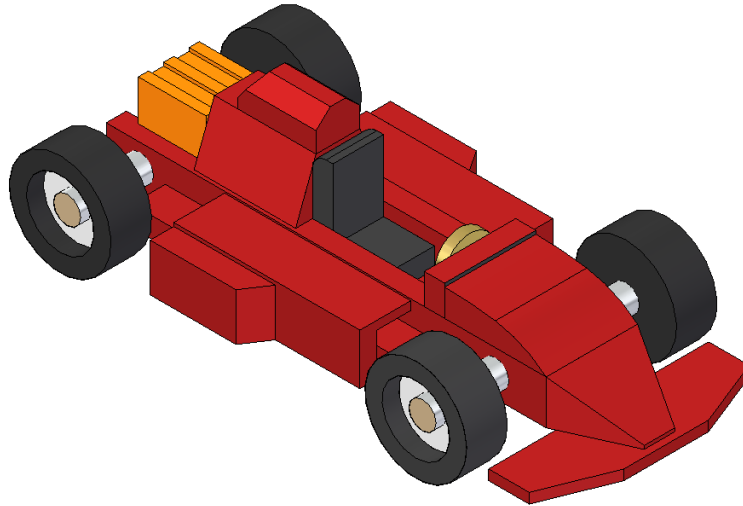
<b>Sisukord .....</b>	<b>1</b>
<b>1. Näidismudel 1 .....</b>	<b>3</b>
1.1 Kere .....	3
1.2 Nina .....	6
1.3 Kapott .....	7
1.4 Mootor .....	8
1.5 Teised detailid .....	9
<b>2. Koostu komplekteerimine .....</b>	<b>12</b>
2.1 Detailide lisamine ja sidemete määramine .....	13
2.2 Nina lisamine .....	14
2.3 Esitiiva lisamine .....	15
2.4 Külje lisamine .....	16
2.5 Külje tiiva lisamine .....	17
2.6 Õhu suunaja lisamine .....	18
2.7 Telje lisamine .....	18
2.8 Ratta lisamine .....	19
2.9 Peegeldamine .....	19
2.10 Kapoti lisamine .....	20
2.11 Armatuuri ja Rooli lisamine .....	21
2.12 Mootori, Peatoe aluse ja Peatoe lisamine .....	21
<b>3. Jooniste loomine .....</b>	<b>23</b>
3.1 Lehe parameetrite määramine, kirjanurga loomine .....	23
3.1.1 Joonise vormistamise lehe häälestus .....	24
3.1.2 Kirjanurga loomine .....	24
3.2 Joonise loomine .....	25
3.3 Lõike loomine .....	26
3.3.1 Lihtlõige .....	26
3.3.2 Poolvaatlõike või kohtlõike loomine .....	26
<b>4. „Näidismudel1“ võimalikud muudatused .....</b>	<b>28</b>
4.1 Näidismudel 1a .....	28
4.1.1 Kere .....	28
4.1.2 Nina .....	29
4.1.3 Kapott .....	29

4.1.4	Mootor .....	30
4.1.5	Teised detailid .....	30
4.2	Näidismudel 1b .....	33
4.2.1	Kere .....	34
4.2.1	Nina .....	35
4.2.2	Kapott.....	35
4.2.3	Mootor .....	35
4.2.4	Teised detailid .....	36

# 1. Näidismudel 1

---

„Näidismudel 1“ eesmärgiks on lihtsama auto loomine ja selle käigus põhiliste töövõtete omandamine. [joonis 1-1].  
Digitaalne mudel on loodud valmis autost, mille päritolu ei ole materjali autoritele teada.



joonis 1-1

Eesmärgiks on lihtsamatest detailidest tervikliku mudeli valmistamine. Seejuures ettekujutuse loomine otstarbekast modelleerimisest.

Vastavalt õpilaste võimekusele võib kõiki detaile disainida ka oluliselt keerukamaks.

Kuna keerulisemaid töövõtteid käsitletakse teise näidismudeli loomisel, siis oleks keerukamaks ehitamise juures otstarbekas piirduda töövõtetega, mis on teostatavad paralleellükkega (*Extrude, Cut*).

Juhendis on olnud soov näidata võimalikult palju erinevaid töövõtteid. Kuigi enamikke detailidest võib luua ka juhendis kirjeldatust erineval moel, soovib autor järgida esialgse harjutamise käigus just juhendis kirjeldatud teed. Vastasel korral ei pruugi näiteks koostu komplekteerimine kirjeldatud kujul õnnestuda. Sel juhul oleks vaja leida vastavalt kasutatud lahendustele otstarbekas tee iseseisvalt, mis võib osutada algajale keeruliseks.

Kõigepealt luuakse detailid (*Part*) ning seejärel komplekteeritakse neist koost (*Assembly*). Soovitav oleks jälgida juhendis näidatud mõõte. Vastasel korral ei pruugi koostu komplekteerimine kirjeldatud kujul olla kõige otstarbekam

Nii detailide loomisel, kui koostu komplekteerimisel lähtutakse juhendis üldiselt põhimõttest, et kui eespool on mingi käsu kasutamist kirjeldatud, siis seda uuesti ei korrata.

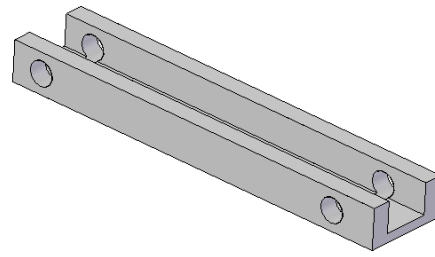
Seega kui mõne detaili loomise juures puudub üksikasjalik juhend selle loomiseks, tasub vaadata vajalikke samme mõne eespool loodud samalaadse detaili juurest.

## 1.1 Kere

---

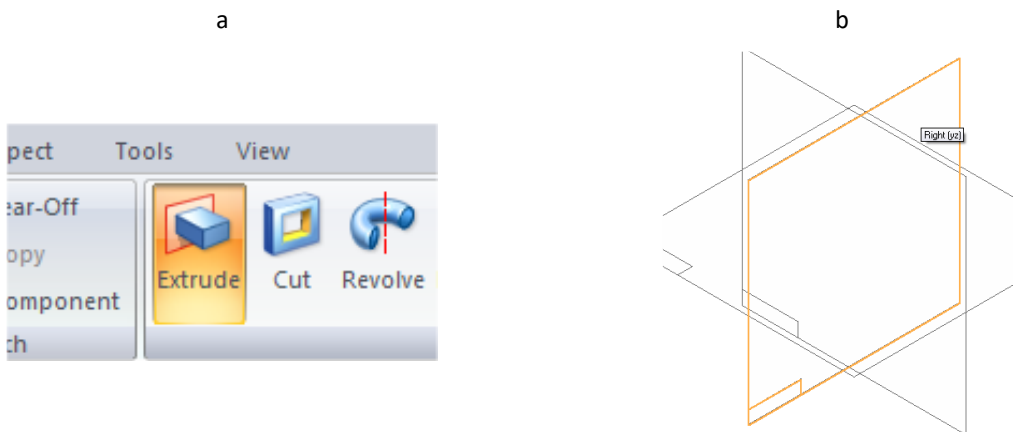
Kuna kõik detailid seotakse „Kere“ külge, siis alustatakse ka detailide loomist sellest detailist. [joonis 1-2]

Soovitav on järgida saama orientatsiooni nagu juhendis, vastasel korral võib koostu komplekteerimine erineda mõningal määral juhendis kirjeldatust.



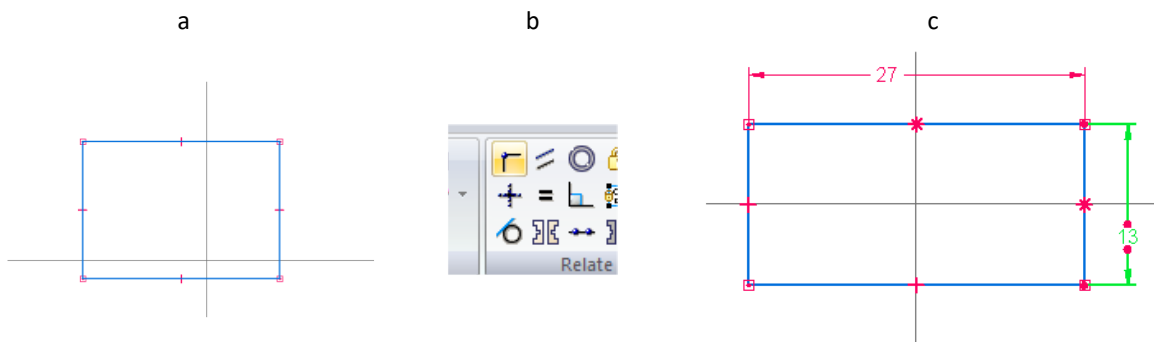
joonis 1-2

- Valida vahend **Extrude** [joonis 1-3;a] ja näidata YZ tasapinda [joonis 1-3;b].



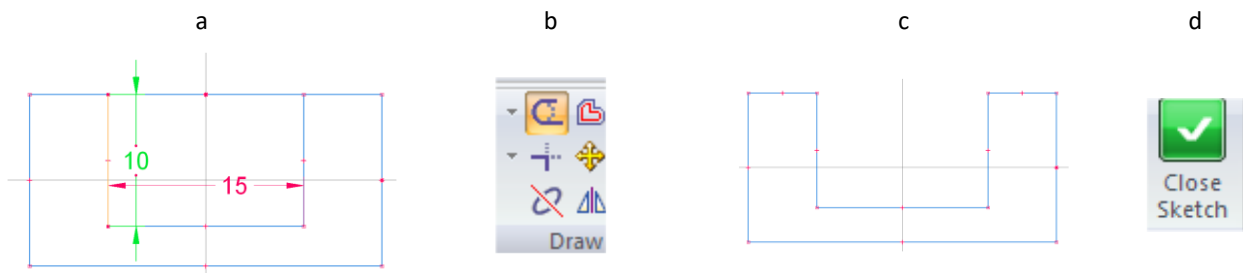
joonis 1-3

- Joonestada ristkülik. [joonis 1-4;a]. Vajalikud joonestamisvahendid asuvad lindil *Home* seksioonis *Draw*.
- Valida **Connect** [joonis 1-4;b] ja siduda joonte keskpunktid planide külge ning lisada külgedele mõõdud.
- Määrata mõõtudeks 27 mm ja 13 mm [joonis 1-4;c]



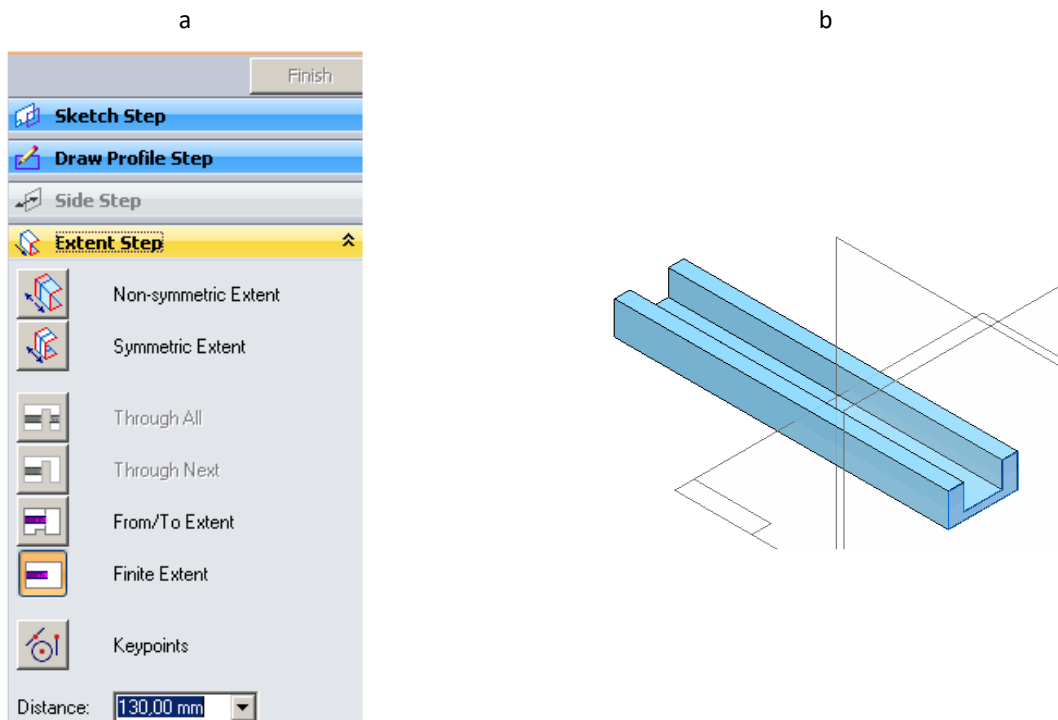
joonis 1-4

- Lua teine ristkülik, siduda mõlema ristküliku ülemise keskjooone punktid ning määrata ristküliku mõõtudeks 15 mm ja 10 mm [joonis 1-5;a]
- Valida **Trim** [joonis 1-5;b] ja eemaldada ülearused jooned klõpsuga mittevajalikul osal. [joonis 1-5;c]
- Väljuda *Sketch*-i režiimist [joonis 1-5;d]



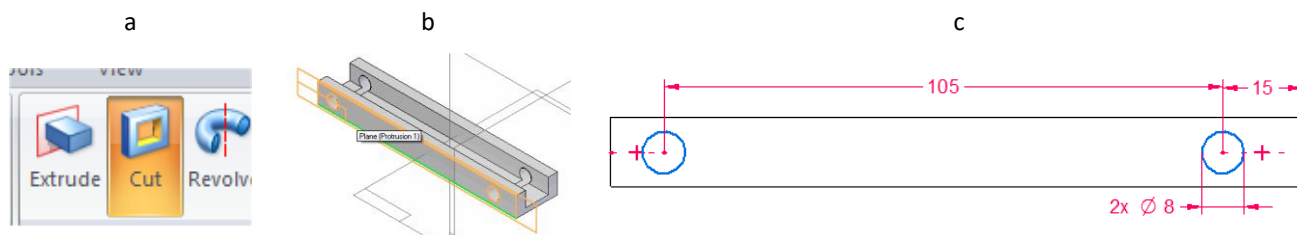
joonis 1-5

- Määrata detaili pikkuseks 130 mm [joonis 1-6;a] ning näidata detaili loomise suund [joonis 1-6;b]



joonis 1-6

- Valida **Cut**. [joonis 1-7;a]. Eesmärgiga lõigata telgede avad
- Valida pinnaks kere pikem nähtav külg pinnaks, millele paigutatakse lõikamiseks vajalikud eskiisid. [joonis 1-7;b]
- Joonestada kaks ringjoont läbimõõduga 8 mm, paigutatuna kõrguse suunas detaili keskele, auto esitsast 15 mm kaugusele, avade tsentrite vahe on 105 mm. [joonis 1-7;c]
- Valida **Close Sketch**
- Määrata pikkuseks 27 mm ning näidata lõikamise suund.



joonis 1-7

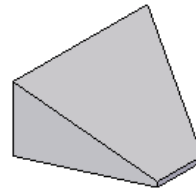
- Salvestada loodud detail nime alla „Kere“

## 1.2 Nina

Detail „Nina“ [joonis 1-9] paigutatakse koostu luues „Kere“ esiotsa külge.

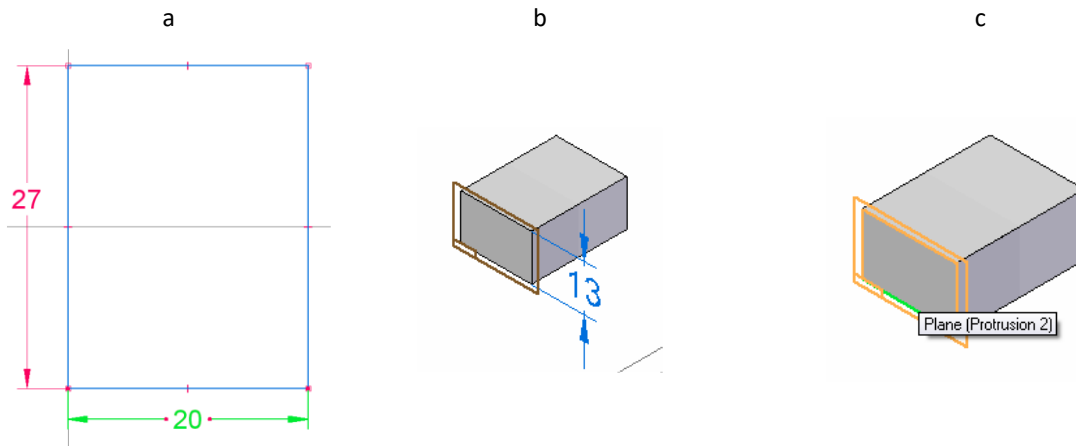
Et juhendis kirjeldatud moel tegevus õnnestuks, peaks kasutatavad mõõdud olema samaväärsed.

Võtted detaili loomisel on sarnased „Kere“ loomisel kasutatutega.




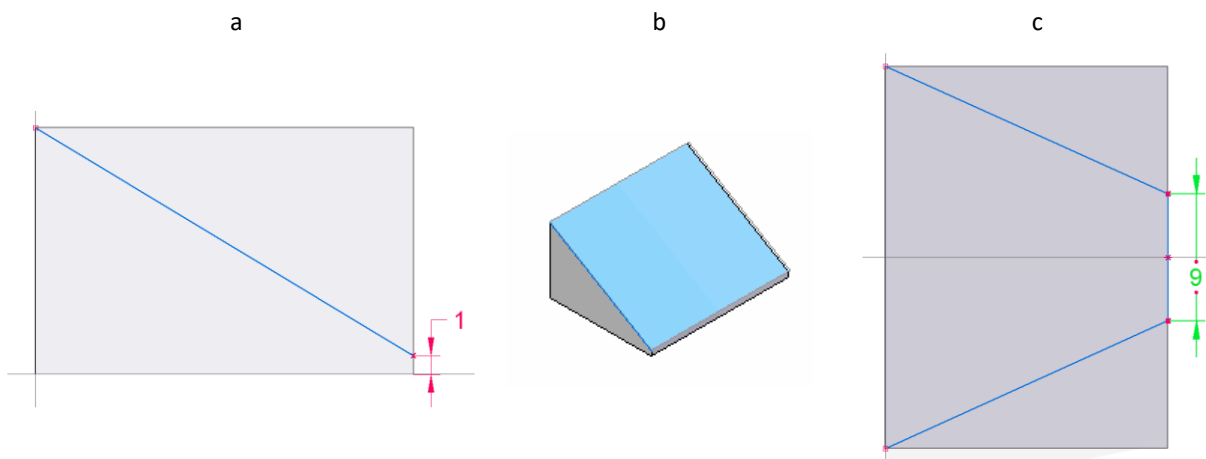
joonis 1-8

- Valida **Extrude**. Joonestada XY tasapinnale ristkülik külgede mõõtudega 27 mm ja 20 mm. Siduda ristküliku pikema külje keskpunkt plaanide ristumiskohta. [joonis 1-9;a]
- Valida **Close Sketch**
- Määrata kõrguseks 13 mm ning näidata suund. [joonis 1-9;b]
- Valida **Cut** ja osutada risttahuka „väiksemale küljele“. [joonis 1-9;c]



joonis 1-9

- Joonestada sirgjoon algusega ristküliku ülemisest vasakpoolsest nurgast ning siduda teine ots vastaspoolel asuva küljejoone külge.
- Kanda peale mõõt, ning määrata joone otsa kauguseks (*distance between*)  pikemast küljest 1 mm [joonis 1-10;a]
- Valida **Close Sketch**
- Määrata kauguseks 27 mm ning näidata suund. [joonis 1-10;b]
- Näida kumb pool kuulub lõikamisele



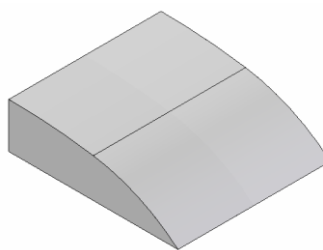
joonis 1-10

- Valida **Cut** ja osutada XY tasapinnale.
- Joonestada sirgjoon, mis asetseb ristküliku pikemal küljel pikkusega 9 mm ning siduda joone keskpunkt ristküliku külje keskpunkti.
- Joone otspunktidest tõmmata sirgjooned vastaskülje nurkadesse. [joonis 1-10;c]
- Valida **Close Sketch**
- Määrata kõrguseks 13 mm ning näidata suund.
- Salvestada fail nime alla „Nina“

## 1.3 Kapott

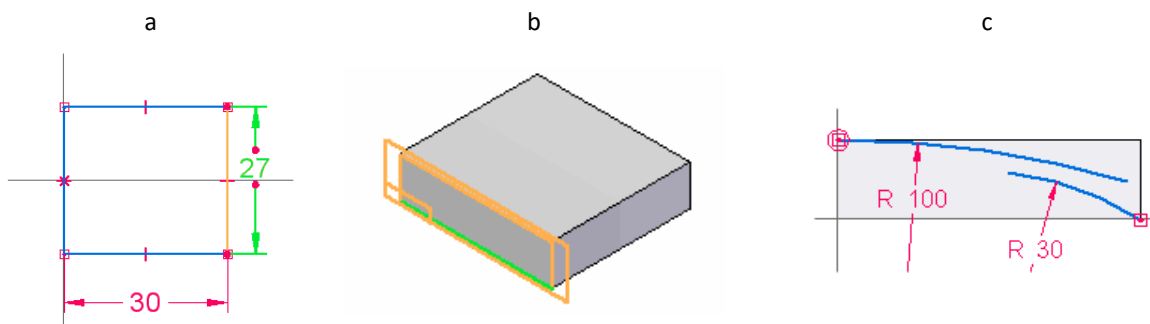
Detail „Kapott“ [joonis 1-12]

Detaili loomisel õpitakse sujuva ühenduse konstrueerimist.



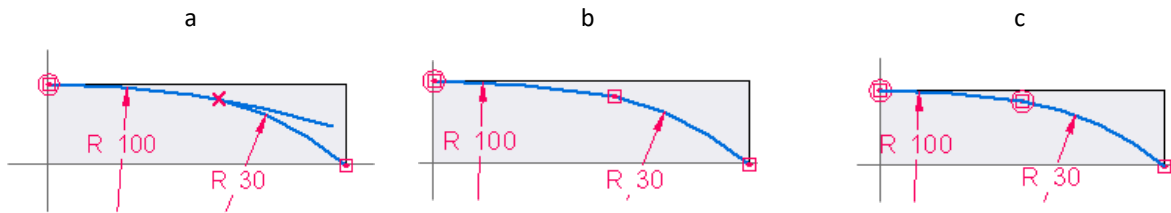
joonis 1-11

- Luua risttahukas põhja mõõtudega 30 mm ja 27 mm, ning kõrgusega 8 mm. [joonis 1-12;a]
- Valida **Cut** ja osutada risttahuka küljele. [joonis 1-12;b]
- Joonestada kaar R100, alguspunktiga ristküliku nurgast. [joonis 1-12;c]



joonis 1-12

- Joonestada kaar R30 ja siduda otspunkt ristküliku diagonaali teise otsa. [joonis 1-12;c]
- Kanda kaartele peale mõõdud.
- Siduda kaare R30 otspunkt kaare R100 joone külge. [joonis 1-13;a]
- Käsuga *TRIM* eemaldada ülearune osa kaarest R100. [joonis 1-13;b]

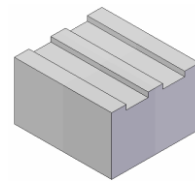


joonis 1-13

- Siduda kaarte kokkupuutepunktid „puutepunktis“ Kuna puutepunkti täpne asukoht ei ole määratud, võib loodud kõvera kuju olla natuke erinev siin näidatust..
- Valida *Close Sketch*
- Määrata kauguseks 27 mm ning näidata lõikamise pool ja suund.
- Salvestada fail nime alla „Kapott“

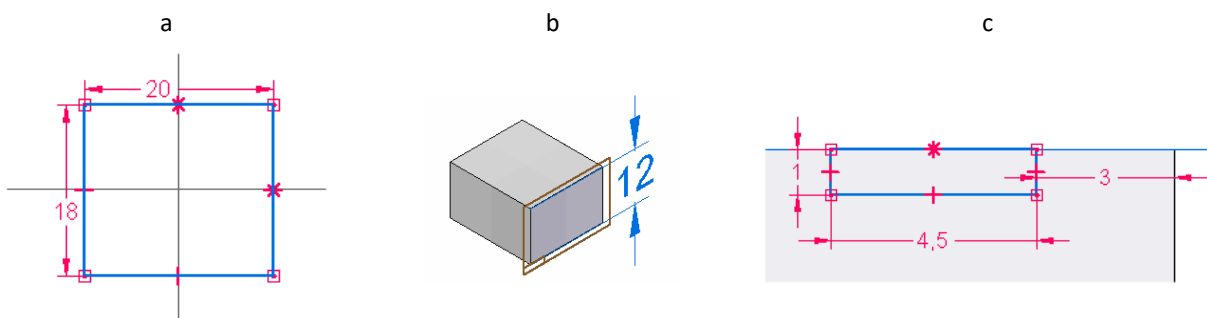
## 1.4 Mootor

Detail „Mootor“ [joonis 1-14]



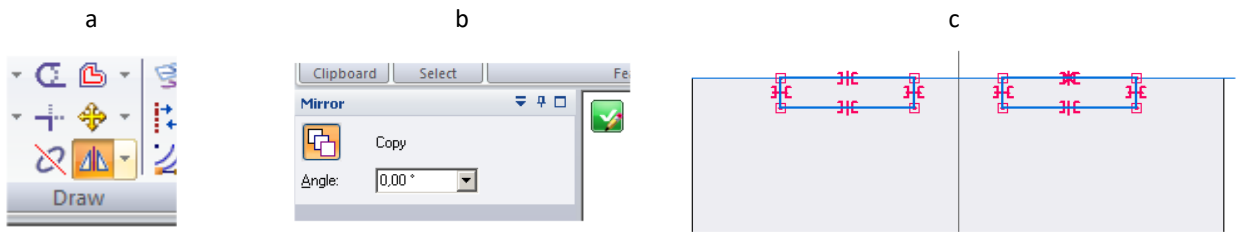
joonis 1-14

- Luua risttahukas põhja mõõtudega 18 mm ja 20 mm ning kõrgus 12 mm [joonis 1-15;a]
- Valida *Cut* ja osutada risttahuka väiksemale küljele. [joonis 1-15;b]
- Joonestada ristkülik ja siduda pikem külg risttahuka ülemise serva külge
- Määrata mõõdud [joonis 1-15;c]



joonis 1-15

- Valida käsk *Mirror* [joonis 1-16;a]
- Kontrollida et tööriista täpsustavas osas oleks sisse lülitatud *Copy* [joonis 1-16;b]
- Märgistada joonestatud ristkülik (seda on kõige lihtsam teha vedades märgistuskast ümber ristküliku) ja osutades plaanile mille suhtes soovitakse peegeldada. [joonis 1-16;c]



joonis 1-16

- Valida *Close Sketch*
- Määrata kauguseks 20 mm ning näidata lõikamise suund.
- Salvestada fail nime alla „Mootor“

## 1.5 Teised detailid

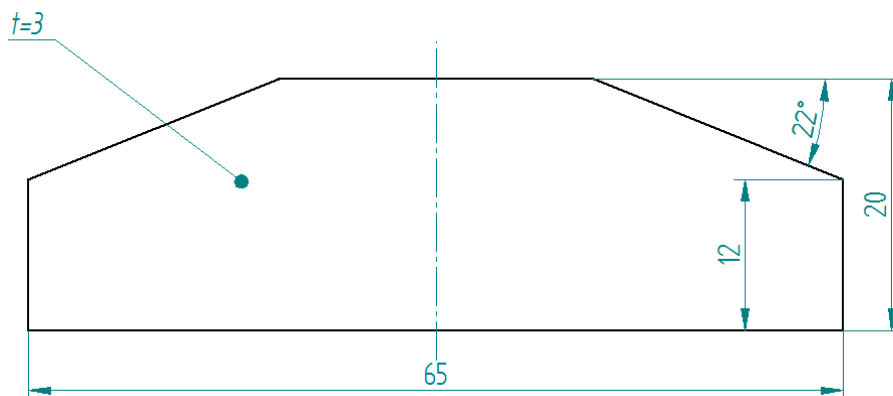
Teiste vajalike detailide loomine on sarnane kirjeldatule,

Luu järgnevad detailid ja salvestada vastavate nimede alla.

Detailide nimedes on täppidega tähed asendatud muude tähtedega et mitte sõltuda kasutatava arvuti häälestusest.

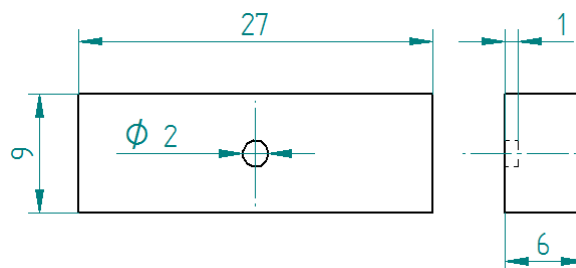
### Esitiib

$t=3$  – detaili paksus =3 (*thickness*)



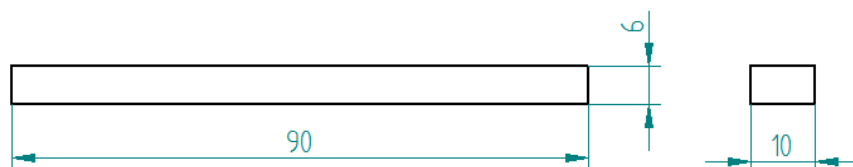
joonis 1-17

### Armatuur



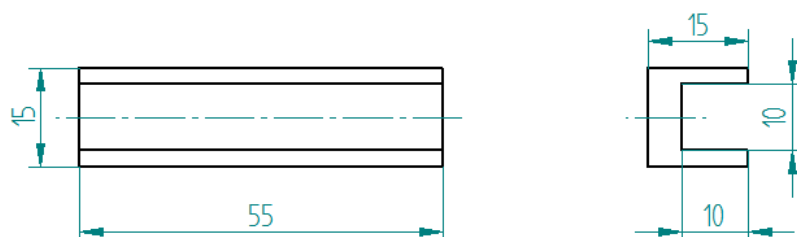
joonis 1-18

## Kylg



joonis 1-19

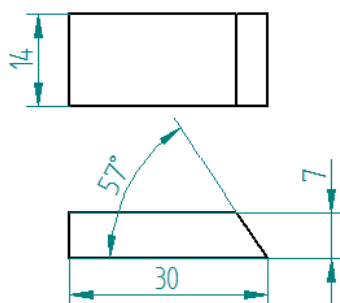
## Kylje tiib



joonis 1-20

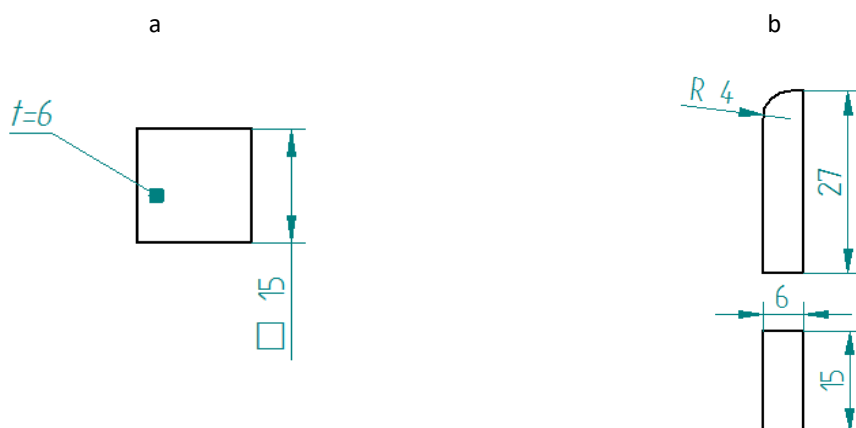
## Ohu suunaja

Nurga mõõdu märkimiseks valida vahend *Angle Between* ning osutada seejärel joontele mille vahelist nurka soovitakse marata. Seejärel näidata koht kuhu mt paigutatakse.



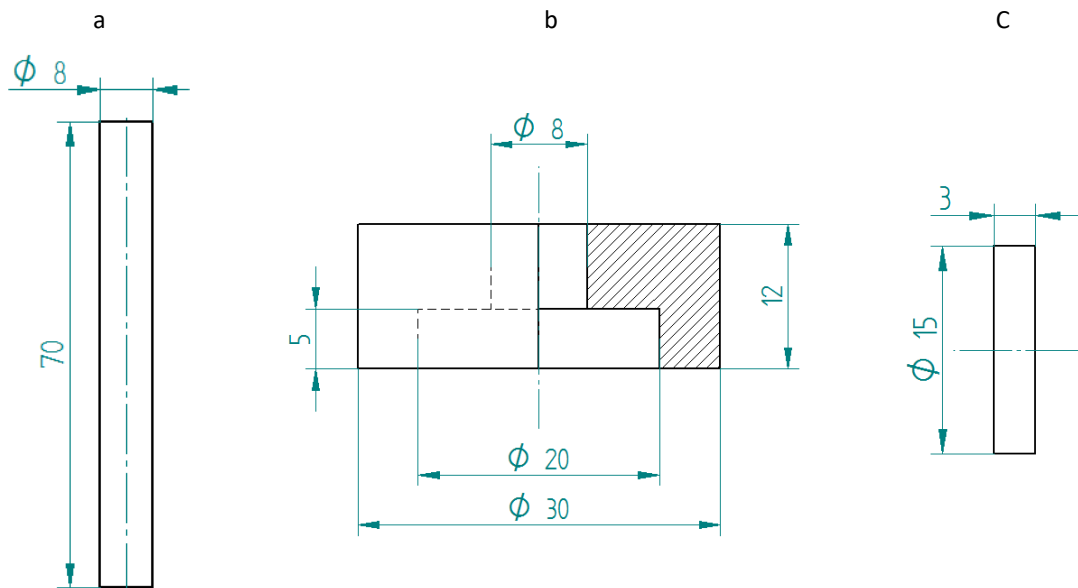
joonis 1-21

## Iste (a) ja Seljatugi (b)



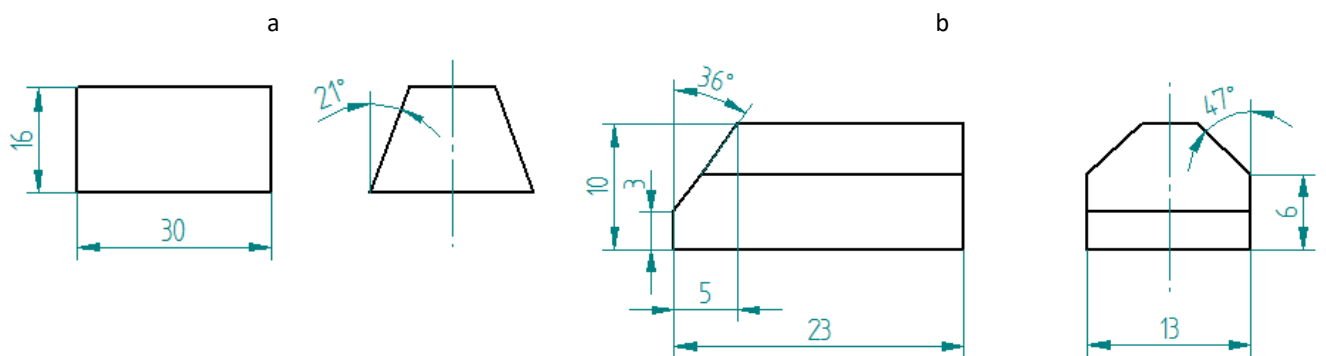
joonis 1-22

Telg (a), Ratas (b) ja Rool (c)



joonis 1-23

Peatoe alus (a) ja Peatugi (b)



joonis 1-24

## 2. Koostu komplekteerimine

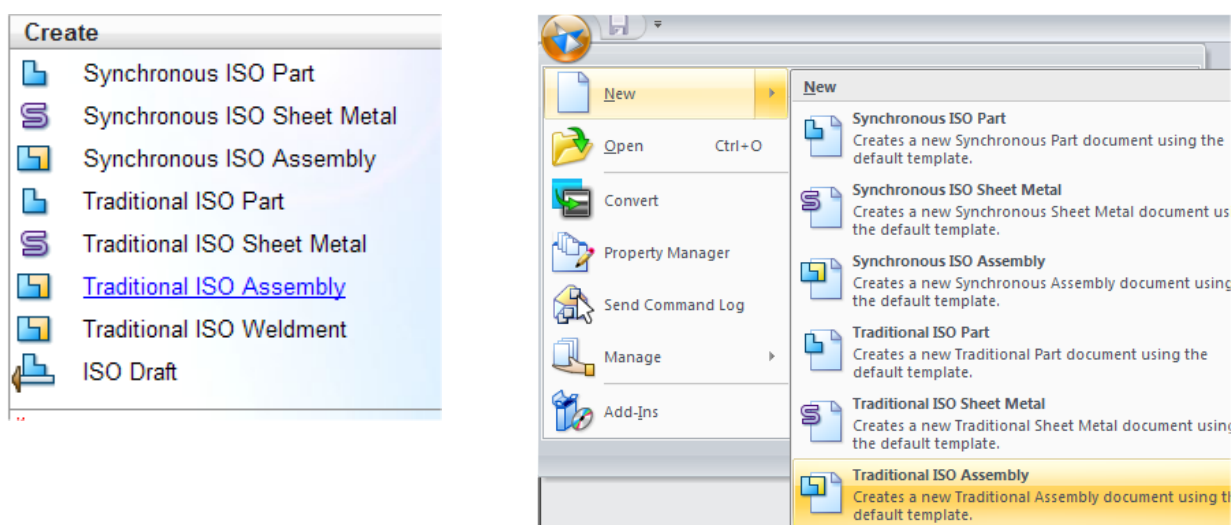
Järgnevalt käsitletakse koostu komplekteerimist traditsioonilisel meetodil.

Eesmärgiks on näidata erinevaid võimalusi soovitud tulemuse saavutamiseks. Nii mõndagi tulemust võib saavutada ka teistmoodi kui järgnevalt kirjeldatakse.

Käivitada *Assembly*

Seda saab teha kas programmi käivitamise avaaknas või valikuga

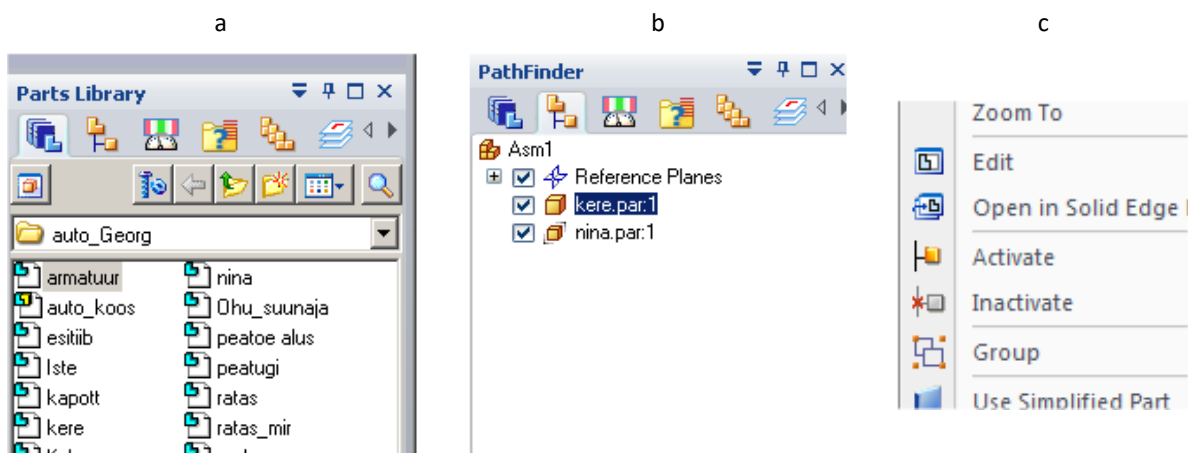
*Application Button/New/Traditional ISO Assembly*. [joonis 2-1]



joonis 2-1

Ekraanipilt on sarnane Part keskkonna omale. Loomulikult erinevad töövahendid.

Auto komplekteerimiseks eelkõige vajalikud töövahendid asuvad lindil *Home*. Lisaks on kindlasti vaja liikuda *Parts Library*, [joonis 2-2;a] (detailide lisamiseks) j a *Pathfinder*-i [joonis 2-2;b] (sidemete täpsustamiseks) vahel.



joonis 2-2

Detailid saavad olla aktiveeritud või mitteaktiveeritud.

Oleku muutmiseks tuleks detaili peal vajutada hiire parempoolsele klahvile ning valida kas *Activate* või *Inactivate*. i [joonis 2-2;c]

Samuti võib olekut muuta ka *Pathfinder-i* aknas, kasutades hiire parempoolset klahvi soovitud detaili nimel, mille olekut soovitakse muuta.

Kuna punkte, pindasid ja jooni mille vahel saab sidemeid määrata tekib keerulisemate koostude puhul liiga palju, siis on otstarbekas kuulutada hetkel mittevajalikud detailid mitteaktiveerituteks.

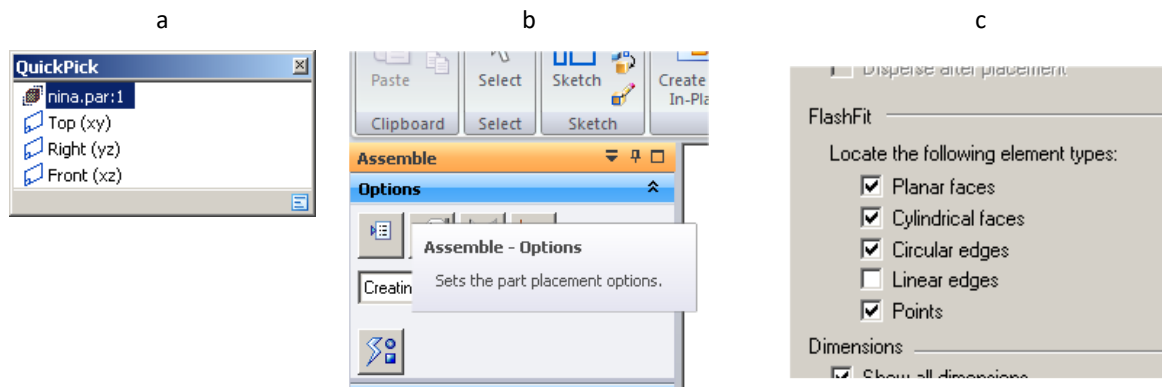
### Sidemeid saab määrata ainult aktiveeritud detailide vahel.

Õigele pinnale või joonele osutamise lihtsustamiseks on vahend *QuickPick*

Kui viia hiire viit mingile punktile, ning jätta ta hetkeks seisma, tekib ekraanile ∞märk Vajutades seejärel hiire parempoolsele klahvile, pakutakse valikut võimalikest märgistuse objektidest antud kohas. [joonis 2-3;a]

Kui vahend *Assemble* on aktiivne siis saab tööriista täpsustavas aknas määrata, mille külge sidemeid on võimalik määrata, valikuga *Options*. [joonis 2-3;b]

Et pakutavaid võimalusi sidemete määramiseks ei oleks liiga palju on otstarbekas välja lülitada hetkel mittevajalikud võimalused [joonis 2-3;c]. Samas saab valikuid muuta iga sideme määramise käigus.

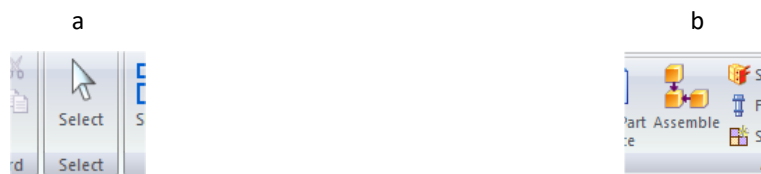


joonis 2-3

## 2.1 Detailide lisamine ja sidemete määramine.

Detaili lisamiseks tuleb avada *Parts Library* ning soovitud detail vedada tööväljale. Võib kasutada ka topeltklõpsu hiire vasakule klahvile, kuid sel juhul ei pruugi olla detaili paiknemine tööväljal oodatud kohas.

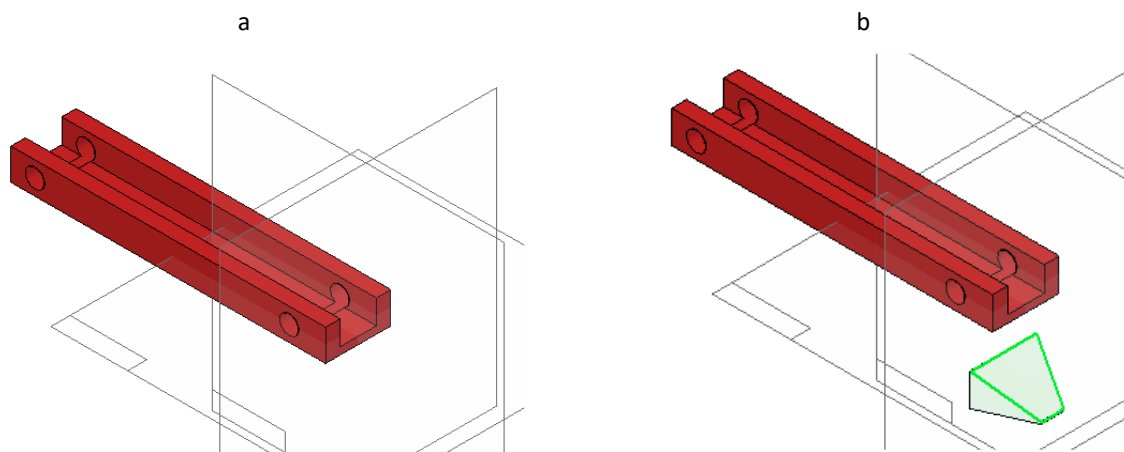
Alati tuleb jälgida et aktiivne oleks detail, millele soovitakse sidemeid määrata. Kui vahepeal on valitud mingi muu detail, siis tuleks valida *Select Tool* [joonis 2-4;a] osutada vajalikule detailile ning seejärel valida *Assemble* [joonis 2-4;b] lindilt *Home*



joonis 2-4

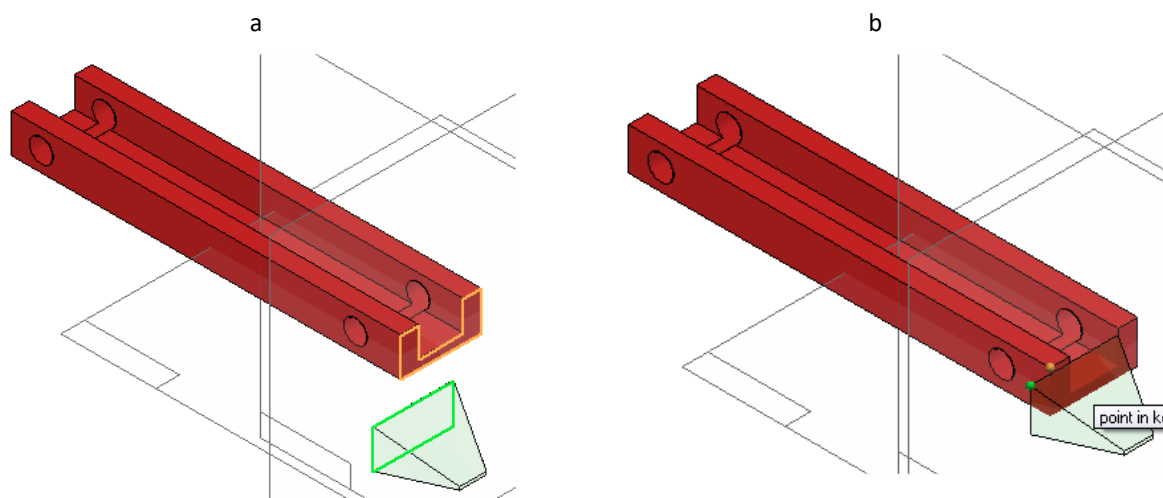
- Vedada detail „Kere“ tööväljale [joonis 2-5;a]
- Salvestada fail nime alla Auto\_Koost. Lisatakse nimelaiend .asm.

## 2.2 Nina lisamine



joonis 2-5

- Vedada „Nina „ tööväljale. Soovitatav alt kuskile selle koha lähedusse, kuhu teda tahetakse paigutada. [joonis 2-5;b] „Nina“ asetseb „Kere“ suhtes lõpptulemusena õigel kohal kui otsapinnad puutuvad kokku ja serva jooned asetsevad kohakuti.
- Märgistada „Nina“ tagumine külg ja siduda see „Kere“ otsapinna külge [joonis 2-6;a]
- Siduda nurga punktid [joonis 2-6;b]
- Detailid asetsevad teineteise suhtes õigel kohal. [joonis 2-7;a]

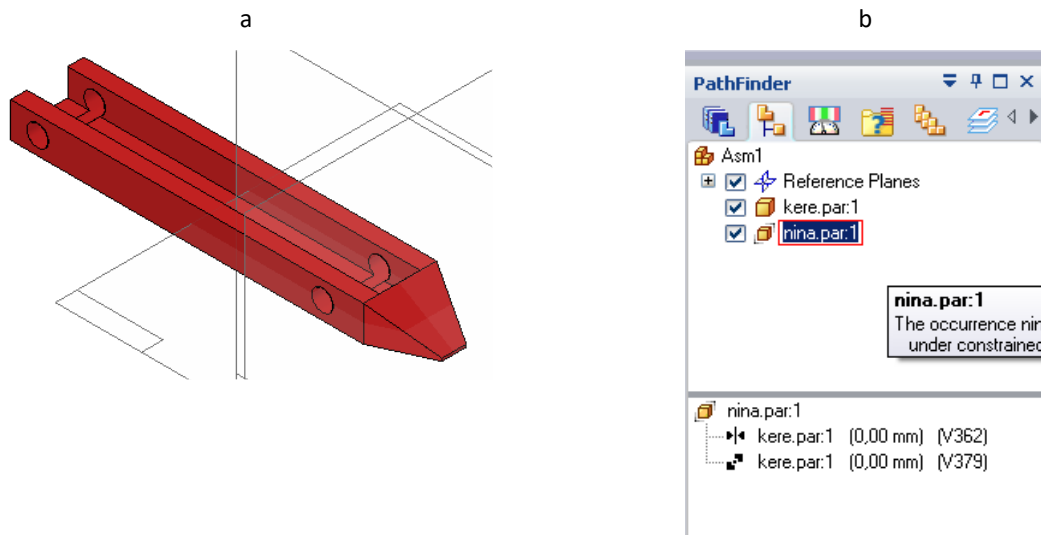


joonis 2-6

Antud ühenduse juures oleks piisanud ka ainult nurga punktide ühendamisest, et detailid paikneks teineteise suhtes ruumiliselt õigesti.

Hiljem saab määratud sidemeid jälgida ning vajadusel ka muuta ja kustutada *PathFinder* -i aknas. Osutades soovitud detailil, näidatakse akna alumises osas välja kõik temaga seotud sidemed. [joonis 2-7;b]

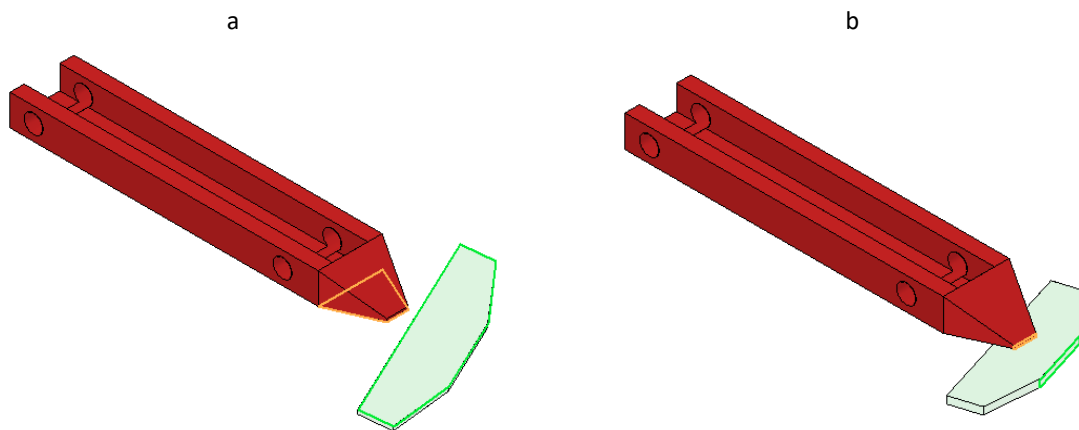
Kui mõni neist on tekkinud ekslikult või on mittevajalik, siis saab ta siinkohal kustutada.



joonis 2-7

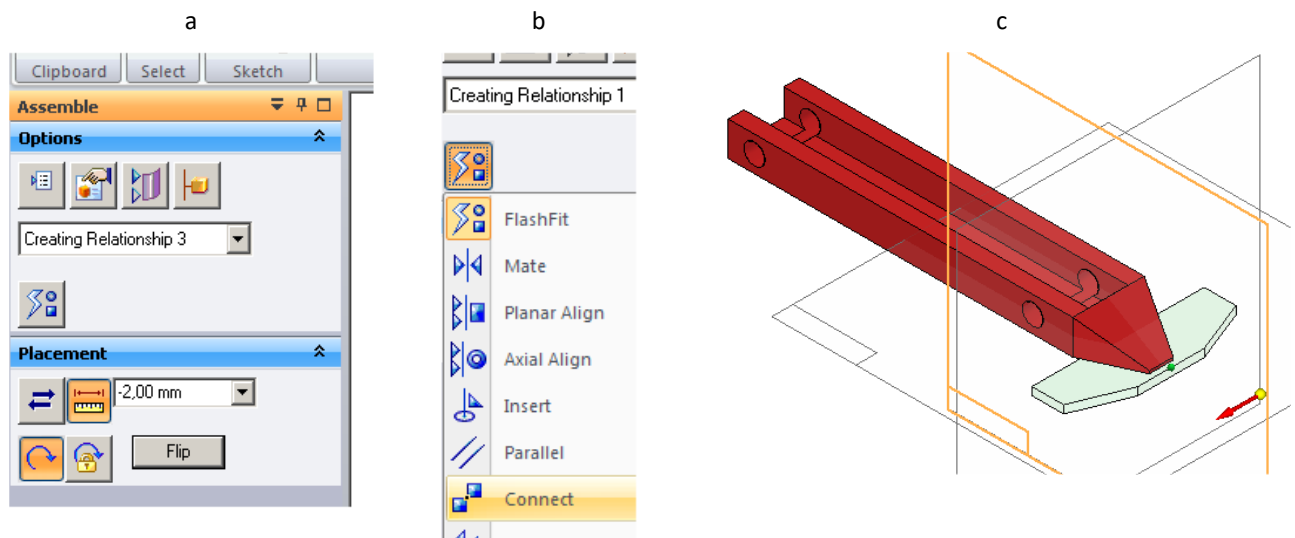
## 2.3 Esitiiva lisamine

- Vedada Esitiib tööväljale
- Siduda „Esitiiva“ pealmine pind „Nina“ alumise pinna külge [joonis 2-8;a]
- Siduda esimesed pinnad üksteise külge [joonis 2-8;b] ja määrata kauguseks üksteisest 2 mm. [joonis 2-9;a] Seda saab soovi korral teha ka hiljem kui hakata *PathFinder* -i aknas sidet täpsustama. Positiivne väärtus liigutab detaili ühes suunas, negatiivne teises suunas.



joonis 2-8

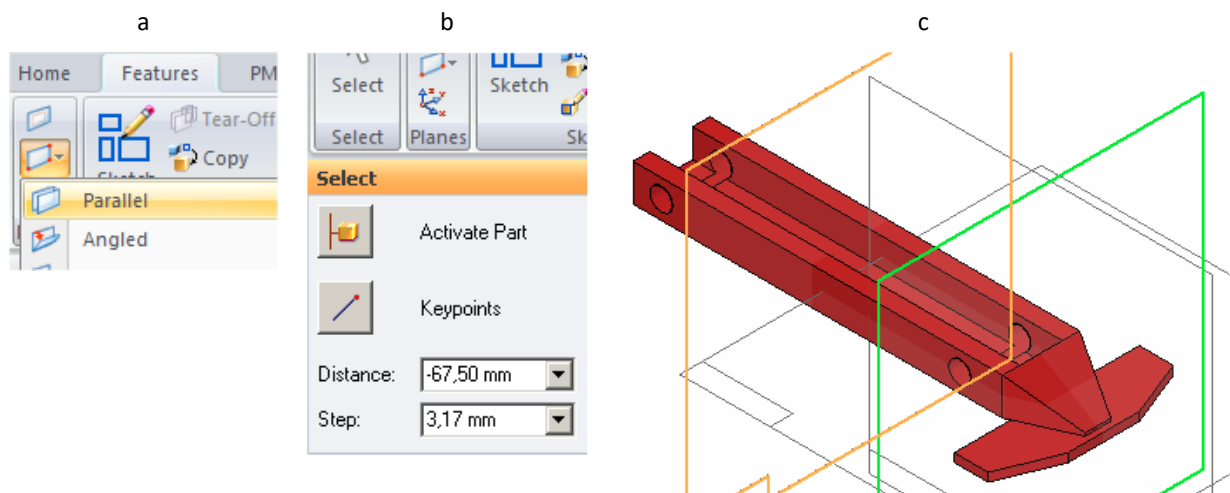
- Valida kasutatava sideme tüübiks *Connect* ja ühendada „Esitiiva“ esimese serva keskpunkt plaani XZ külge. [joonis 2-9;c] Hetkel on seda lihtne määrata, kuna „Kere“ loomisel sai ta modelleeritud nii, et plaan XZ jookseks mudeli keskelt läbi.



joonis 2-9

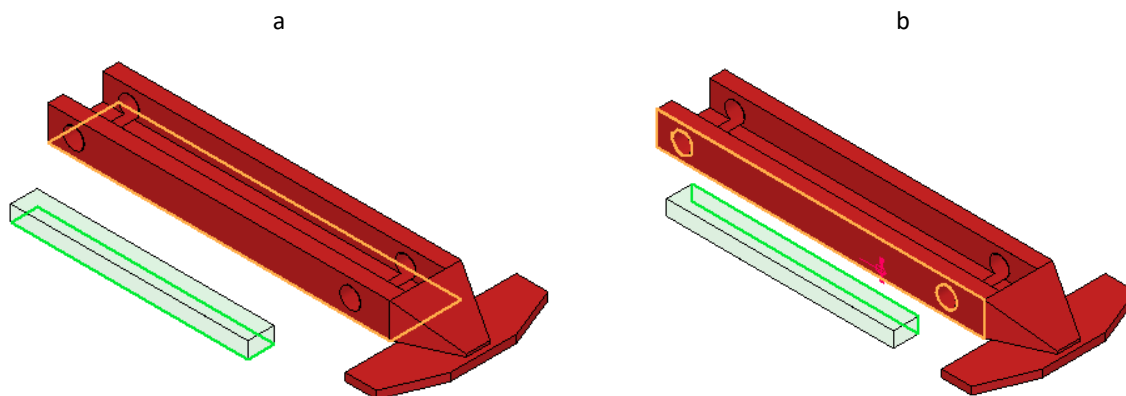
## 2.4 Külje lisamine

- Vedada „Kylg“ tööväljale. Detail on õigesti paigutatud, kui tema alumine pind on samal tasapinnal „Kere“ alumise pinnaga, küljed puutuvad kokku ja keskoht asub „Kere“ avade keskel.
- Loo paralleelne plaan YZ plaaniga, [joonis 2-10;a;c] kaugusele 67,5 mm, [joonis 2-10;b] Selleks vajalikud vahendid asuvad lindil *Features* [joonis 2-10;a]



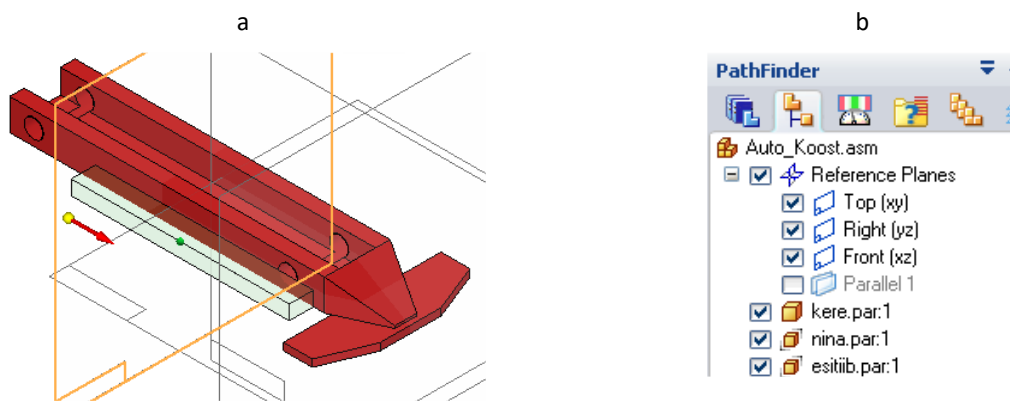
joonis 2-10

- Siduda „Kere“ ja „Kylje“ alumised pinnad [joonis 2-11;a]
- Siduda küljed [joonis 2-11;b]



joonis 2-11

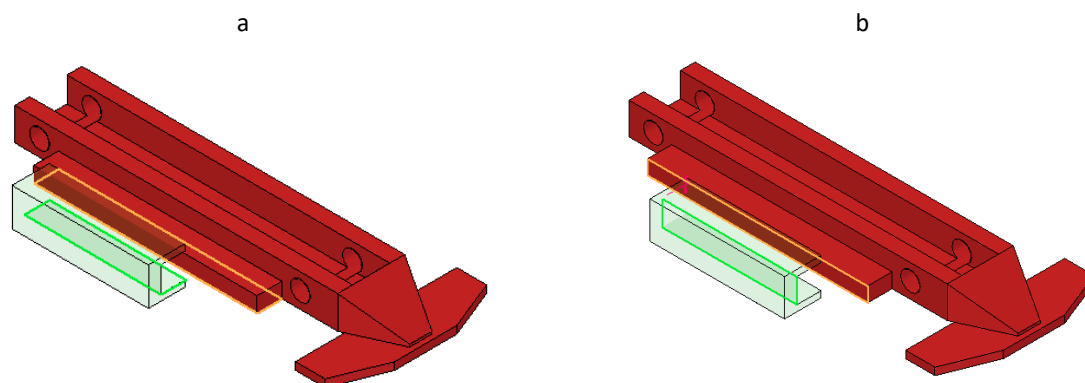
- Siduda „Kylje“ keskpunkt (*Connect*) loodud plaani külge [joonis 2-12;a]
- Soovi korral võib loodud plaani ekraanilt välja lülitada. [joonis 2-12;b] Samuti võib välja lülitada detaile, mida hetkel ei soovita näha.



joonis 2-12

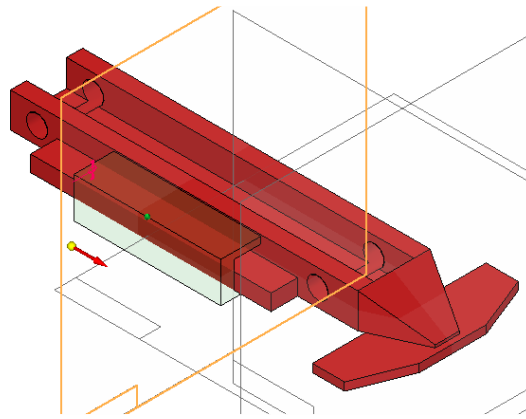
## 2.5 Külje tiiva lisamine

- Vedada „Kylje\_tiiv“ tööväljale. Detail peaks olema paigutatud „Kylje“ keskele sisepind vastu „Kylje“ alumist pinda.
- Siduda „Kylje\_tiiva“ sisemine alumine pind ja „Kylje“ alumine pind [joonis 2-13;a]
- Siduda „Kylje\_tiiva“ sisemine külgpind ja „Kylje“ külgpind [joonis 2-13;b]



joonis 2-13

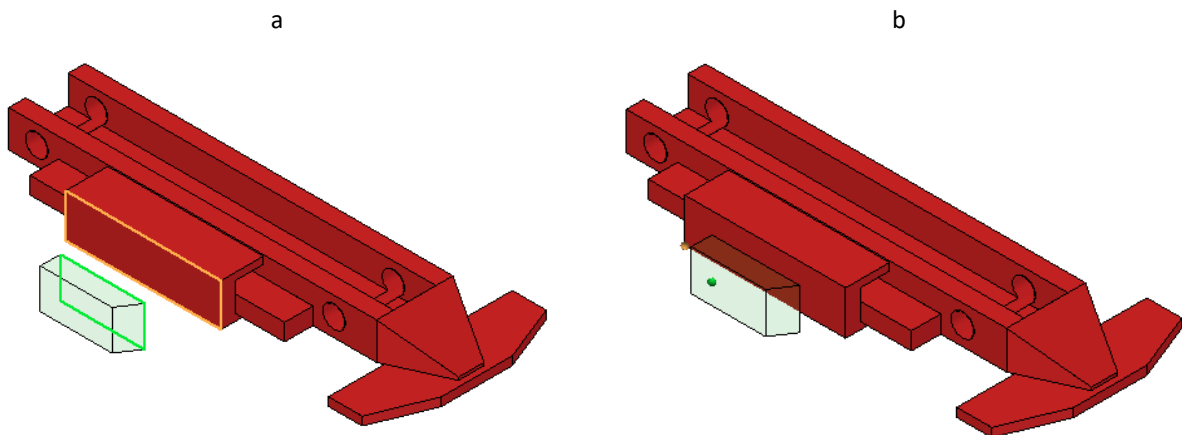
- Siduda „Kylje\_tiiva“ keskpunkt sama plaani külge, mis loodi „Kylje“ lisamise käigus. (*Connect*) [joonis 2-14]



joonis 2-14

## 2.6 Õhu suunaja lisamine

- Vedada „Õhu\_suunaja“ tööväljale
- Siduda küljed. [joonis 2-15;a]
- Siduda alumises servas olevad otspunktid (*Connect*) [joonis 2-15;b]



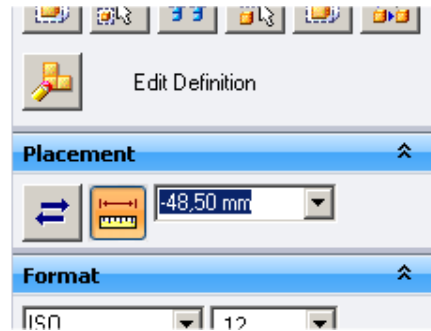
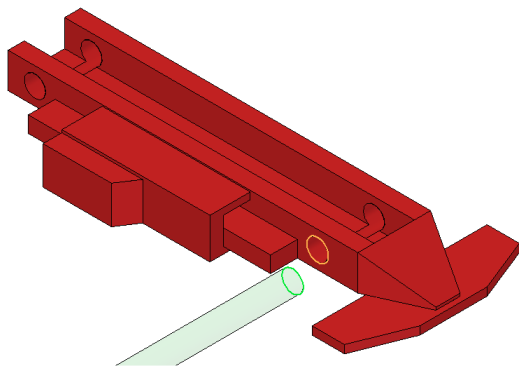
joonis 2-15

## 2.7 Telje lisamine

- Vedada „Telg“ tööväljale
- Siduda „Telje“ servajoon (*Edge*) „Kere“ ava servajoonekülge [joonis 2-16;a]
- Määrata kauguseks 48,5 mm (pool telje pikkust + pool kere laiust;  $35+13,5$ ) [joonis 2-16;b]

a

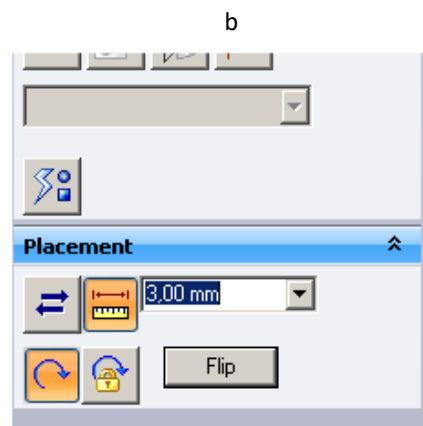
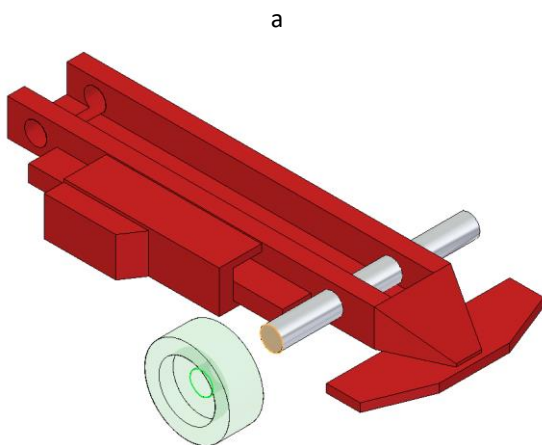
b



joonis 2-16

## 2.8 Ratta lisamine

- Vedada „Ratas“ töölauale
- Siduda „Ratta“ sisselõike ava servajoon „Telje“ servajoone külge [Error! Reference source not found.;a]
- Määrata kauguseks 3 mm [Error! Reference source not found.;b]



joonis 2-17

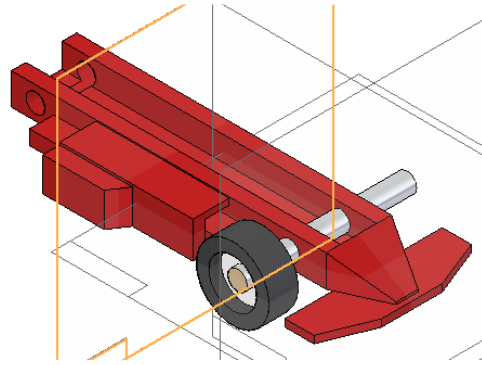
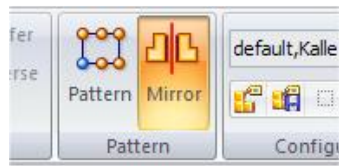
## 2.9 Peegeldamine

Sümmeetriliste koostude puhul on otstarbekam korduva detailide paigaldamise asemel kasutada peegeldamist. Et peegeldamine oleks võimalikult lihtsalt teostatav on juba detaile luues otstarbekas paigutada loodav detail selle plaani suhtes sümmeetriliselt, mille suhtes soovitakse hiljem peegeldamist läbi viia.

- Valida käsk *Mirror* lindilt *Home* [joonis 2-18;a]
- Osutada plaani, mis asetseb „Kere“ avade suhtes keskel [joonis 2-18;b] (paralleelne plaan, YZ-iga mis eelnevalt lisatud sai)

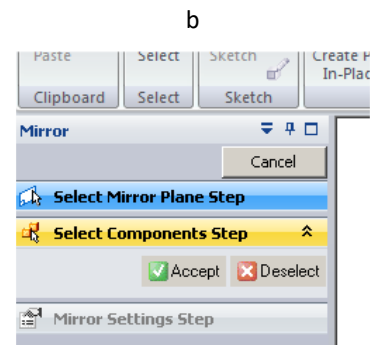
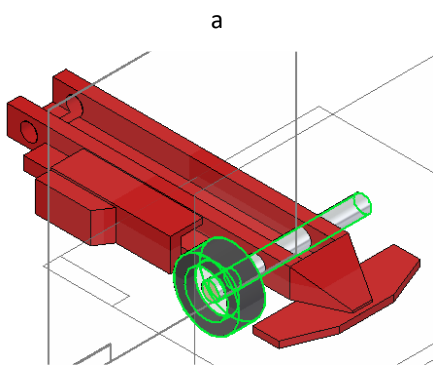
a

b



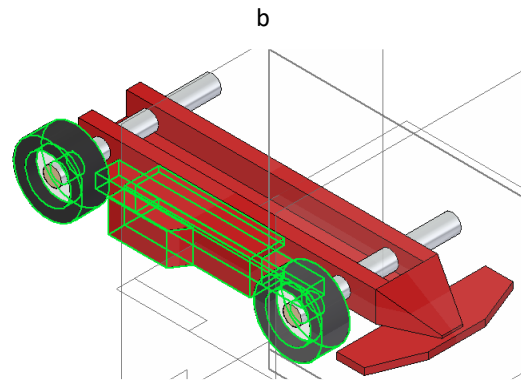
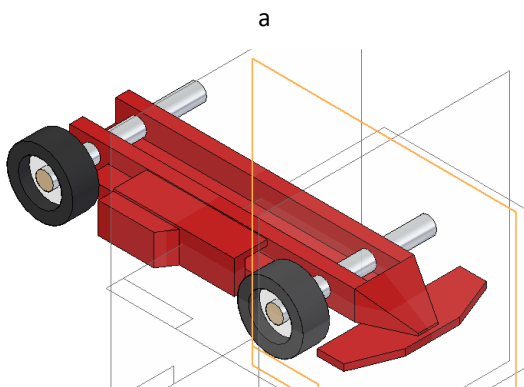
joonis 2-18

- Märgistada „Ratas“ ja „Telg“ [joonis 2-19;a]
- Valida *Accept*. Samaväärne on ka vajutus hiire parempoolsele klahvile või vajutus klahvile *<Enter>* [joonis 2-19;b]
- Valida OK ja *Finish*.



joonis 2-19

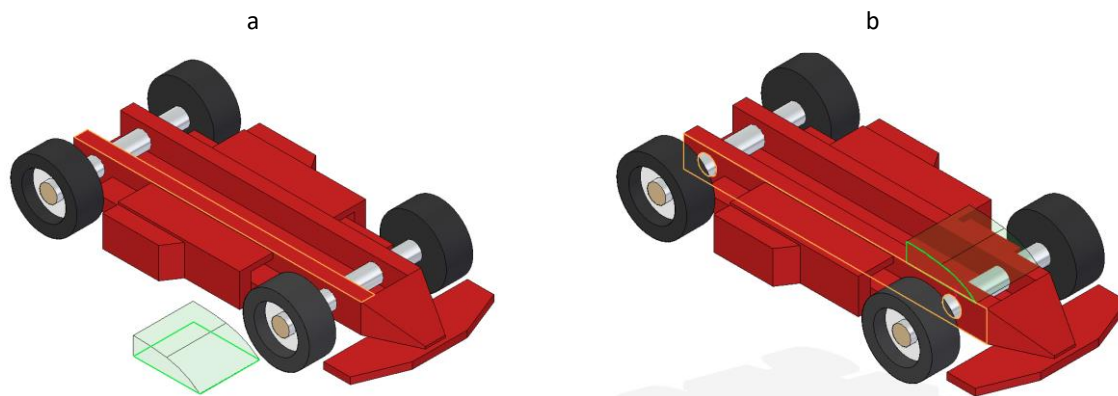
- Valida uuesti käsk *Mirror*
- Osutada XZ tasapinnale [joonis 2-20;a]
- Märgistada „Rattad“, „Kylg“, „Kylje\_tiiib“ ja „Ohu suunaja“, ehk märgistada kõik detailid, mis peaks olema ka teisel küljel. [joonis 2-20;b]
- *Accept OK* ja *Finish*



joonis 2-20

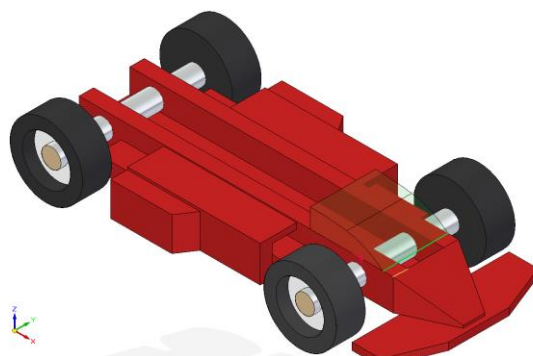
## 2.10 Kapoti lisamine

- Vedada „Kapott“ tööväljale
- Siduda „Kapoti“ alumine „Kere pealmisele pinnale [joonis 2-21;a]
- Siduda „Kapoti ja „Kere“ küljed [joonis 2-21;b]



joonis 2-21

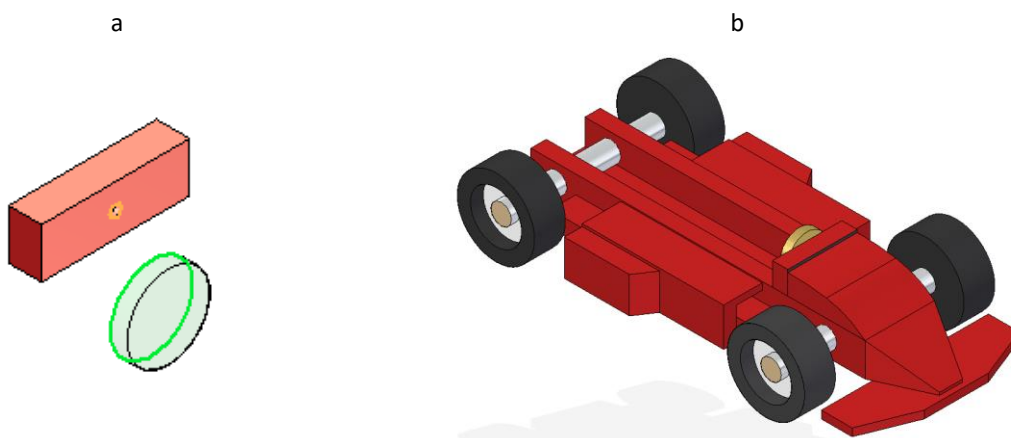
- Siduda „Kapoti“ esimene serv „Kere“ esimese servaga. [joonis 2-22]



joonis 2-22

## 2.11 Armatuuri ja Rooli lisamine

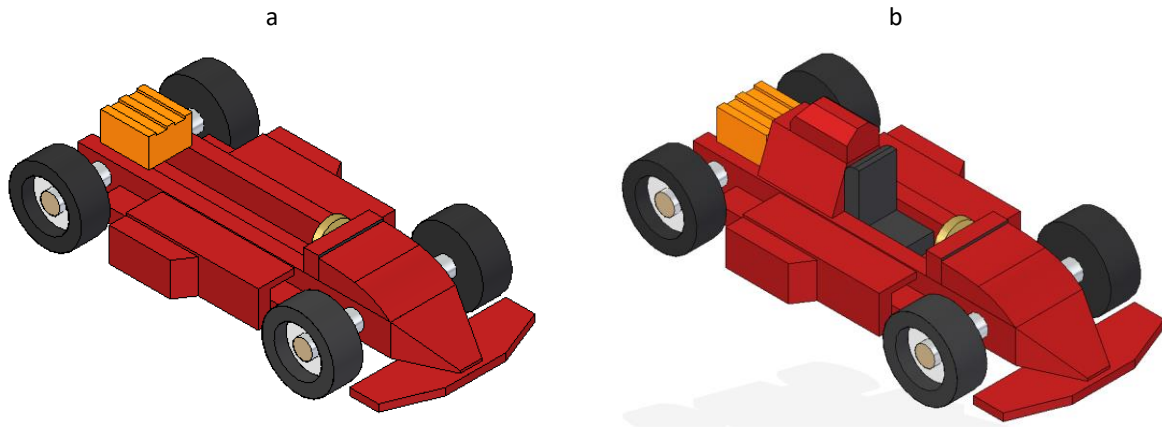
- Vedada „Armatuur“ tööväljale
- Vedada „Rool“ tööväljale
- Siduda „Rooli“ servajoon „Armatuuri“ sees oleva ava servajoonega [joonis 2-23;a]
- Siduda „Armatuur“ „Kere“ pealmise pinna ja küljega
- Siduda „Armatuuri“ esimene pind ja „Kapoti“ tagumine pind. [joonis 2-23;b]



joonis 2-23

## 2.12 Mootori, Peatoe aluse ja Peatoe lisamine

- Vedada „Mootor“ tööväljale
- Siduda „Mootori“ alumine ja „Kere“ pealmine pind.
- Siduda „Mootori“ pealmise pinna keskpunkt XZ plaani külge (*Connect*)
- Siduda „Mootori tagumine külg „Kere“ tagumise küljega. Määrata kauguseks 5 mm. [joonis 2-24;a]“
- Lisada „Peatoe\_alus“, „Peatugi“, „Iste“ ja „Seljatugi“
- Luua sidemed [joonis 2-24;b]

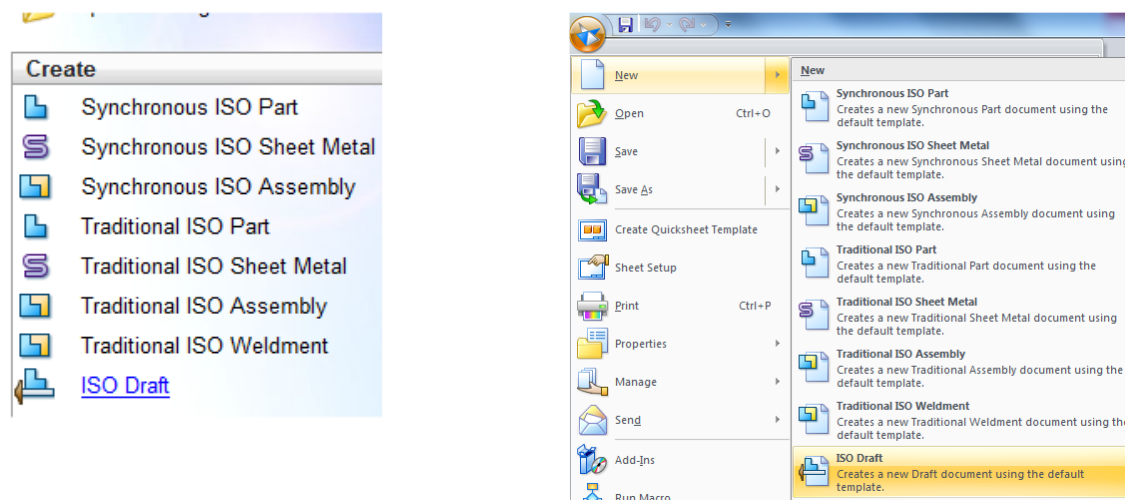


joonis 2-24

### 3. Jooniste loomine

Eesmärgiks on näidata põhilisi vajalikke vahendeid detailidest jooniste vormistamiseks. Suuremate jooniste vormistamiseks on vaja põhjalikumalt tutvuda nõutavate standarditega.

Käivitada *Draft*



joonis 3-1

#### 3.1 Lehe parameetrite määramine, kirjanurga loomine

Programmi installeerimisel arvutisse võetakse vaikimisi kehtivaks lehe suuruseks A2.

Kasutatavad lehe tüübid on:

- Joonise vormistamise leht (*Working*). Kasutatakse joonise vormistamiseks 3d mudelist või 2d joonisest.
- Tausta leht. Kasutatakse joonise vormistamisel kirjanurga või muu vajaliku info lisamiseks joonisele. Tausta lehele paigutatud info on redigeeritav ainult tausta lehel.
- Joonestamise leht (*2d Model*). Kasutatakse joonestamiseks, kui mingil põhjusel ei ole võimalust või soovi luua mudelit, millest omakorda luua jooniseid. Puudub paberileht. Tööväli on lõputu suurusega. Joonise vormistamiseks või välja printimiseks tuleb kasutada *Working Sheet-i*

Eeldades, et enamasti puudub koolides võimalus kasutada A4 formaadist suuremaid väljundseadmeid, tuleks alustada sobiva lehe suuruse määramisest.

Kui on teada et alaliselt soovitakse kasutada A4 formaati, oleks otstarbekas muuta „vaikimisi” kehtivat häälestust.

Selleks tuleks muuta vaikimisi kehtivat prototüüpfaili, mille nimi on *iso draft.dft*. Kui installeerimise käigus ei muudetud installatsiooni sihtkohta, on faili asukoht kettal *C:\Program Files\Solid Edge ST2\Template\iso draft.dft*.

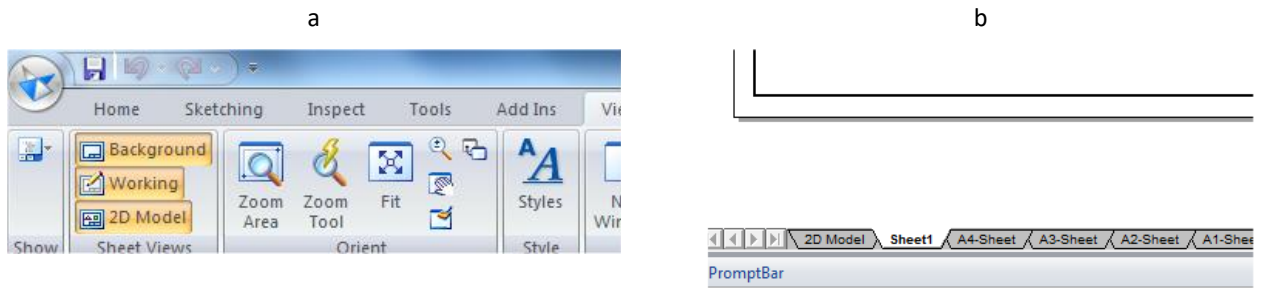
Kui seda faili muuta, siis järgnevatel kordadel programmi käivitamisel võetakse vaikimisi kehtivad määrangud juba muudetud kujul.

Kindlasti ei ole vaja seda faili muuta sageli. Arvestama peab ka sellega, et kui sama arvutit kasutavad mitmed inimesed, siis puudutavad tehtud muudatused ka teisi.

Kui soovitud muudatused on ühekordsed, on otstarbekas muudatusi teha alustatud failis ja prototüüp faili mitte muuta.

- Aktiveerida lindilt *View* lisaks lehe tüübile *Working* ka *Background* ja *2d Model* [joonis 3-2;a]

- Akna alla serva tekivad juurde nõutud sakid. [joonis 3-2;b]



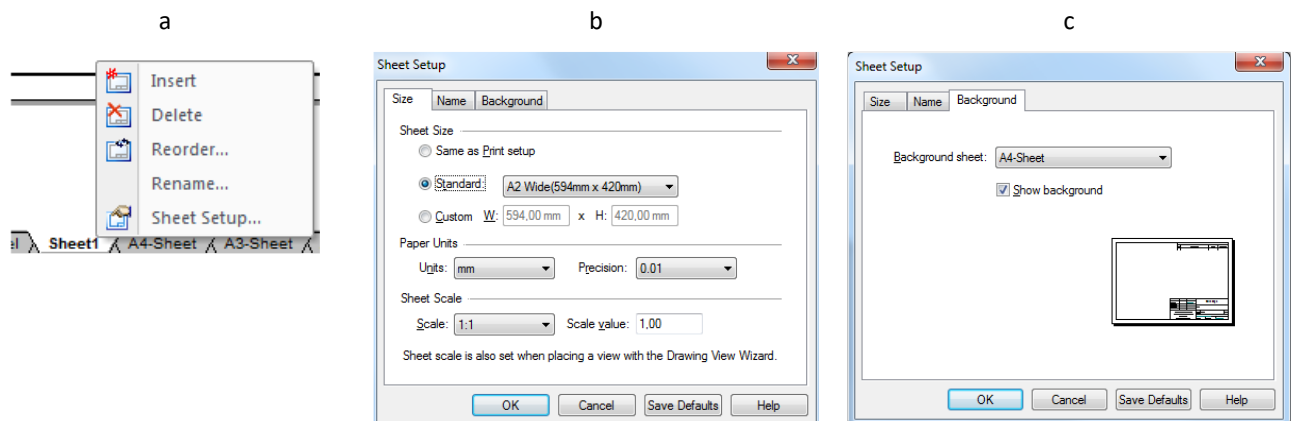
joonis 3-2

Vajutades hiire parempoole klahvi mõne saki nimel, avaneb menüü, kus on võimalik teha valikuid lehtede lisamiseks, kustutamiseks, ümber nimetamiseks ja häälestuse muutmiseks.

Oluline on jälgida et hiire parempoolset klahvi vajutamisel „joonise vormistamise lehel“, lisatakse sama tüüpi leht. Kui on soov lisada „tausta leht“, tuleb parempoolset hiireklahvi vajutada taustalehel.

### 3.1.1 Joonise vormistamise lehe häälestus

- Vajutada hiire parempoolset klahvi lehel, mille häälestust soovitakse muuta. [joonis 3-3;a]
- Valida *Sheet Setup* [joonis 3-3;a]
- Valida kasutatava lehe suuruseks A4 [joonis 3-3;b]
- Kui on soov kasutada tausta lehte, siis valida sakk *Background* ning leida sobiv tausta leht. [joonis 3-3;c]
- Kui tausta lehte ei soovita kasutada, tuleks välja lülitada „*Show background*“.[joonis 3-3;c]



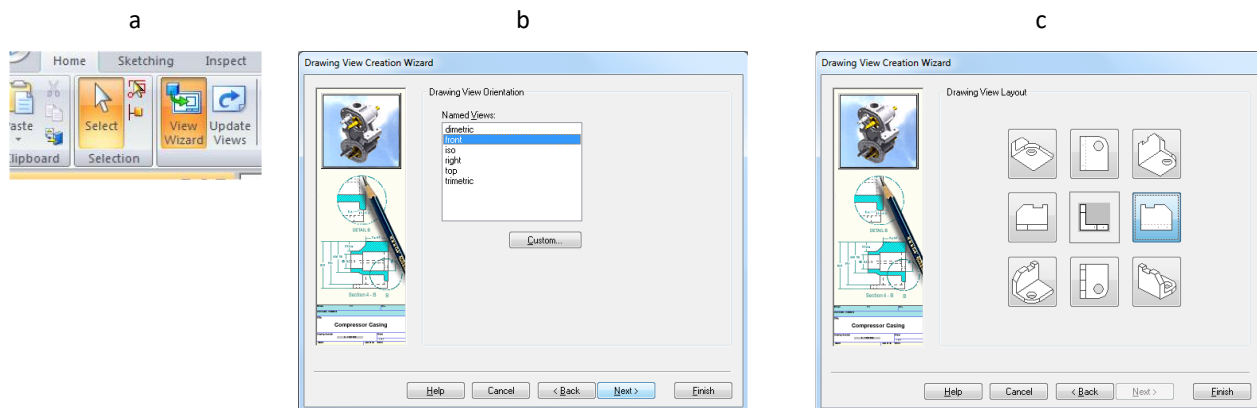
joonis 3-3

### 3.1.2 Kirjanurga loomine

- Kirjanurk tuleks luua sobiva suurusega taustalehel. Kui ei soovita programmi poolt pakutavat tausta lehte muuta, tuleks alustada uue tausta lehe loomisest. Selleks vajutada hiire parempoolset klahvi taustalehel ja valida *Insert*.
- Anda loodud lehele sobiv nimetus vajutades loodud lehel hiire parempoolset klahvi ning valida *Rename*.
- Kui on soov kasutada mõnel programmiga kaasas oleval tausta lehel olevat infot, võib selle oma loodud lehele ümber kopeerida ning seejärel redigeerida leht sobivale kujule.
- Loodud tausta lehe kasutuselevõttu on kirjeldatud peatükis 3.1.1 [joonis 3-3;c]

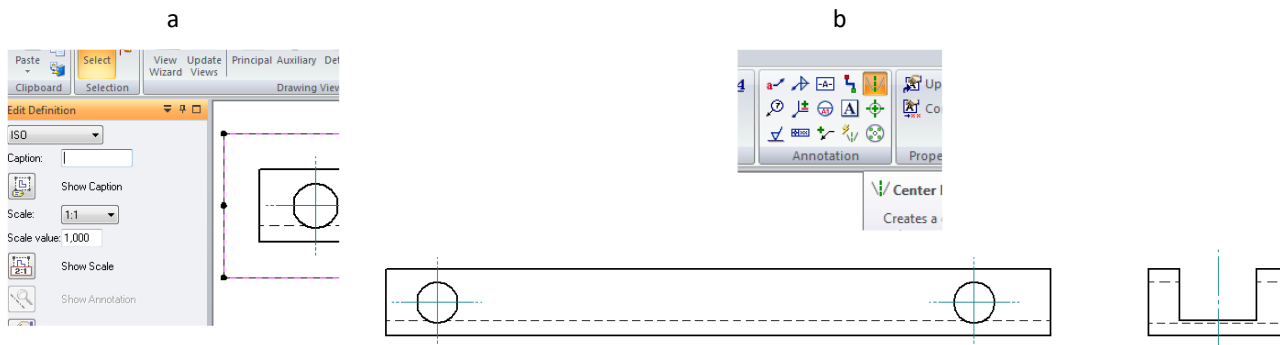
## 3.2 Joonise loomine

- Valida lindilt *Home, View Wizard* [joonis 3-4;a]
- Avada soovitud fail. Juhendis valitakse selleks fail *kere.par*, tööst „Näidismudel1“ Valida *Next*
- Valida detaili orientatsioon. Eeldatavalt võiks see olla enamasti pealtvaade (*top*) või eestvaade (*front*). Valida *Next* [joonis 3-4;b]
- Lülitada sisse vaated, mida soovitakse saada lisaks. [joonis 3-4;c]. Valida *Finish*.



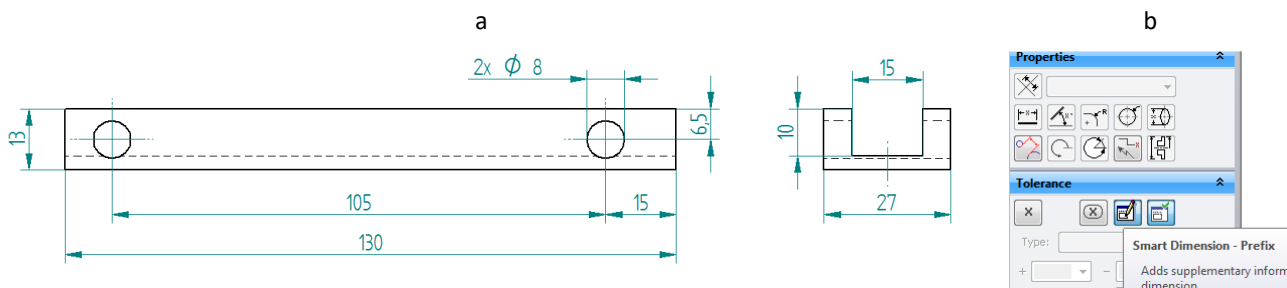
joonis 3-4

- Osutada joonise vormistamise lehel sobivale kohale. Asukohta on võimalik ka hiljem muuta.
- Märgistades lehel lisatud detaili, on võimalik muuta skaalafaktorit, värvide kasutamist ja muid omadusi.
- Harjumuspärane lähenemine joonistusprogrammides detaili suurendamiseks (haarates nurgast kinni ja venitades) detaili suurust ei muuda. Suurust saab muuta ainult skaalafaktorit muutes. *Scale* või *Scale value*. [joonis 3-5;a]
- Lisada vajalikud tsentrite jooned. Sobivad kohad tuleb endal näidata. [joonis 3-5;b]



joonis 3-5

- Lisada vajalikud mõõtmed.
- Mõõtmete kandmine joonisele on sarnane kirjeldatule peatükis **Error! Reference source not found.**
- Kui on soov lisada infot mida automaatselt ei pakuta (N: 2x) on vaja kasutada *Prefix-i* lisamise võimalust, mis avaneb ekraani vasakul servas, kui valida mõni mõõtude joonisele kandmise võimalustest seksioonis *Tolerance*



joonis 3-6

### 3.3 Lõike loomine

Vahel ei ole erinevate vaadete kasutamisega võimalik või otstarbekas kogu vajalikku infot joonisele kanda. Sel juhul kasutatakse lõikeid.

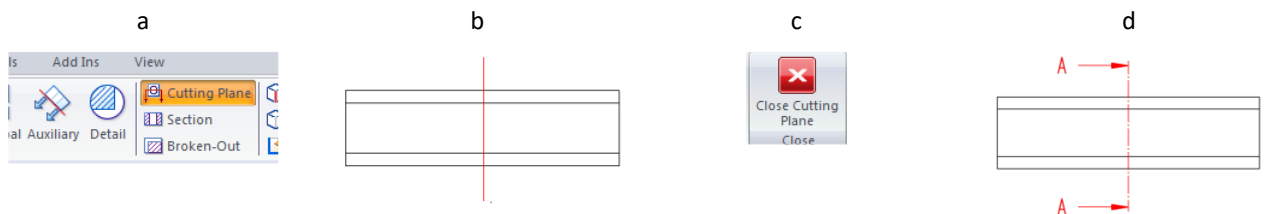
Samuti on võimalik vaate ja lõike ühendamine.

Lõigete kasutamisel luuakse viirutus vastavalt kasutatud materjalidele. Materjal määratakse „Part“ moodulis.

Lõike konstrueerimist vaadeldakse detailidega külje\_tiib.par (lihtlõige) ja ratas.par (kohtlõige).

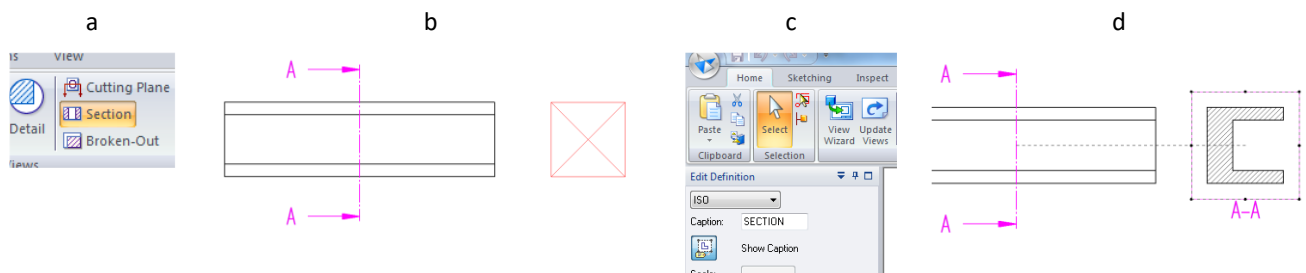
#### 3.3.1 Lihtlõige

- Valida *View Wizard* ja avada fail külje\_tiib.par.
- Valida orientatsiooniks eestvaade (*Front*) ning muid vaateid mitte lisada.
- Valida *Cutting plane*. [joonis 3-7;a]
- Osutada vaatele, mida soovitakse lõigata.
- Joonestada lõikejoon. [joonis 3-7;b]
- Valida *Close Cutting Plane*. [joonis 3-7;c]
- Näidata lõike suund. [joonis 3-7;d]



joonis 3-7

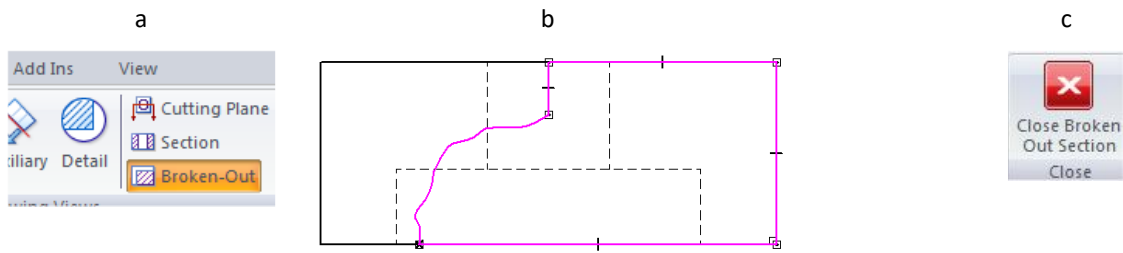
- Valida *Section*. [joonis 3-8;a]
- Osutada lõikele A-A. [joonis 3-8;b]
- Näidata koht kuhu soovitakse lõige paigutada. [joonis 3-8;b]
- Osutada loodud lõikele ja soovi korral kustutada nimetus „Section“. [joonis 3-8;c;d]



joonis 3-8

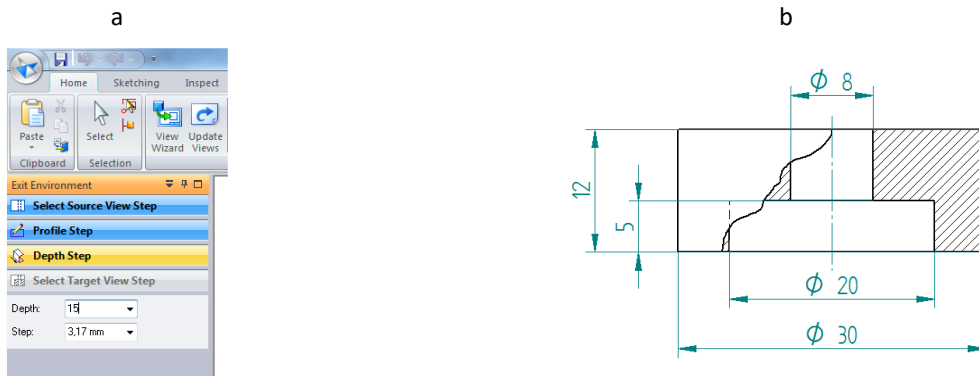
#### 3.3.2 Poolvaatlõike või kohtlõike loomine

- Valida *View Wizard* ja avada fail ratas.par.
- Valida orientatsiooniks pealtvaade (*Top*) ning muid vaateid mitte lisada.
- Valida *Broken-Out*. [joonis 3-9;a]
- Osutada vaatele, mida soovitakse lõigata.
- Joonestada lõikejoon. Jälgida tuleb et moodustuks kinnine kontuur. [joonis 3-9;b]
- Valida *Close Broken-Out Section*. [joonis 3-9;c]



joonis 3-9

- Sisestada lõike sügavuseks 15 mm, kuna ratta läbimõõt oli 30 mm ning sooviks on teha lõige poole sügavuse ulatuses. [joonis 3-10;a]
- Lisada tsentrijoon ning kanda peale mõõdud. [joonis 3-10;b]



joonis 3-10

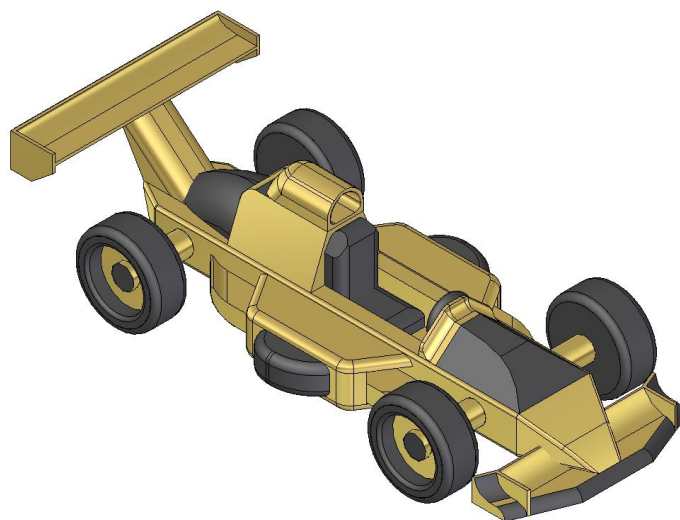
## 4. „Näidismudel1“ võimalikud muudatused

---

### 4.1 Näidismudel 1a

---

„Näidismudel 1a“ [joonis 1-1] detailid on samad mida on kasutatud „Näidismudel 1“ puhul. Võib kasutada asendustööna kui „Näidismudel 1“ on õpilastele jõukohane. Vastavalt õpilaste võimekusele võib kõiki detaile disainida ka oluliselt keerukamaks.



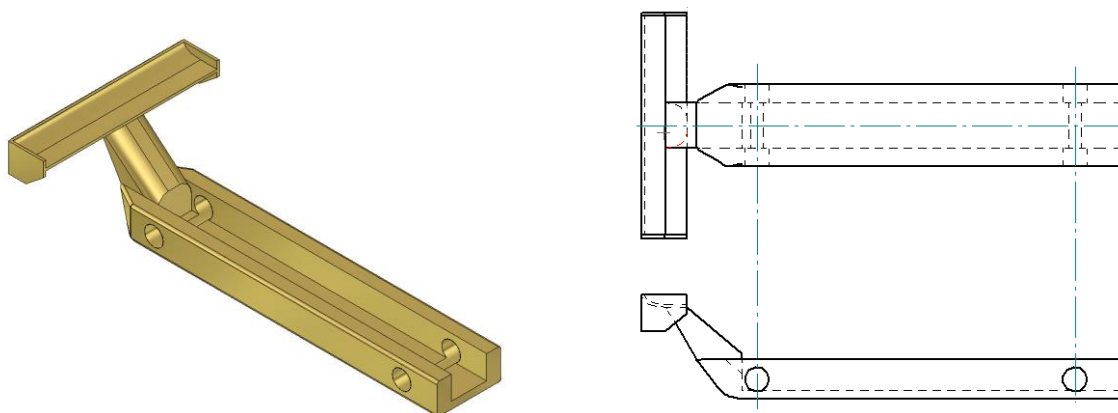
joonis 4-1

Kuna keerulisemaid töövõtteid käsitletakse teise näidismudeli loomisel, siis oleks keerukamaks ehitamise juures otstarbekas piirduda töövõtetega, mis on teostatavad paralleellükkega (*Extrude, Cut*).

Üsna palju on kasutatud vahendit *Round*.

#### 4.1.1 Kere

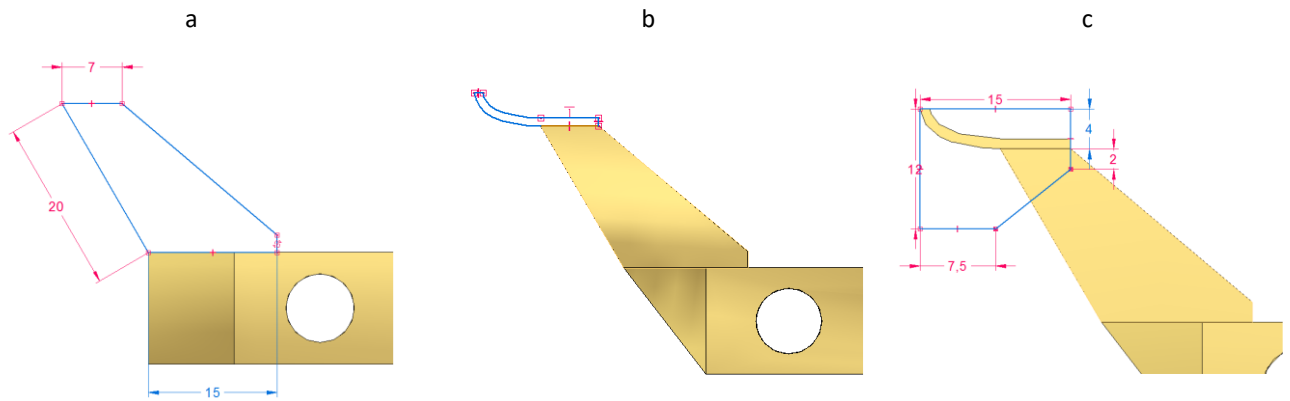
---



joonis 4-2

- Llua „Kere“ põhiosa sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Llua eskiis (*Sketch*) XZ pinnale [joonis 4-3;a]
- Llua sellest keha (*Extrude*) sümmeetriliselt XZ pinna suhtes
- Llua eskiis (*Sketch*) XZ pinnale [joonis 4-3;b] ja sellest keha (*Extrude*) sümmeetriliselt XZ pinna suhtes

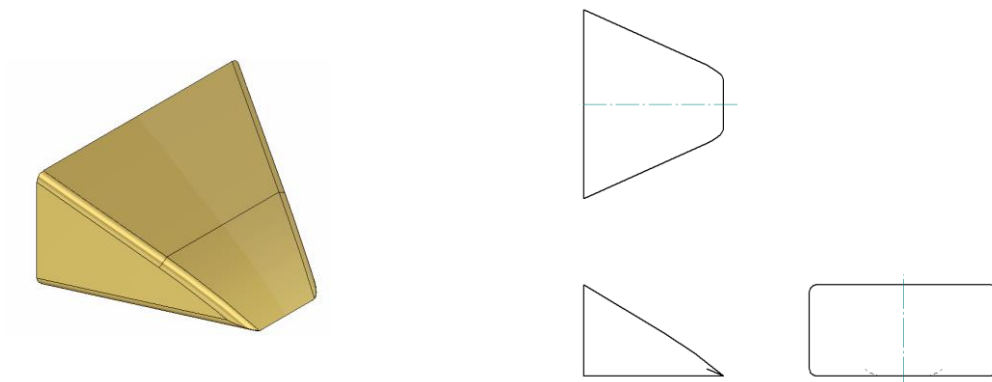
- Luua eskiis [joonis 4-3;b] loomisel moodustunud otpinnale [joonis 4-3;c] ja luua sellest keha
- Peegeldada eskiisist [joonis 4-3;c] loodud keha



joonis 4-3

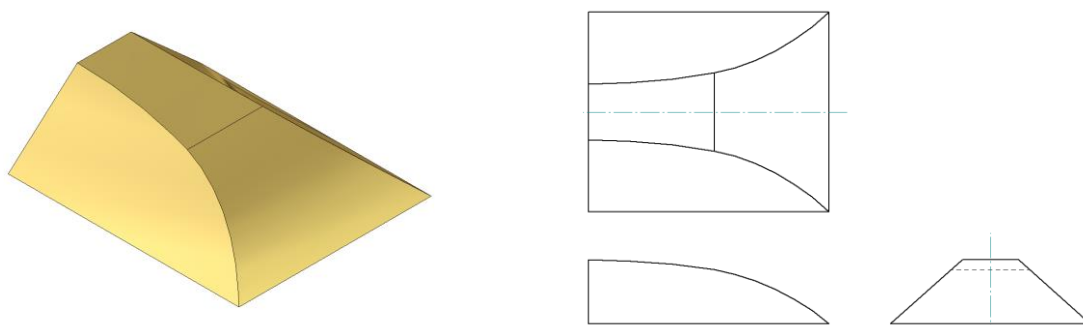
### 4.1.2 Nina

- Luua „Nina“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Käsu *Round* abil kumerdada servad soovitud kuju saavutamiseni [joonis 4-4]
- Võib kasutada ka vahendit *Cutout* soovitud kuju saamiseks



joonis 4-4

### 4.1.3 Kapott



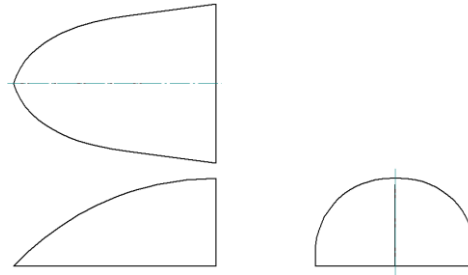
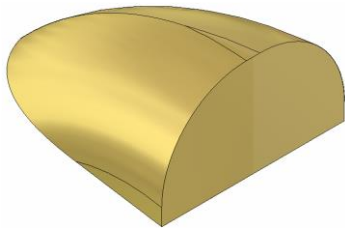
joonis 4-5

- Luua risttahukas sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Lõigata keha (*Cutout*) risttahuka küljepinnale loodud eskiisiga [joonis 4-6;a]
- Lõigata keha risttahuka otpinnale loodud eskiisiga [joonis 4-6;b]



joonis 4-6

#### 4.1.4 Mootor



joonis 4-7

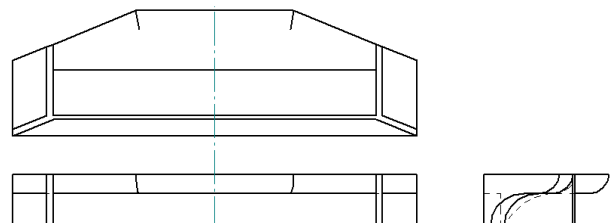
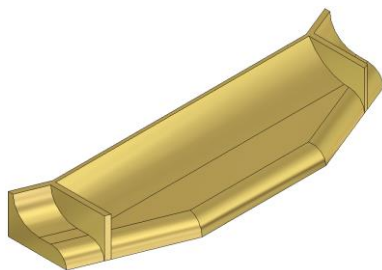
- Luua risttahukas sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Lõigata keha (*Cutout*) risttahuka küljepinnale loodud eskiisiga [joonis 4-8;a]
- Käsu *Round* abil kumerdada servad soovitud kuju saavutamiseni [joonis 4-8;b]



joonis 4-8

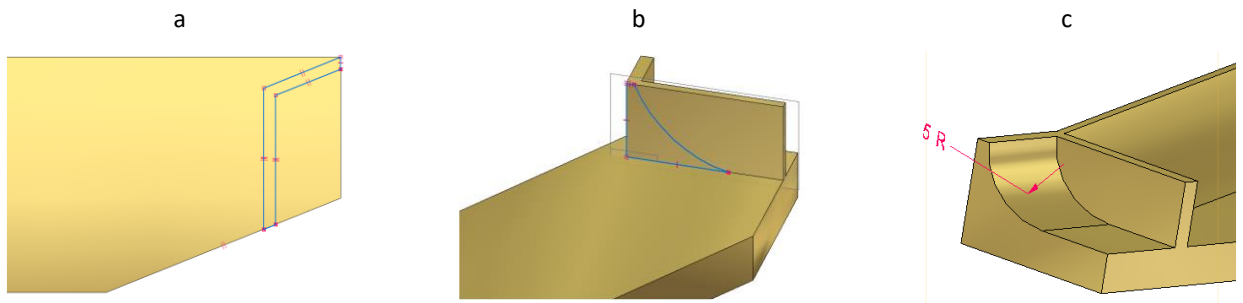
#### 4.1.5 Teised detailid

##### Esitiib



joonis 4-9

- Luua „Esitiib“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Luua „Esitiib“ pealmiselt pinnale eskiis (*Sketch*) [joonis 4-10;a] ja luua sellest keha (*Extrude*)
- Peegeldada loodud keha (*Mirror*)
- Luua eelnevalt loodud keha XZ plaani poolsele pinnale eskiis (*Sketch*) ja luua sellest keha peegeldatud kehani [joonis 4-10;b]
- Ümardada servad [joonis 4-10;c] [joonis 4-9]



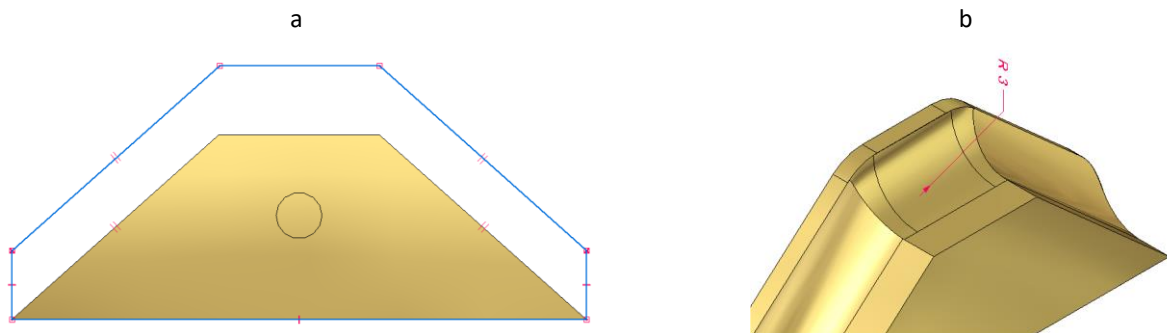
joonis 4-10

Armatuur



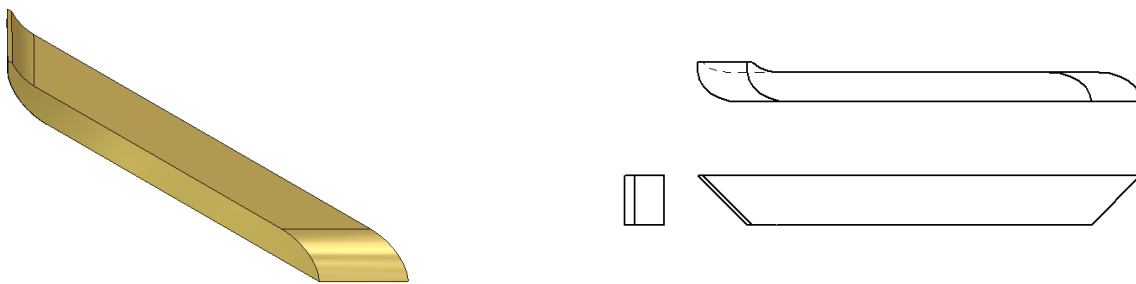
joonis 4-11

- Luua „Armatuur“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Luua eskiis (*Sketch*) ja sellest soovitud sügavusega laiendus [joonis 4-12;a]
- Kumerdada (*Round*) soovitud servad [joonis 4-12;a]



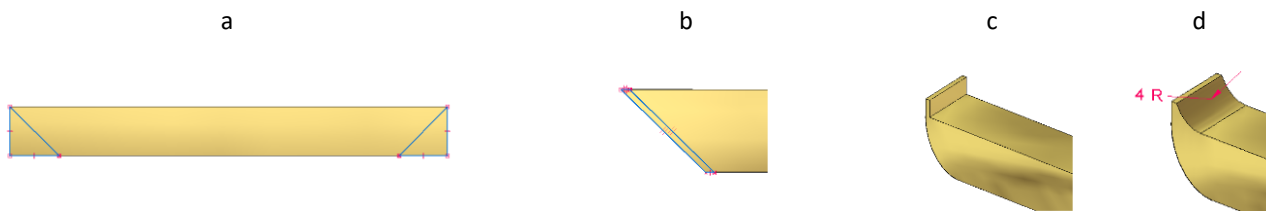
joonis 4-12

## Kylg



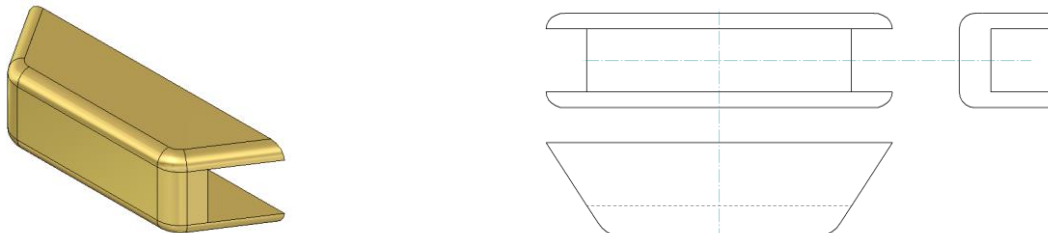
joonis 4-13

- Luua „Kylg“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Luua eskiis (*Sketch*) ja lõigata pikemad otsad (*Cutout*) [joonis 4-14;a]
- Luua eskiis (*Sketch*) [joonis 4-14;b]
- Luua eskiisist soovitud kõrgusega laiendus (*Extrude*) [joonis 4-14;c]
- Kumerdada (*Round*) soovitud servad [joonis 4-14;d]



joonis 4-14

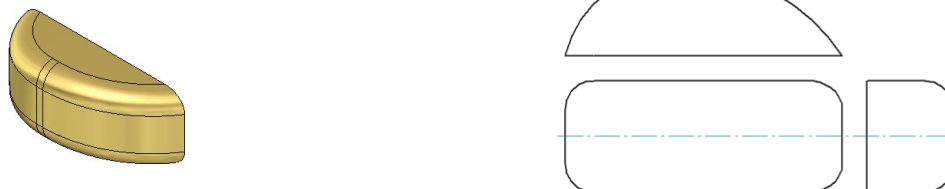
## Kylje tiib



joonis 4-15

- Luua „Kylje tiib“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Luua eskiis (*Sketch*) ja lõigata pikemad otsad (*Cutout*)
- Kumerdada (*Round*) soovitud servad [joonis 4-15]

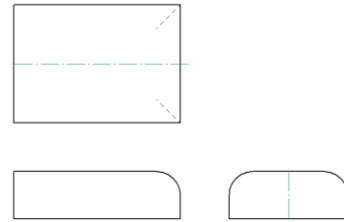
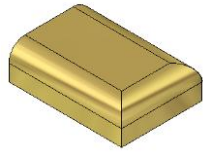
## Ohu suunaja



joonis 4-16

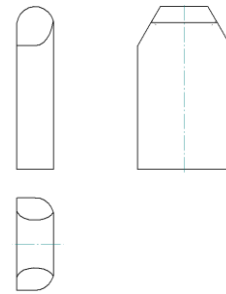
- Luua „Ohu suunaja“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Kumerdada (*Round*) soovitud servad [joonis 4-16]

## Iste (a) ja Seljatugi (b)



joonis 4-17

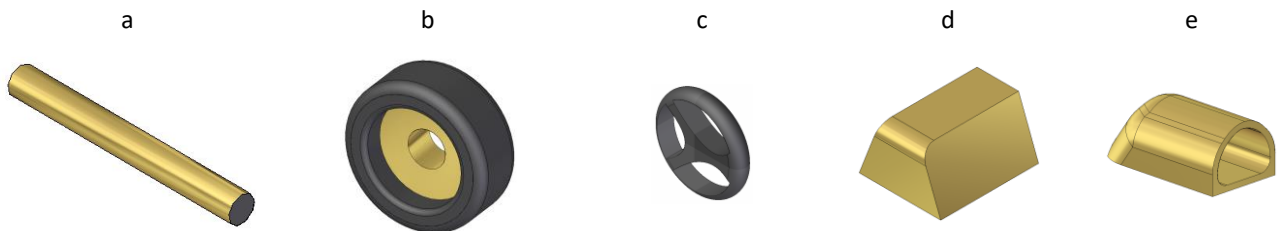
- Luua „Iste“ ja „Seljatugi“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Lõika servad (*Cutout*)
- Kumerdada (*Round*) soovitud servad [joonis 4-17] ja [joonis 4-18]



joonis 4-18

#### Telg (a), Ratas (b), Rool (c) Peatoe alus (d) ja Peatugi (e)

- Luua detailid sarnaselt eelnevalt kirjeldatule



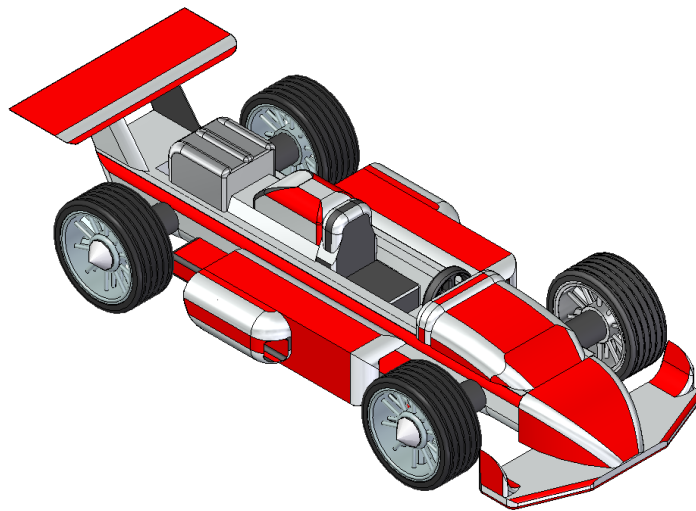
joonis 4-19

## 4.2 Näidismudel 1b

„Näidismudel 1b“ [joonis 4-20] puhul on jälgitud, et koostus võib asendada mõne üksiku detaili keerulisemaga. Töövõtted ja kasutatavad vahendid on enamjaolt sarnased, mida on kasutatud „Näidismudel 1“ ja „Näidismudel 1a“ loomise juures.

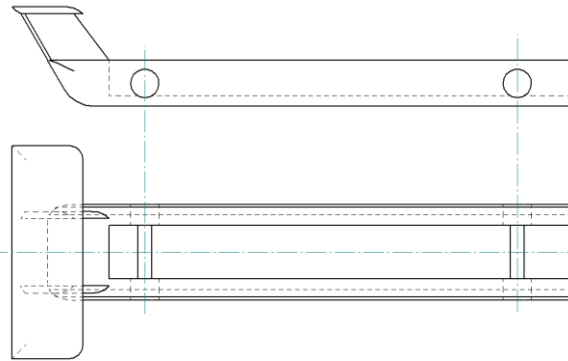
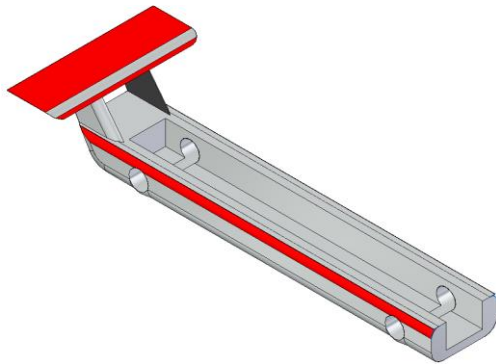
Erandiks on velje ja rehvi modelleerimine, mille tegevus sarnaneb õpilase juhendis „Näidismudel 2“ juures kirjeldatuga.

Võib kasutada asendustööna kui „Näidismudel 1“ on õpilastele jõukohane. Vastavalt õpilaste võimekusele võib kõiki detaile disainida ka oluliselt keerukamaks.



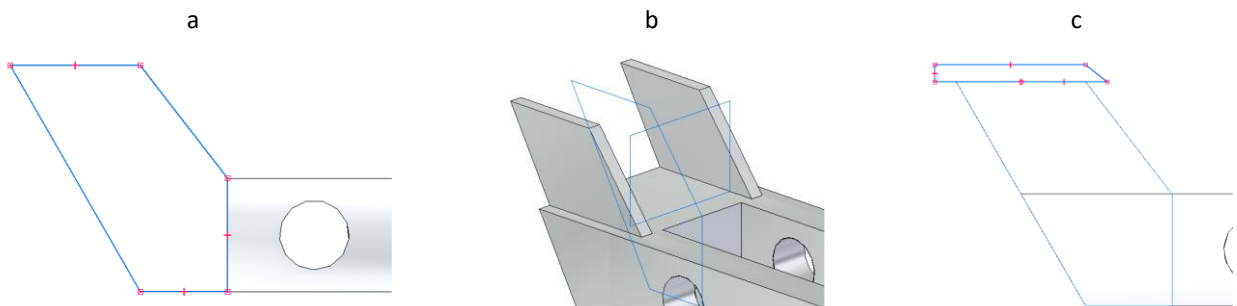
joonis 4-20

#### 4.2.1 Kere



joonis 4-21

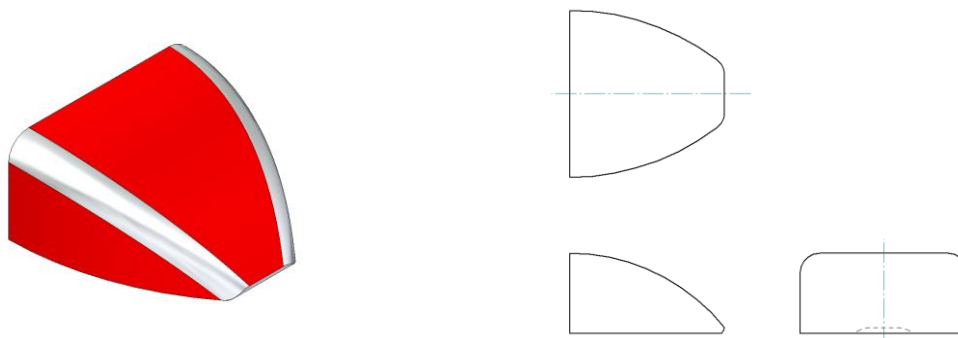
- Looa „Kere“ põhiosa sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Looa eskiis (*Sketch*) XZ pinnale [joonis 4-22;a] ja sellest keha (*Extrude*) sümmeetriliselt XZ pinna suhtes
- Looa eskiis (*Sketch*) ja lõigata (*Cutout*) [joonis 4-22;b]
- Looa eskiis (*Sketch*) XZ pinnale [joonis 4-22;c] ja sellest keha (*Extrude*) sümmeetriliselt XZ pinna suhtes
- Ümardada soovitud servad (*Round*)



joonis 4-22

## 4.2.1 Nina

---

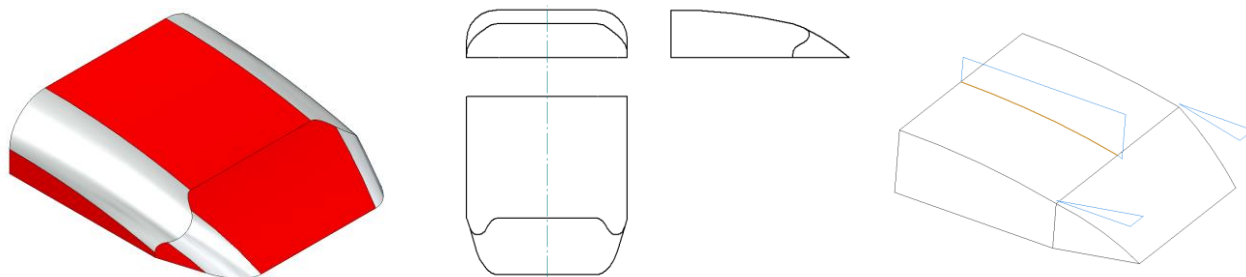


joonis 4-23

- Luua „Nina“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Lõigata sobiv kuju (*Cutout*)
- Ümardada (*Round*) servad soovitud kuju saavutamiseni [joonis 4-23]

## 4.2.2 Kapott

---

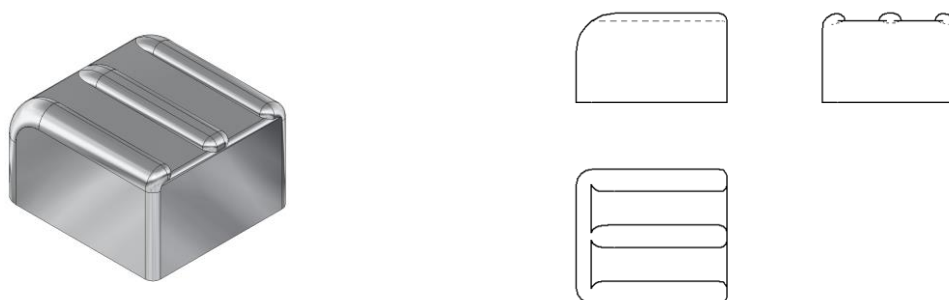


joonis 4-24

- Luua risttahukas sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Lõigata keha (*Cutout*) risttahuka sobivate eskiisidega [joonis 4-24]
- Ümardada (*Round*) servad soovitud kuju saavutamiseni

## 4.2.3 Mootor

---

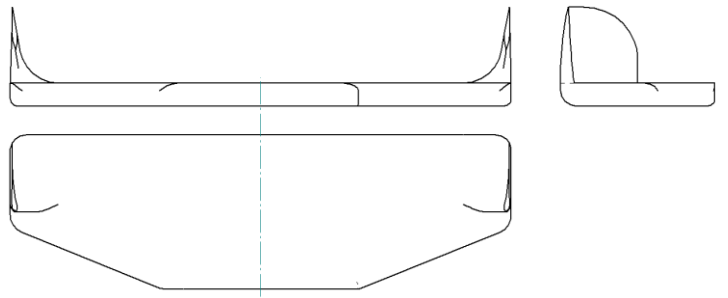
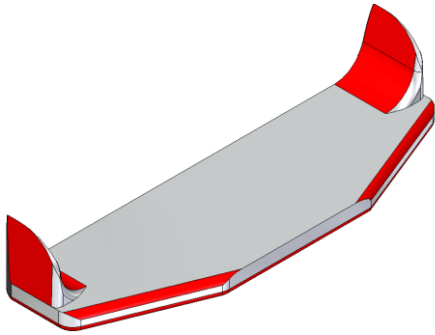


joonis 4-25

- Luua „Mootor“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Ümardada (*Round*) soovitud servad [joonis 4-25]

## 4.2.4 Teised detailid

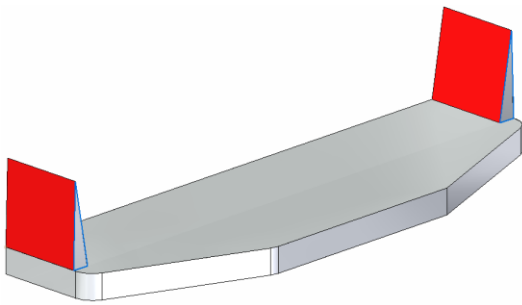
### Esiitib



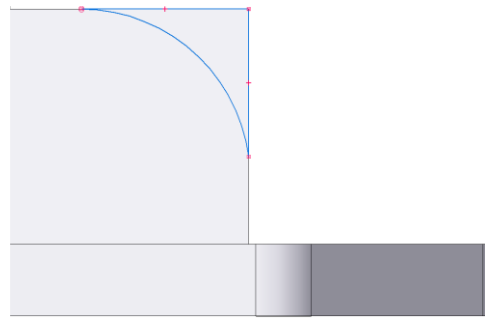
joonis 4-26

- Luua „Esiitib“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Luua keha (*Extrude*)
- Peegeldada loodud keha (*Mirror*) [joonis 4-27;a]
- Lõigata (*Cutout*) sobiv kuju [joonis 4-27;b]
- Ümardada servad [joonis 4-26]

a

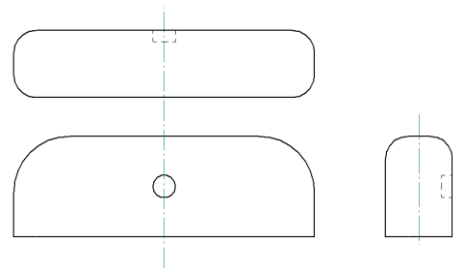
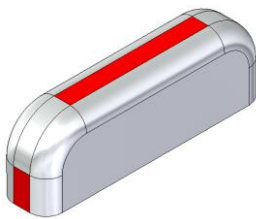


b



joonis 4-27

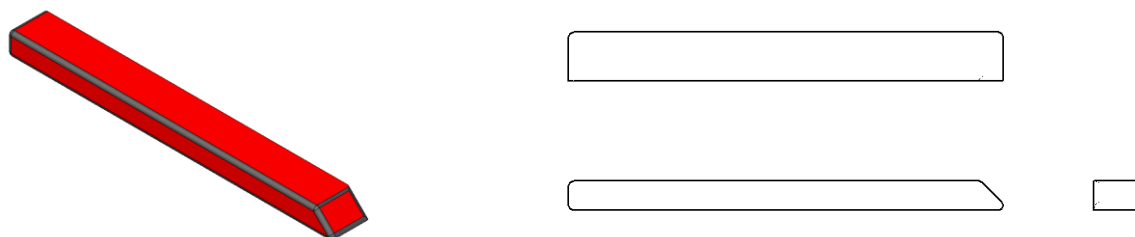
### Armatuur



joonis 4-28

- Luua „Armatuur“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Kumerdada (*Round*) soovitud servad [joonis 4-28]

## Kylg



joonis 4-29

- Luua „Kylg“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Kumerdada (*Round*) soovitud servad [joonis 4-29]

## Kylje tiib



joonis 4-30

- Luua „Kylje tiib“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Kumerdada (*Round*) soovitud servad [joonis 4-30]

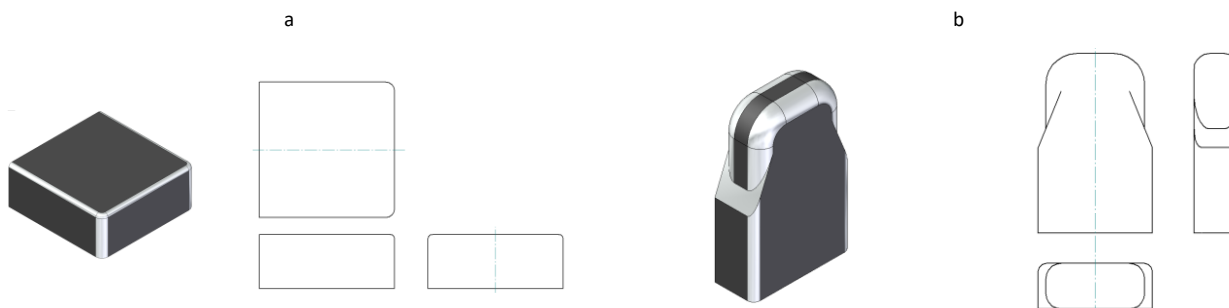
## Ohu suunaja



joonis 4-31

- Luua risttahukas sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Lõigata (*Cutout*) ja ümardada (*Round*) et saavutada detailile soovitud kuju

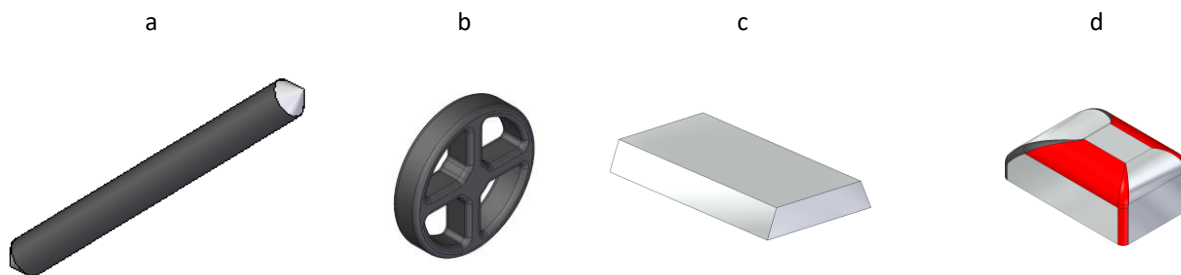
## Iste (a) ja Seljatugi (b)



joonis 4-32

- Luua „Iste“ ja „Seljatugi“ sarnaselt õpilase juhendis kirjeldatule
- Lõigata (*Cutout*) ja ümardada (*Round*) et saavutada detailile soovitud kuju

## Telg (a), ja Rool (b) Peatoe alus (c) ja Peatugi (d)



joonis 4-33

- Looa detailid sarnaselt eelnevalt loodud detailidele

## Velg ja Rehv

Harjutustöös „Näidismudel 1b“ on kasutatud detaili „Ratas“ asemel detaile „Velg“ ja „Rehv“. Tegemist on kahe erineva detailiga, mis peavad üksteisega sobituma. Kuna tegemist on mitme detailiga, siis on ka rehvi ja velje puhul tegu koostuga. Loodud koost lisatakse tervikuna teise koostu.

Üksikasjalikult on velje ja rehvi konstrueerimist kirjeldatud „Näidismudel 2“ peatükkides „Velg“ ja „Rehv“

Siinjuures loodavad velg ja rehv [joonis 4-34] on natuke lihtsama ehitusega kui „Näidismudel 2“ juures ja võivad olla ka kasutatavad ka „Näidismudel 2“ modelleerimisel.



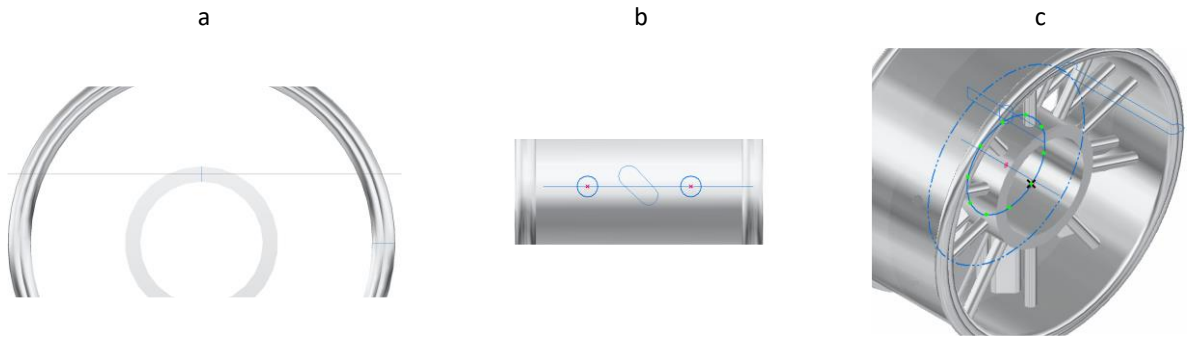
joonis 4-34

- Looa eskiis (*Sketch*) ja sellest pöördkeha (*Revolve*) [joonis 4-35;a].
- Looa teine pöördkeha, mille sisse peaks koostu komplekteerimisel minema „Telg“ [joonis 4-35;a].



joonis 4-35

- Looa XY pinnaga paralleelne pind (*Parallel Plane*) [joonis 4-36;a]
- Loodud pinnale joonestada eskiis (*Sketch*) millest looa keha kuni velje välimise osani (*Extrude Through Next*) [joonis 4-36;b]
- Looa muster (*Pattern, Circular*) [joonis 4-36;c]
- Salvestada fail nime alla „Velg“ ja sulgeda.



joonis 4-36

- Käivitada koostu moodul (*Assembly*)
- Asetada tööväljale fail „Velg“
- Alustada uue detaili loomist (*Create Part In Place*), malliks määrata (*Template*) *iso part.par* ning anda loodavale failile nimeks „Rehv“ Lõpetada dialoog valikuga *Create Part*
- Valida *Copy Sketch* ja kopeerida eskiis, millest loodi velje välimine osa faili „Rehv“
- Avada *Part* moodulis fail „Rehv“ ja redigeerida eskiis sobivale kujule [joonis 4-37:a]
- Looa pöördkeha (*Revolve*)
- Looa soonte lõikamiseks eskiis (*Sketch*) [joonis 4-37:b]
- Looa pöörlev lõige (*Revolved Cut*)



joonis 4-37