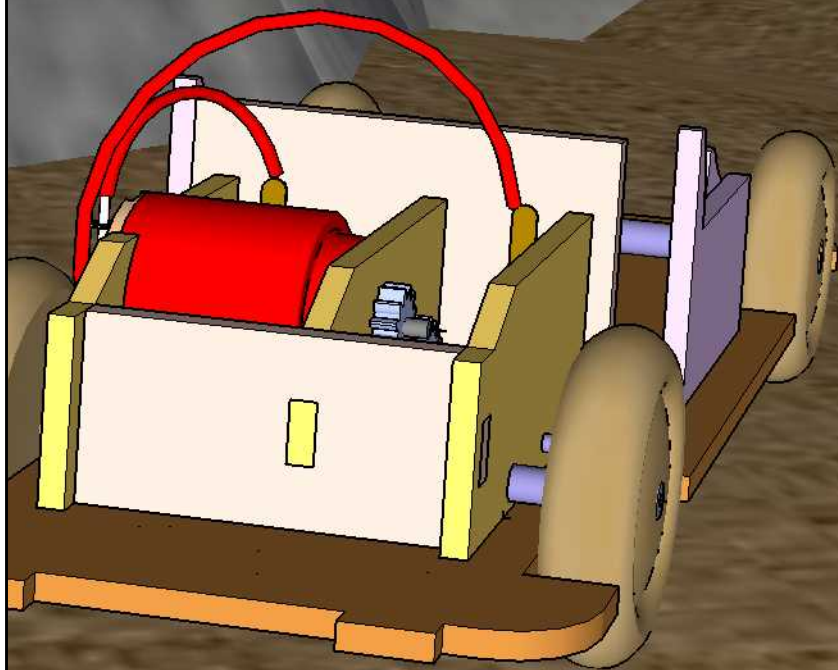


Digital sløyd

Sketchupveiledning



VILVITE

Viktige Sketchupverktøy



Rektangel (r)

Trekkes ut med diagonalen. Så snart rektangelet er sluppet, kan en redefinere størrelsen på det med å taste inn f.eks 150;200 eller andre dimensjoner.



Linjeverktøy (l)

Klikk inn start på linjen og slutt på linjen. Når du følger aksene, vil linjen få farge til aksene. Sett linjen i riktig retning og tast inn lengden hvis sluttpunktet ikke er opplagt. Trykk Esc hvis du vil at linjen skal slippe tak i musen.



Pekeverktøy (mellomromstast)

Med denne markerer du objekter. Shift + pekeverktøy gjør at du kan velge og velge bort flere objekter. Ctrl + pekeverktøy gjør at du kun legger til nye merkede objekter. Hvis du trekker et rektangel med pekeverktøyet ovenfra og ned, markeres alt som her fullstendig innenfor rammen. Nedenfra og opp markerer alt som berøres. av rektangelet.



Sirkelverktøy (c)

Du setter senter og trekker ut radius. Tast inn ønsket radius. Det er lurt å alltid trekke ut sirkelen i retning av rød akse. Hvis det er flere sirkler i hverandre vil kantene stå beint overfor hverandre. Hvis du vil ha en glatt sirkel, gjør følgende. Velg sirkel-verktøyet, tast 96 + Enter før du klikker i senter. Trekk så ut sirkelen. Sirkelen har nå 96 sider i stedet for 24



Bueverktøy (a)

Sett start og slutt. Trekk så buen ut i riktig retning. Pass på at den er i riktig plan. tast så inn hvor mye du vil at den skal fravike en rett linje.



Push and Pull (p)

Trekk ut eller skyv inn en flate til et tredimensjonelt objekt. Tast inn en strekning eller pek og slipp på et punkt som har riktig høyde eller dybde



Målebånd (t)

Veldig nyttig for å sette punkter og linjer du skal gå til med verktøyene. Du tar dem bort ved å markere og slette eller slette alle på en gang ved å gå til Edit / delete guides.



Orbit (o)

Du roterer objektet på skjermen. Rotasjonen er styrt også av hvilket objekt du tar tak i når du roterer. Hvis du holder inne Shift mens rotasjonsverktøyet er aktivt, vil du få panoreringsverktøy (p) som også er nyttig.



Zoom extent



Hvis du roter deg helt bort i modellen, bruker du denne. Hvis du havner inni objekter eller blir zoomet så langt ut at alt forsvinner, finner du det igjen ved å trykke på denne. Vi bruker den når vi lager hjul.



Skaleringsverktøy (s)

Ved å ta tak i ulike punkter skaleres objektet i ulike retninger. Ctrl og Shift kan kombineres med skaleringsverktøy og gir ulike virkninger avhengig av hvilket punkt som brukes. Du kan skrive inn skaleringen du ønsker. Tall mindre enn 1 forminsker, og tall høyere enn 1 forstørrer objektet.



Sletteverktøy (e)

Sletter linjer du klikker på. Hvis du holder inne Ctrl og klikker, vil kanten bli mindre markant og flatene på hver side henge sammen. Shift og klikker gjemmer linjene. Du sletter også ved å velge objekter med pekeverktøyet og trykke Delete.



Offsetverktøy

Verktøyet lager en linje innenfor eller utenfor formen du retter det mot.



Follow me

Lag et plan. Lag også en sammenhengende trase bestående av en eller flere linjer som starter på og beint ut fra planet. Velg verktøyet og før det mot planet. Pek så på linjen du skal følge. Verken planet eller linjene må være del av noen gruppe.

Viktige Sketchupverktøy



Flyttverktøy (m)

Ta tak i en punkt på objektet og trekk objektet i en retning. Tast inn strekningen og objektet plasserer seg. Ofte skal du flytte objekter inntil hverandre, og da er det lurt å ta tak i et punkt som skal stå mot et endepunkt eller flate. Ved å begynne flyttingen og så trykke piltast venstre, følger objektet den grønne aksens uansett hvilken vei du beveger musen. Pil opp gir blå akse og høyre rød. Shift + flyttverktøy gjør at du låser retningen du begynte å trekke objektet i og med musen kun varierer hvor langt det går denne veien. Ctrl + flyttverktøy gjør at du kun flytter en kopi av objektet du begynte å flytte. Hvis du etter dette taster x10+Enter, vil kopiering og flytting repeteres 10 ganger bortover. Ved å ta tak i røde markeringer på objektet du flytter, kan du med flyttverktøyet også rotere objektet i ulike retninger.



Roter (q)

Ofte er det nødvendig å rotere objekter mer nøyaktig enn en kan med flyttverktøyet. Her velger du først aksens du skal rotere om. Hold verktøyet mot en flate som er riktig, hold inne Shift og flytt verktøyet over til gruppen du skal rotere. Klikk senter i rotasjonsbevegelsen fast på gruppen, slipp Shift og ta så tak i gruppen og dreie rundt. Som med flyttverktøyet kan det være lurt å være bevisst hvilket sted du tar tak i, så en lett kan vippe den inn til ønsket sluttstilling. Tast inn antall grader du vil dreie og den stiller seg slik. Som med flyttverktøyet kan du ved å trykke på Ctrl dreie med deg en kopi mens originalen blir stående igjen. Hvis du så skriver x5 og trykker enter, vil operasjonen repeteres fem ganger. Dette er ekstremt nyttig mange ganger hvor det er repeterende mønster rundt en form.



Malingspannverktøy (b)

Viktig for å detaljere ut modellen og gjøre det tydelig hva de ulike delene er laget av. Velg først farge, påfør hele grupper, eller gå inn i gruppen, velg malingsspannet og legg farge på flatene. Når du har lagt farge på en flate kan du så redigere fargen, justere den, endre gjennomsiktigheten og tekstur. Alle flater med denne fargen vil bli redigert.

Sett senterpunkt:

Dette er en plugin til Sketchup som skal legges inn i programmet. Hvis du har en flate eller en kantlinje, vil du kunne markere den. Deretter går du til *plugins / set senterpoint*. Det plasseres nå et guide point i det matematiske senter av det du har valgt. Dette punktet er et godt utgangspunkt når du skal plassere akslinger i senter av tannhjulene og i platehullene til girassen.

Involute gear

Dette er en plugin til Sketchup som skal legges inn i programmet. Når du går til *Draw / Involute gear*, får du opp en dialogboks hvor du beskriver tannhullet som skal lages med antall tenner, radius til tannhullet og formen tennene skal ha.

Så snart alt dette er fylt ut, plasseres et tannhjul uten tykkelse med senter i origo. Tannhullet er en gruppe, og du går inn i gruppen ved å dobbeltklikke på det. Tegn en sirkel i senter med dimensjonen til akslingen som skal gjennom det, slett flaten i midten og trekk tannhullet ut til riktig tykkelse.

Sett navn på hver del

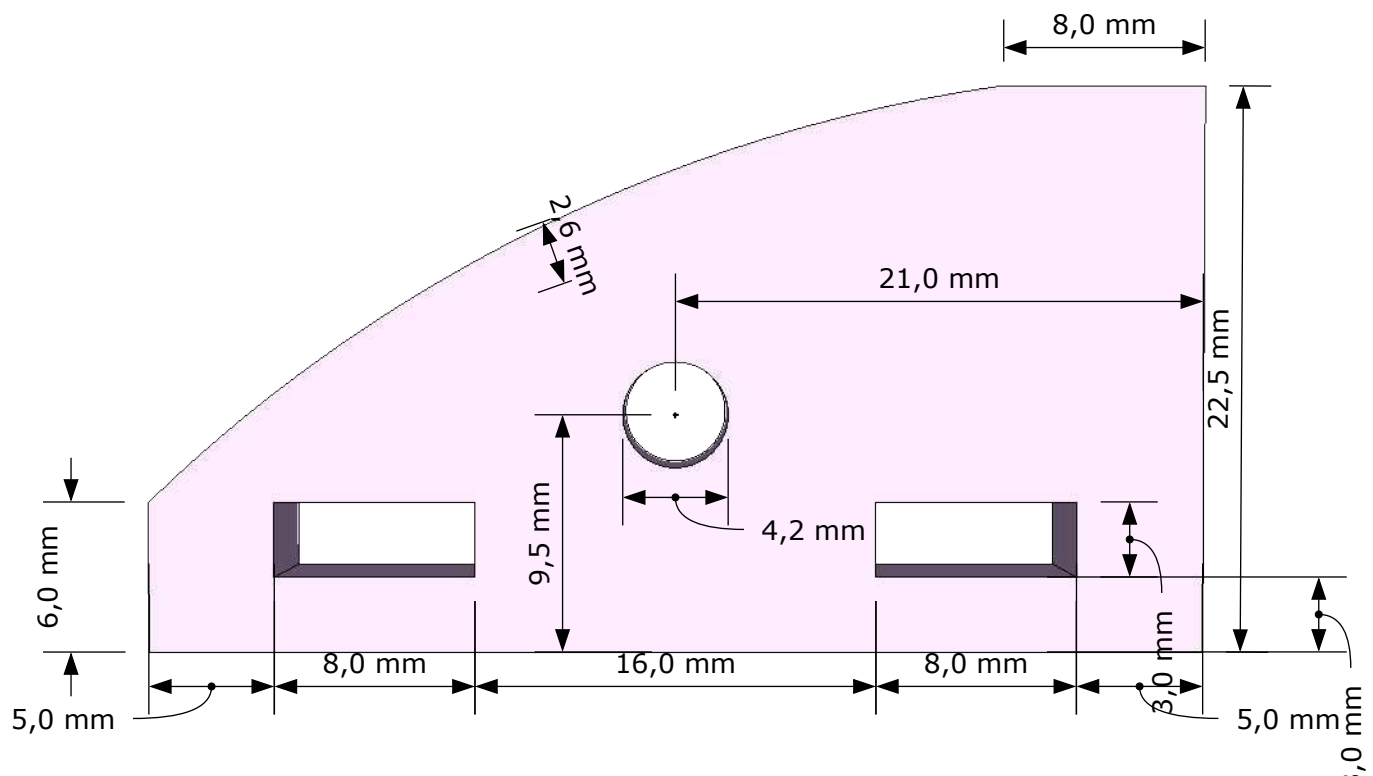
Så snart du har tegnet en del, dobbeltklikk eller trippelklikk på den så hele delen blir markert. Høyreklikk og velg *make group*. Høyreklikk en gang til og velg *entity info*. Her kan du skrive navn på delen.

For å ha oversikt over delene du har tegnet, gå til *Window / Outliner*. Det dukker opp en ramme med en liste over alle objektene du har i dokumentet. Hvis du skal redigere en spesiell del, kan du dobbeltklikke på den også i Outliner.

Hide rest of model

Hvis du skal redigere en del innimellom alle de andre, og det som er rundt kommer i veien hele tiden, har programmet en mulighet i at resten av modellen blir usynlig når du dobbeltklikker på et objekt. Gå til *View / Component edit / Hide rest of model*. Når denne funksjonen er aktiv har den en hake ved siden av seg. Funksjonen er aktiv helt til du velger å slå den av på samme måten som du slo den på. Noen ganger er funksjonen veldig nyttig, andre ganger veldig unyttig, så mange lager hurtigtast for denne funksjonen.

Forstilling



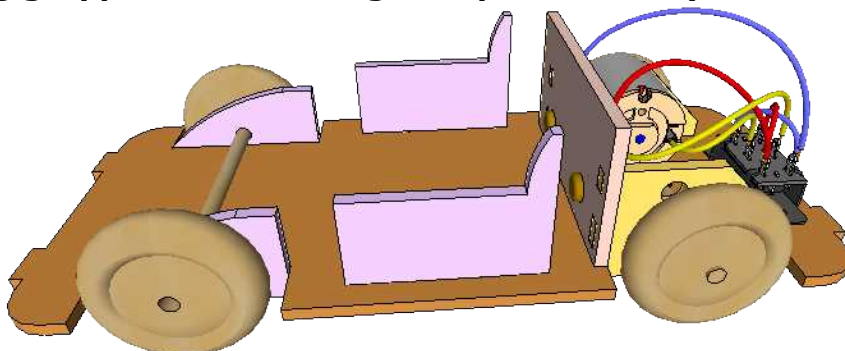
Lag et rektangel (r) fra origo og ut mellom rød og grønn akse som et ark du siden skal tegne på. Dobbelklikk på rektangelet og høyreklikk. Velg "make component" (g). Høyreklikk på nytt og velg "Lock". Nå vil denne flaten ikke kunne slettes med et uhell.

Tegn forstillingen på rektangelet. Begynn i enden av den buede linjen midt på til venstre. Bruk linjeverktøyet (l) og gå rundt figuren mot klokken. Bruk aksene til hjelp ved at linjen du trekker får fargen til akse du følger. Overdriv lengden på linjen. Klikk når linjen har fargen til riktig akse. Tast inn antall millimeter linjestykket skal ha og trykk Enter.

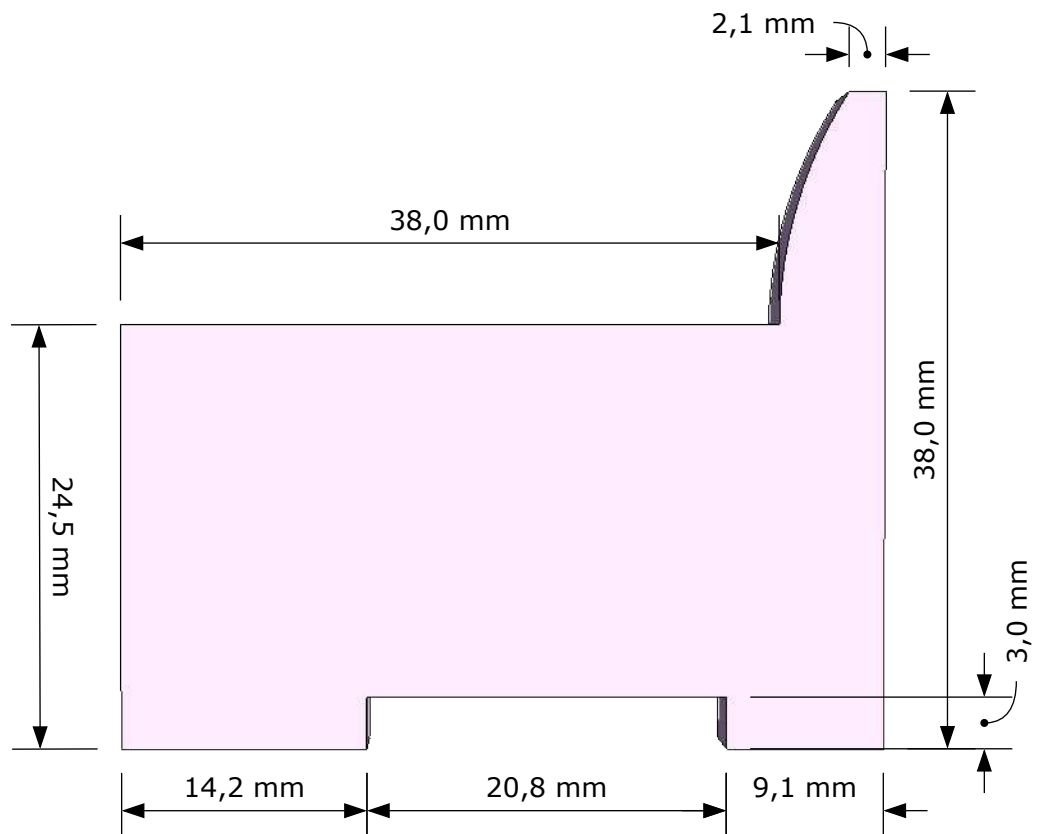
For å tegne den buede linjen tar du verktøyet arc (a) fra verktøylinjen. Bruk topunktsbue. Klikk på start og slutt og trekk så ut buen i riktig retning. Sett den vilkårlig ut og tast 3 + Enter på tastaturet. Buen får da riktig form.

Når du skal plassere hullet bruker du målebåndet (t) og lag et merke der senter i hullet skal komme. Bruk sirkelverktøyet (c) klikk i senter trekk ut sirkelen og tast inn radius og trykk Enter.

Dobbelklikk på figuren når alt er tegnet så flaten med linjene rundt blir markert. Høyreklikk og velg "make component" (g). Opprett deretter et nytt lag som du kaller forstilling i *Layers* som du finner i *Default Tray* til høyre i skjermbildet. Gå inn i *Entity Info* som du også finner i *Default Tray* og velg hvilket lag delen skal tilhøre fra nedtrekksmenyen. **NB! Jobb alltid i Layer 0 og legg gruppene til andre lag etterpå med Entity Info.**



Batteriholder



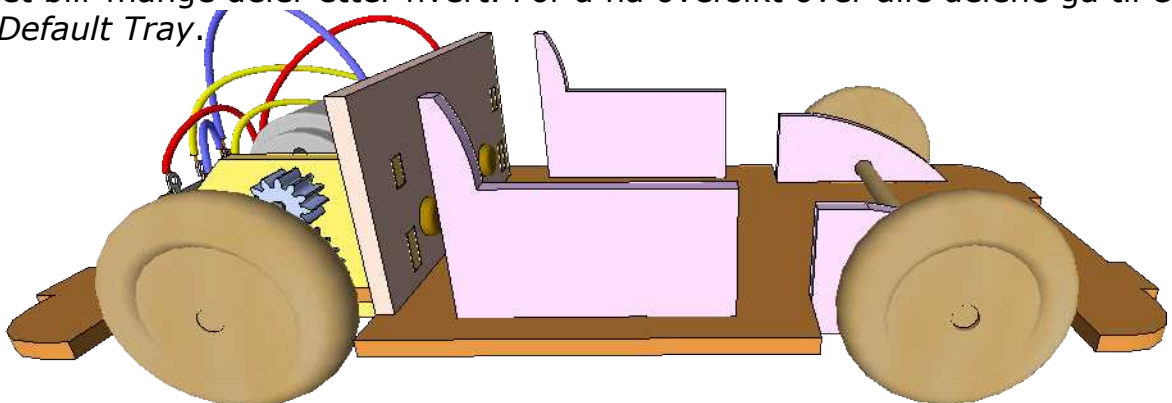
Denne platen skal støtte batteriet så det holder seg i posisjon.

Hornet som stikker opp er der for at det skal være lett å plassere en smarttelefon på bilen som filmer mens den kjører.

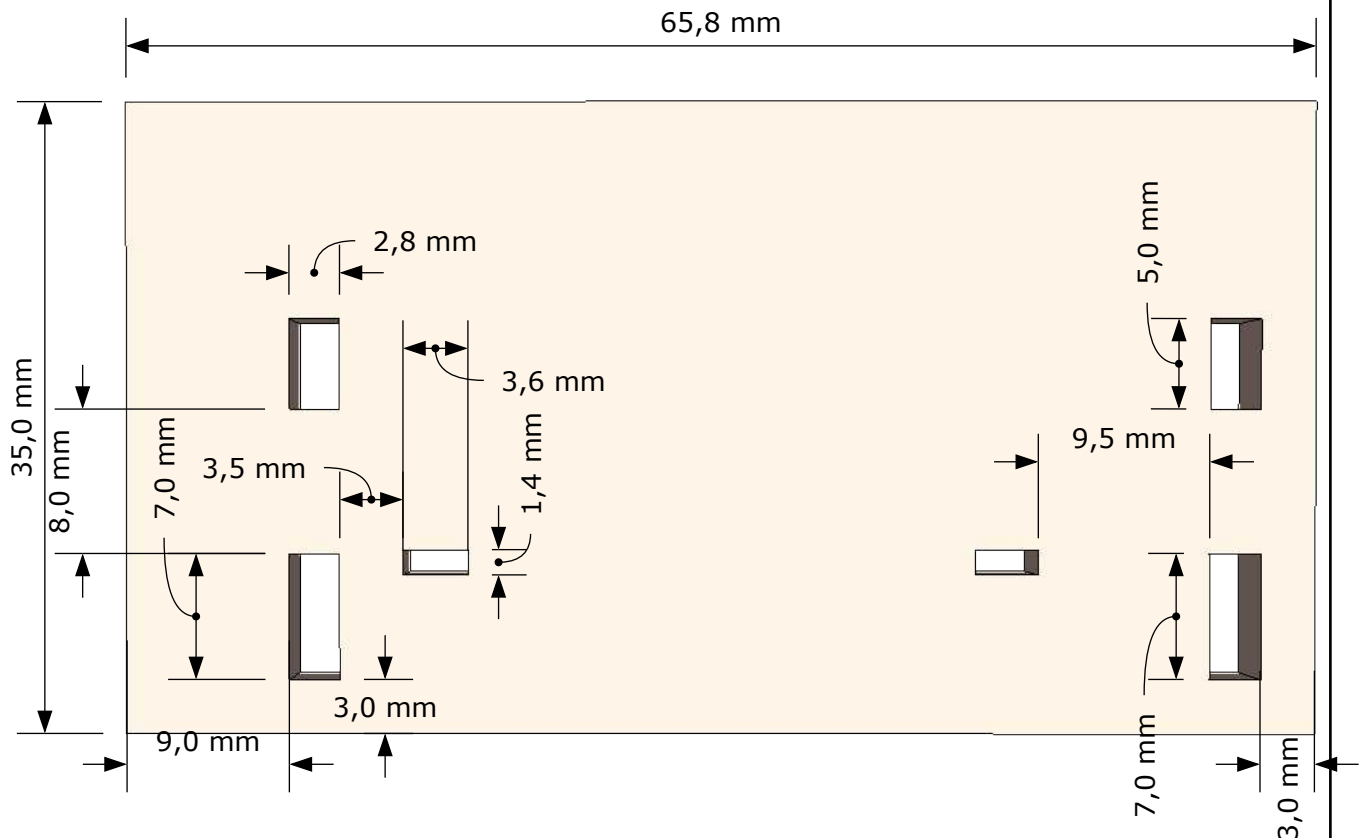
Bruk samme fremgangsmåte som for forstillingen for å tegne delen. Du kan kontrollere med målebåndet (t) at det er riktig når tegningen er ferdig.

Skriv navn på hver enkelt del etter at du har gruppert den. Det gjør du i *Entity Info* som du finner i *Default Tray* til høyre på skjermen. Du bestemmer hvilke elementer som skal være synlige i *Default Tray* under *Window/Default Tray*. Også denne gangen skal du lage et nytt lag med navnet til delen og flytt den til laget med *Entity Info*.

Det blir mange deler etter hvert. For å ha oversikt over alle delene gå til *Outliner* i *Default Tray*.



Girkasse endeplate

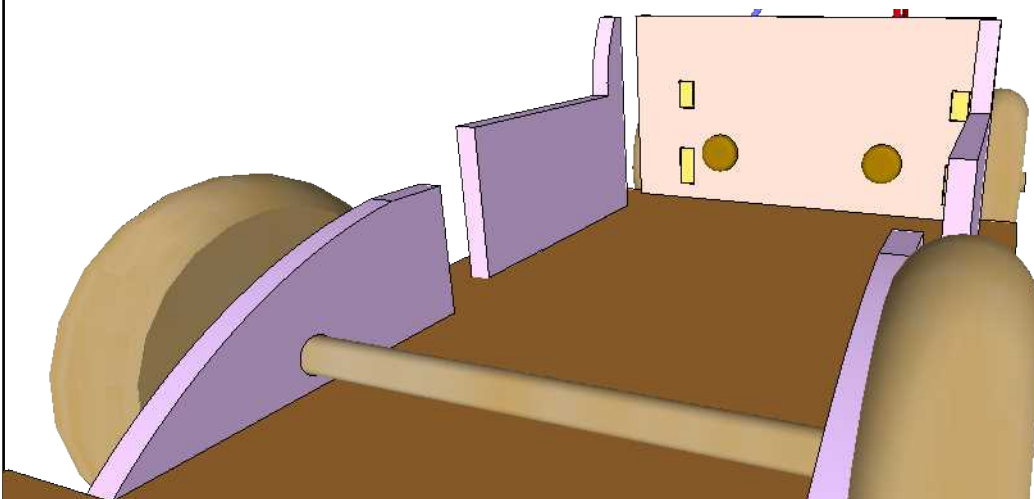


Denne delen låser sammen girkassen. De to minste hullene er til splittbinders som skal være kontaktpunkter til batteriet. Høyden er noe høyere enn girkassen slik at en smarttelefon kan ha noe å lene seg mot mens den filmer.

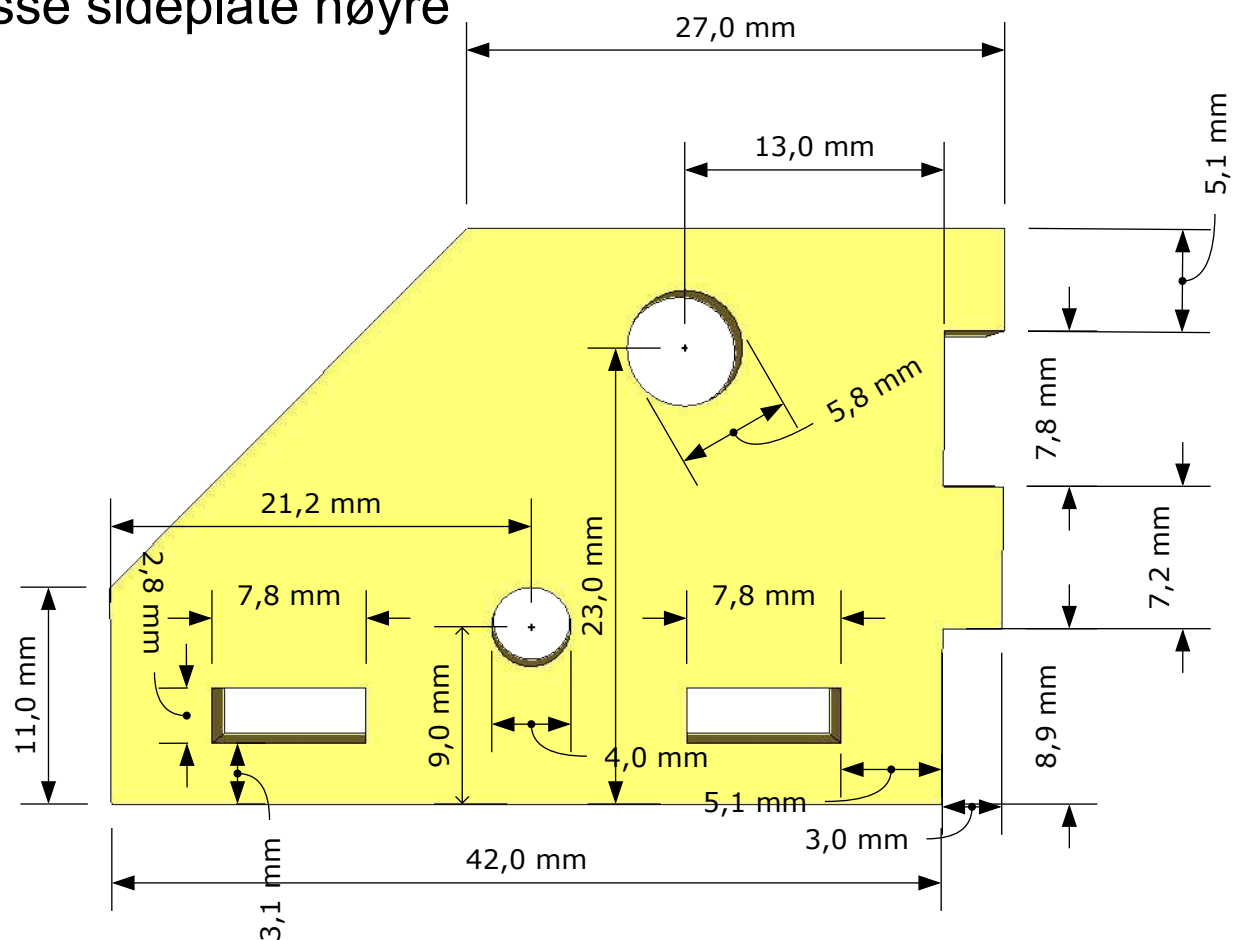
Grupper flaten når den er ferdig tegnet. Du kan redigere flaten videre etter at den er gruppert ved å dobbeltklikke på den direkte eller dobbeltklikke på gruppen i "Outliner".

Trekk ut flaten til et tredimensjonalt objekt med "Push Pull" -verktøyet (p) Platene vi bruker er 3mm tykke.

Nye hull i platen kan lages ved at en tegner konturene til hullet, bruker "Push Pull" verktøyet og skyver flaten så langt ned som tykkelsen på platen. Det vil da dannes et hull.

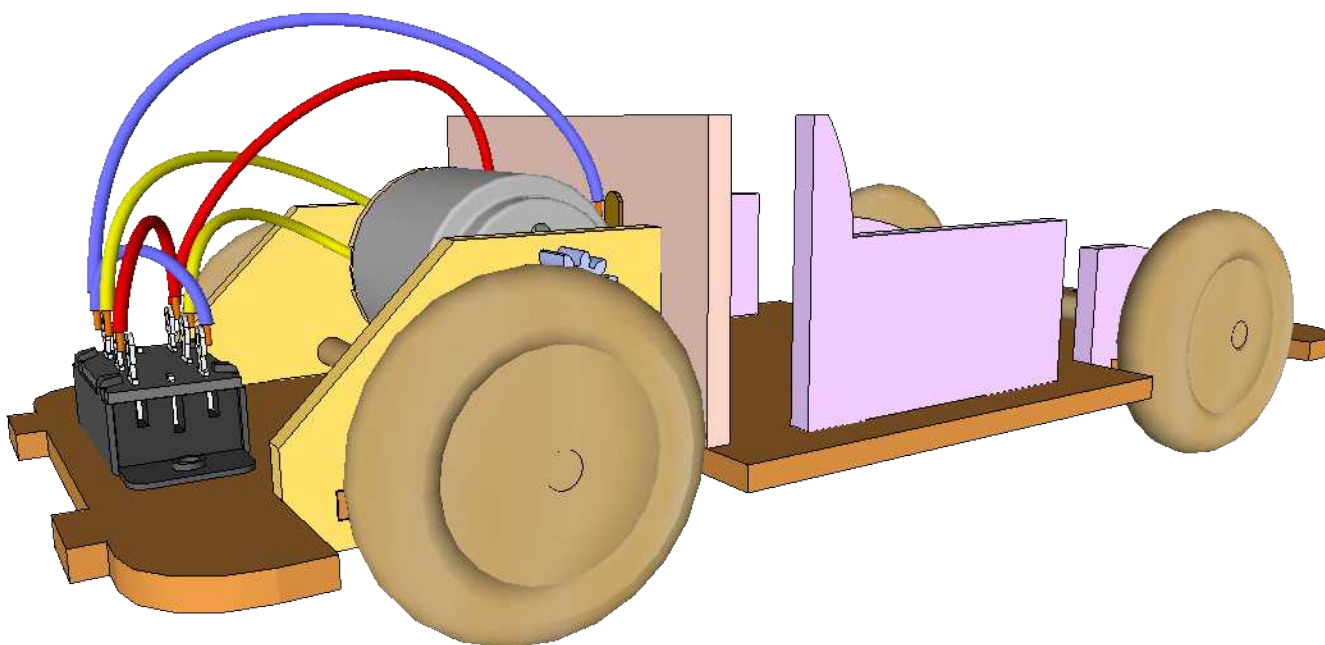


Girkasse sideplate høyre

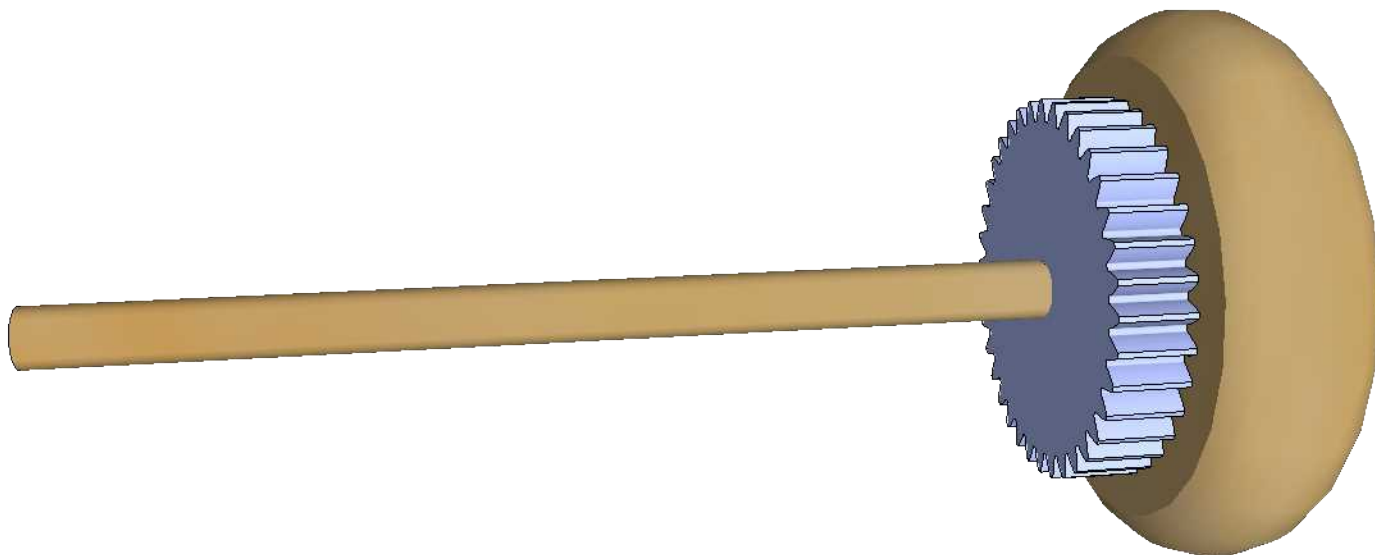


Denne platen holder motoren og de to tannhjulene som skal sammen.

Bruk målebånd (t) der det ikke er rette vinkler slik at du peiler deg frem til punktet streken skal slutte i og for å finne senter til hullene.



Tannhjulene

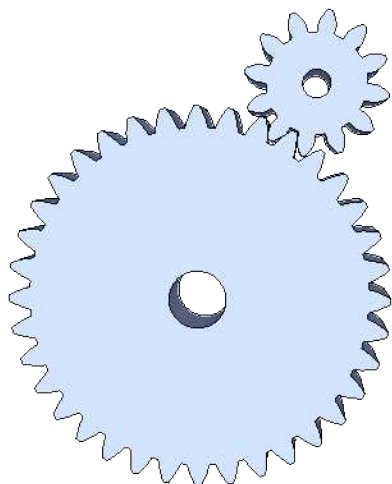


Det er to tannhjul i bilen. Det ene skal stå på motoren og det andre på bakakslingen. De har ulik diameter og ulikt antall tenner, men det er viktig at de passer i hverandre. Forholdet mellom antall tenner og omkretsen må derfor være den samme for begge tannhjulene. Det ene hjulet er tre ganger så stort som det andre, og da må det også ha tre ganger så mange tenner.

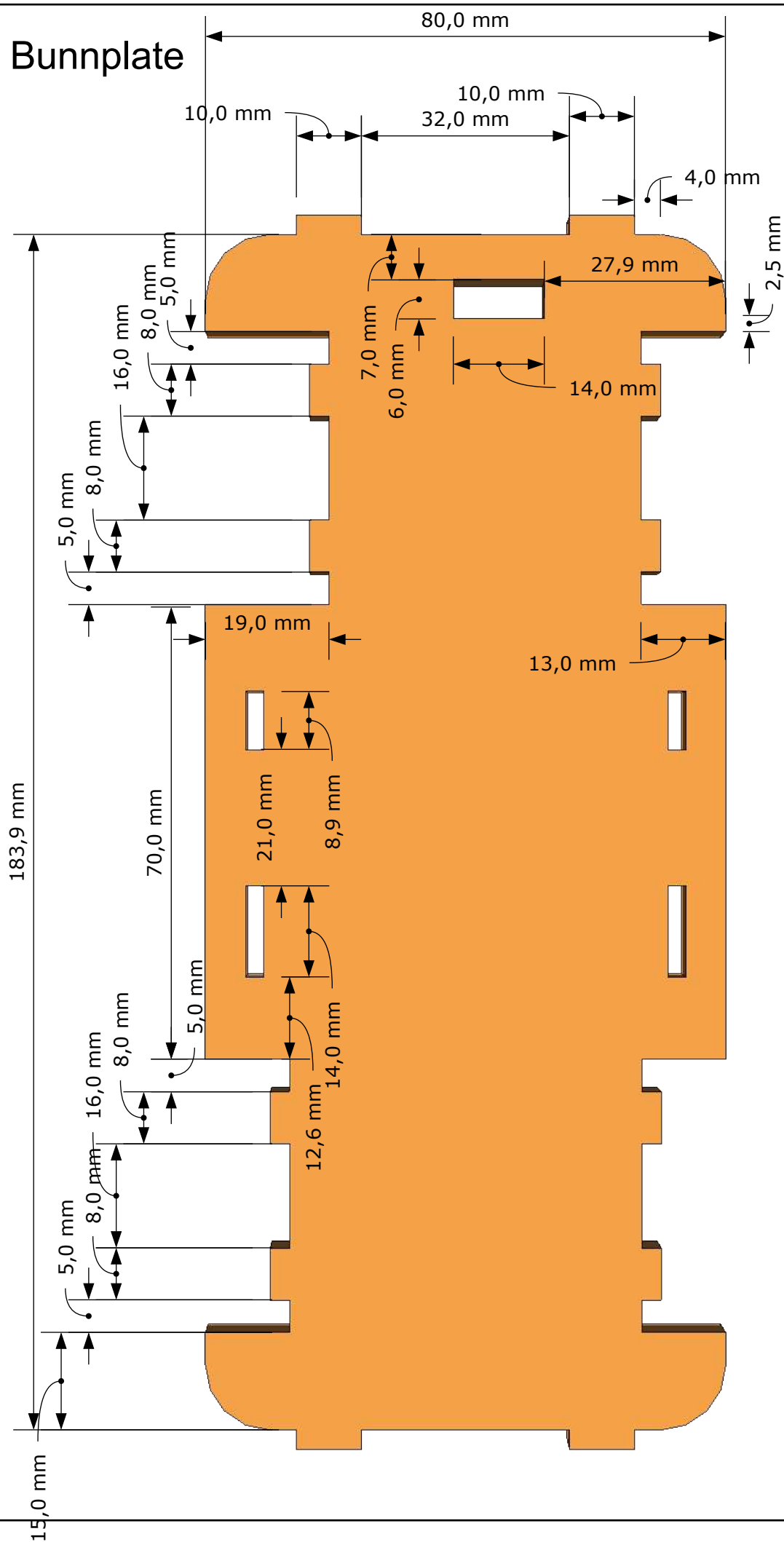
Tykkelsen på tannhjulene er 5 millimeter.

Velg verktøyet "Key Involute Gear" fra nedtrekksmenyen **draw**. Stil parameterne for de to tannhjulene som i vinduene til høyre. Trekk dem ut til riktig tykkelse etterpå. De kommer som grupper og du må derfor dobbeltklikke på dem for å redigere tykkelsen med push / pull verktøyet.(p)

Key Involute Gear Parameters	
Number of Teeth:	12
Pressure Angle:	25.0
Pitch Radius:	4mm
Shaft Radius:	0,9mm
Keyway Width:	0mm
Keyway Depth:	0mm
OK Cancel	



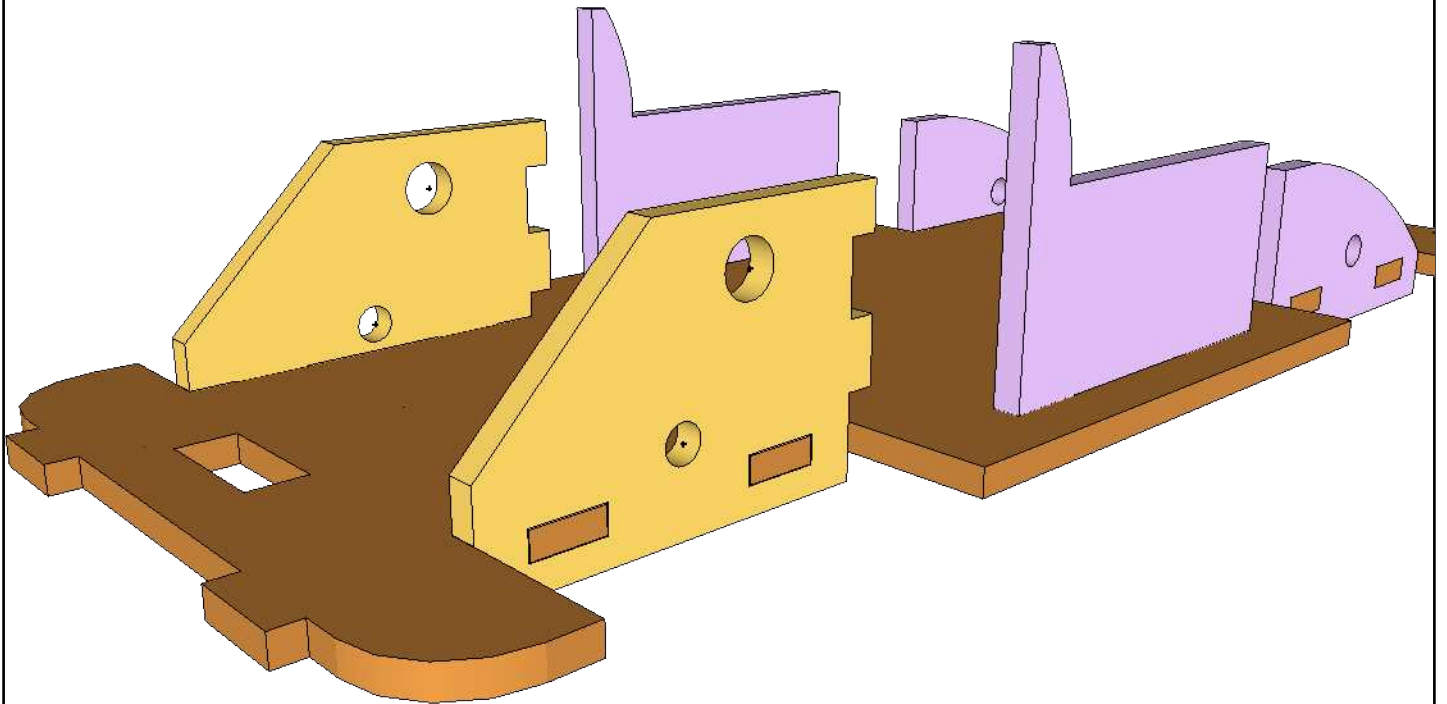
Bunnplate



Denne platen binder sammen bilen. Der det ikke står tallverdier og det ser ut til å være symmetrisk med hull eller former på motsatt side, er det full symetri.

Se neste side for mer detaljer

Montering på bunnplaten



Delene plasseres ved at du velger en del av gangen, trykker (m) for move. Noen røde kryss viser seg på overflaten av delen. Ta tak i et kryss og vipp den rundt. Gjenta med ulike kryss til den står riktig vei. Vær nøye med at du alltid holder deg til 90,0 grader i alle steg.

Ta tak i et punkt på delen som skal møte et hjørne i bunnplaten. Da vil du kunne trekke delen til hjørnet og den smetter på plass.

Ved å bruke (o) orbit, mens du holder på med å flytte en del, vil du kunne skifte synsvinkel slik at du lettere kommer til å få plassert delen. trykk Esc og du er tilbake i flytteprosessen.

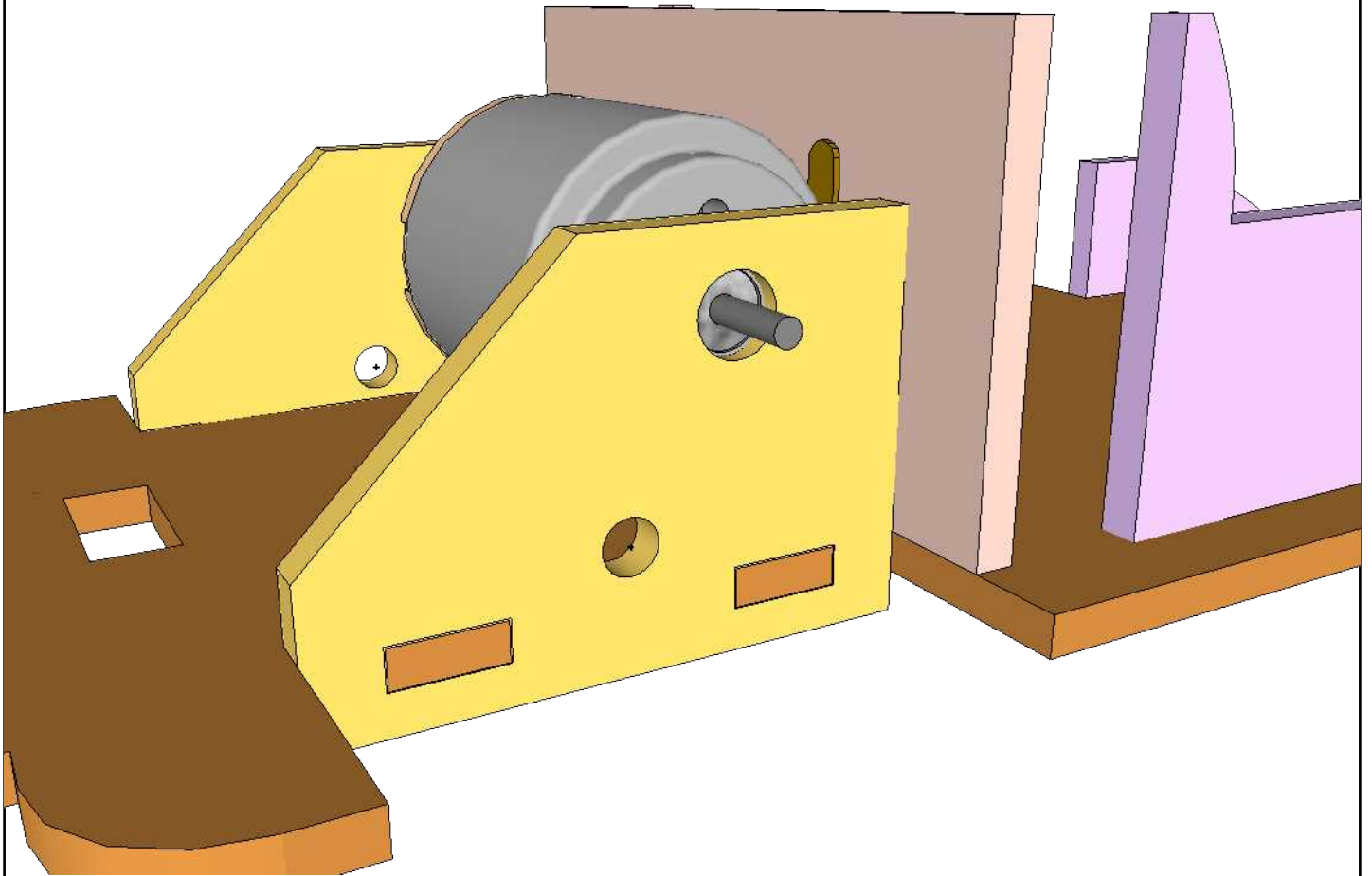
Når delen er på plass, bruker du (m) på nytt og tar tak i delen. Dra den i retning der den andre make delen skal stå, men før du avslutter trykker du på Ctrl. Da flytter du bare en kopi over til den andre siden av bilen.

Hvis du i Sketchup skal ha mer enn to kopier, kan du etter at du har plassert kopien, trykke x3 hvis det skal være tre kopier og x4 om det skal være fire. Kopiene vil da komme på en rekke med lik avstand mellom hver av dem i den retningen den første kopien ble flyttet. Det er ikke mulig å gjøre flere flytt og så sende av gåre kopier.

Det er også mulig å kopiere ved å flytte en kopi til den ytterste posisjonen og så skrive /3. Da vil det fordele seg tre kopier jevnt mellom starten og der du satte den borteeste.

Når du lager denne bilen er det ikke noe sted behov for disse to sist nevnte kopieringsteknikkene, men de er veldig gode å kjenne til.

Montering av girkasse



Gå til 3D warehouse på menylinjen. Finn den frem ved å velge den på view/toolbars/3D warehouse hvis den ikke allerede er synlig der.

<http://sketchup.google.com/3dwarehouse/> er nettadressen hvis du ikke får til å gå inn via programmet.

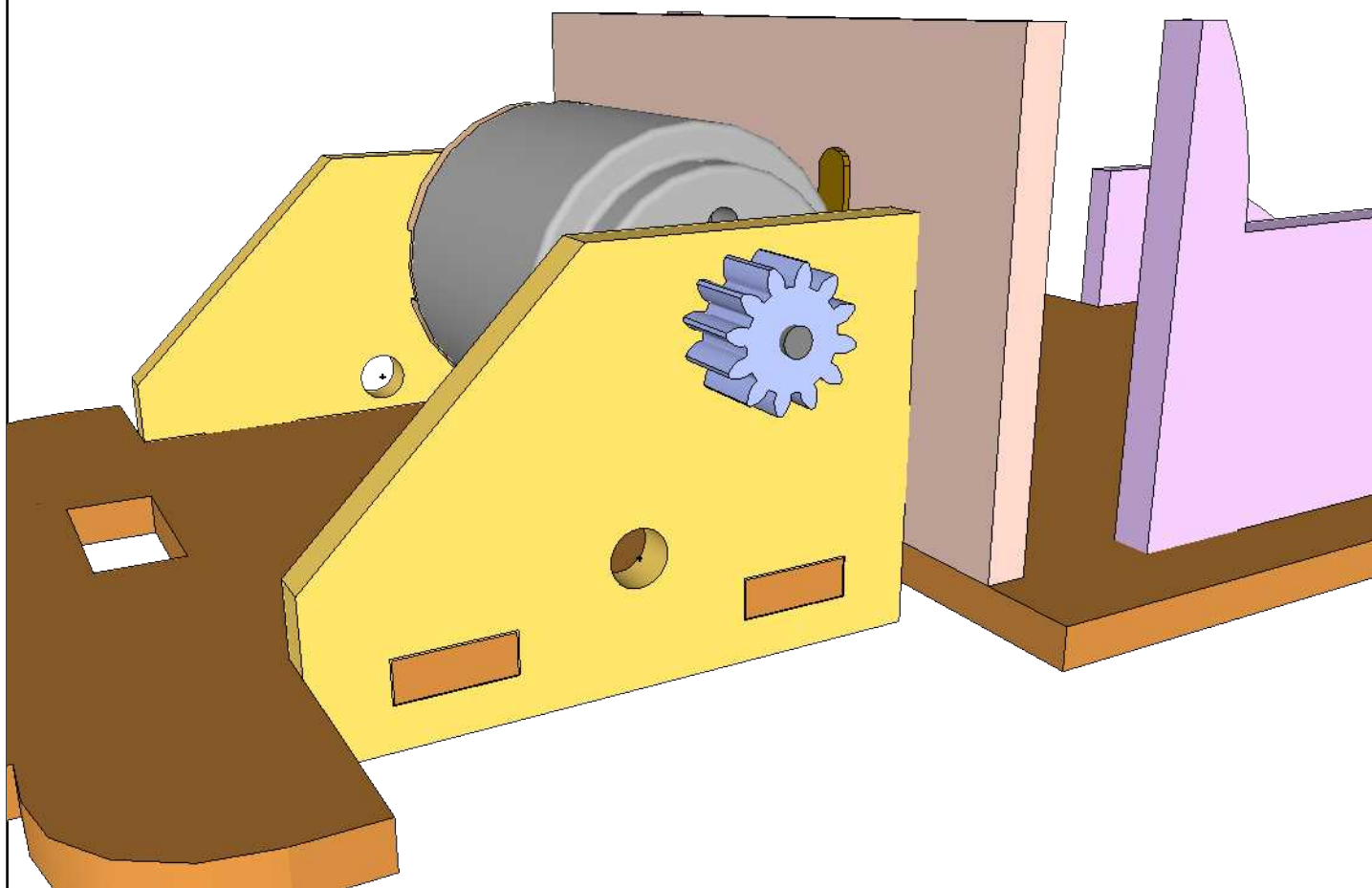
Skriv inn "Digital Sløyd" i søkefeltet.

Du får da opp de delene som vi bruker i dette prosjektet som dere ikke trenger å tegne. Last dem ned og kopier dem inn i tegningen deres.

Motoren plasseres som vist, sentrert i hullet i den midterste platen. Bruk "senterpunkt" Du finner den under fanen Extensions i menylinjen. Når du har valgt en flate eller kant, vil det med dette verktøyet dannes en punkt midt i det som er valgt. Punktet vil komme innvendig i formen hvis det er valgt noe som er tredimensjonalt. Ved å velge endeflaten til motorakslingen og sette et senterpunkt i den, og sette et senterpunkt i hullet motoren skal settes i, vil du kunne flytte motoren til dette punktet slik at de to senterpunktene møtes. Da er det mulig å flytte motoren langs aksen til motoren og hullet til motoren møter platen.

Kopier inn også splittbindersene og plasser dem i de små hullene i endeplaten til høyre i bildet.

Montering av girkasse



Plasser tannhullet som vist på bildet.

Bruk (m) move funksjonen til å flytte og rotere rundt tannhjulene så de passer i bilen.

Lag senterpunkt både på tannhjul og dit de skal flyttes til, så er det lettere å plassere dem på riktig akse. Deretter kan du flytte dem langs den aksen til de har fått riktig posisjon.

Et eksperttips er å begynne å bevege tannhjulet langs riktig akse, trykk inn Shift, og bevegelsen låses til denne retningen. Da kan du peke på en flate eller et punkt som er så langt bort som tannhjulet skal flyttes og slipp det. I dette tilfellet ville det fungere om du tar tak i en kant av tannhjulet som skal møte den gule flaten på girkassen, beveg tannhjulet langs aksen det skal langs, trykk inn Shift, pek på den gule flaten og tannhjulet faller automatisk på plass.

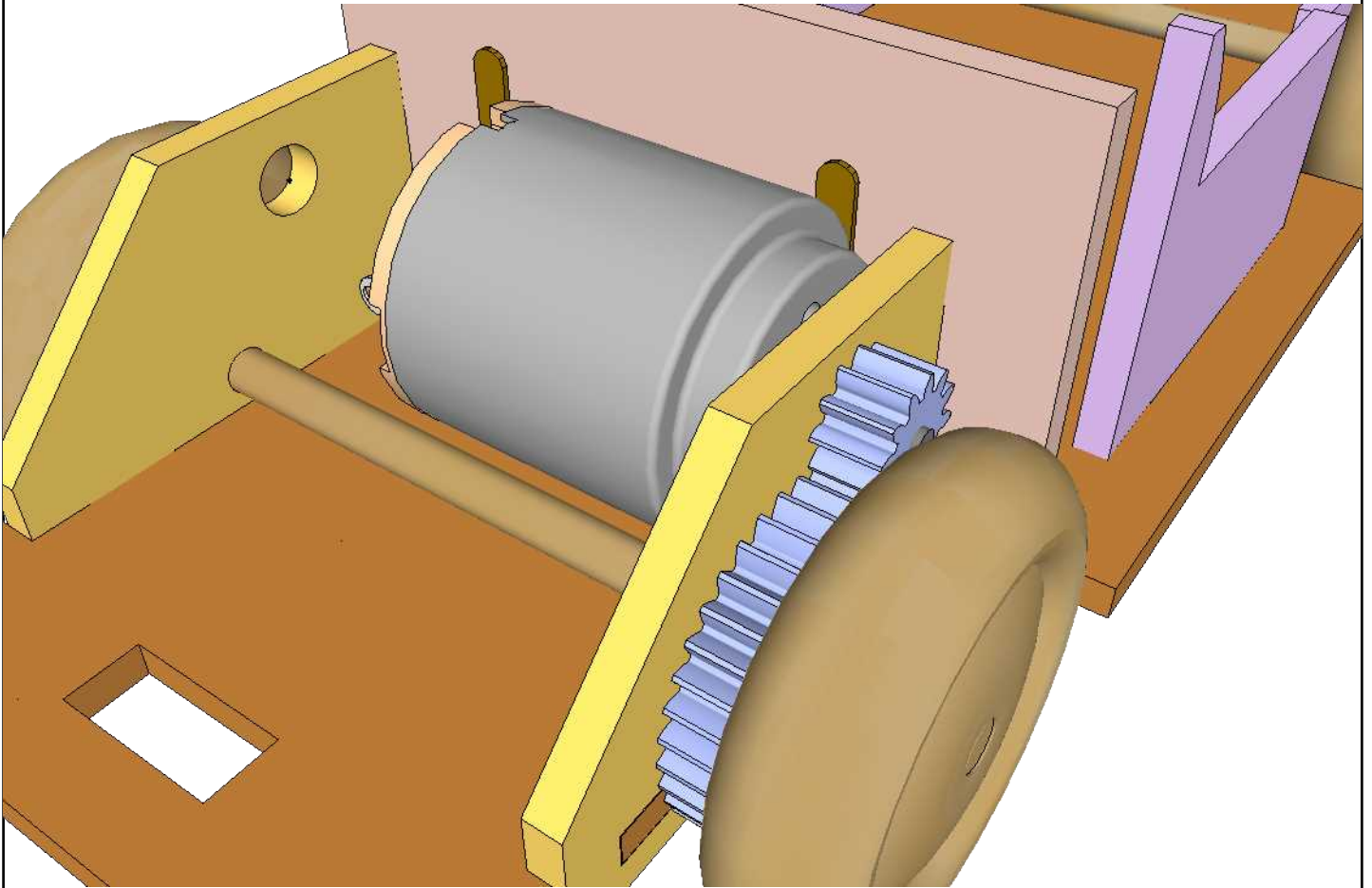
Hvordan lage aksling:

Tegn en sirkel som akkurat dekker senter av hullet. Den enkleste måten er å gå inn i gruppen til tannhjulet, marker den ene siden av tannhullet og sett senterpunkt. Gå ut av gruppen igjen og bruk dette senterpunktet til å lage sirkelen (c).

Bruk (p) push og pull verktøyet til å trekke sirkelen ut til en aksling.

Flytt deg til andre siden og trekk den ut i den retningen også

Montering av girkasse



Sett på plass det siste tannhjulet.

Hvis en del kommer i veien for at du skal kunne se hva du gjør, så kan du høyreklikke på gruppen, velge "hide".

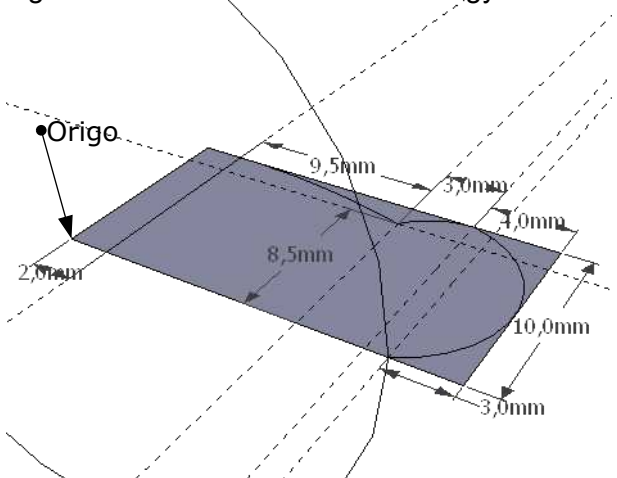
For å gjøre gruppen synlig igjen, bruk Outliner som du finner i Default Tray, høyreklikk på gruppen som er skjult og velg *unhide*. Du finner Default Tray under Window/Default Tray. Der kan du velge hvilke verktøy som er synlige. Se til at Outliner er haket av.

For hver ny gruppe du lager, skriv inn navn til gruppen i Entity Info som du finner øverst i Default Tray slik at du lett vet hva du skjuler eller viser. Du kan høyreklikke på gruppene på listen til outliner og gjøre det samme som om du høyreklikker på gruppene i tegningen. Her kan du også dobbeltklikke på en gruppe så du kan redigere den.

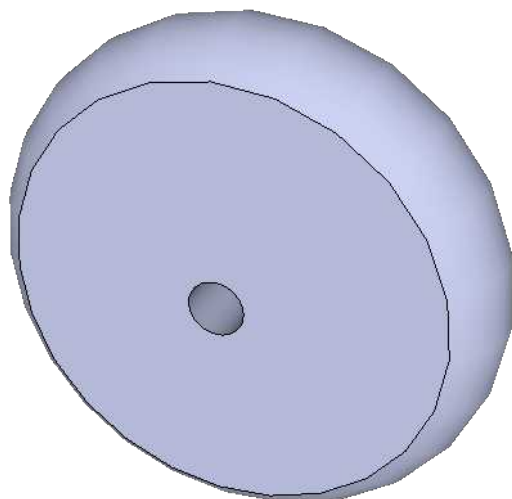
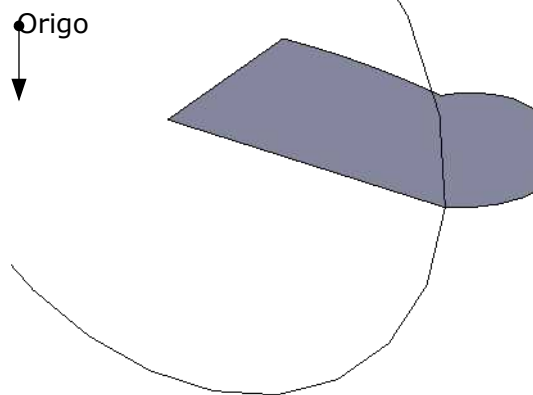
Eksperttips:

Klikk på: *View / Component edit / Hide rest of model*. Når du nå dobbeltklikker på en bildel, ser du kun denne delen så lenge du redigerer den. Funksjonen slås av på samme måte som den slås på.

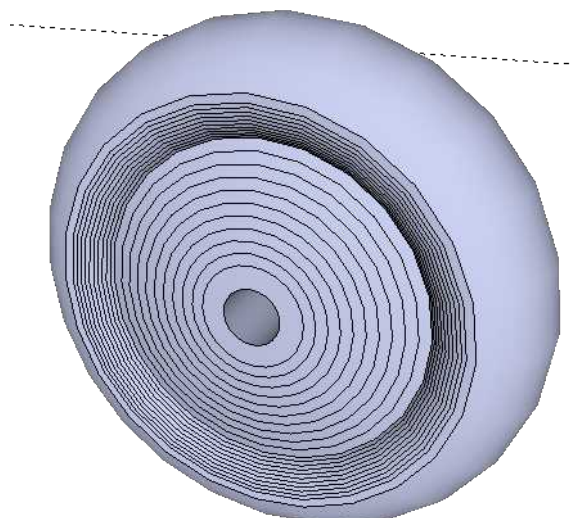
Lag et rektangel med dim. 10 x 18,5 mm. Bruk målebåndverkt. til å finne punktene. Bruk bueverktøyet (a) og linje verkt. (l) til strekene. Slå en sirkel (c) om formen med senter i origo og trekk den ut til der første bue begynner.



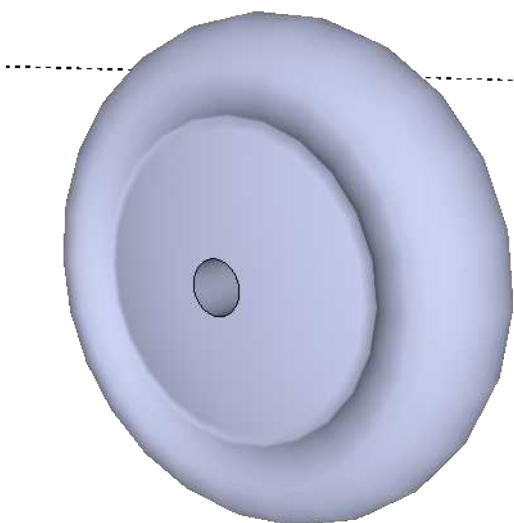
Slett alt som ikke hører til på hjulet. Det blir nå en glippe mellom formen og origo. Dette blir hullet i midten av hjulet. Marker sirkelen, velg "follow me"-verktøyet og klikk på flaten.



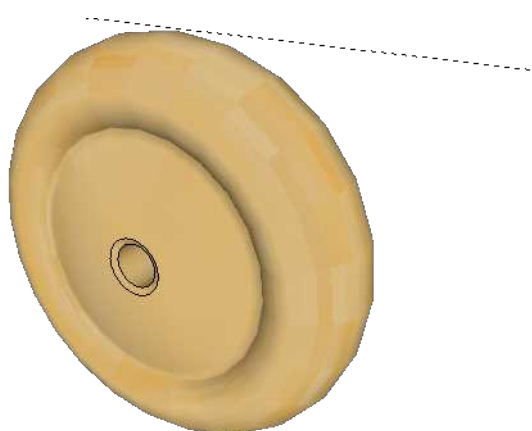
Hjulet dannes umiddelbart når programmet har oppfattet hvilken linje som skal følges. Her ser vi hjulet fra baksiden slik det fremstår så snart det er dannet.



Fra motsatt side ser en alle kanter i formen som er rotet. Disse kan med fordel mykes opp litt. Velg viskelærverktøyet (e) og hold inne Ctrl mens du vifter det over formen.

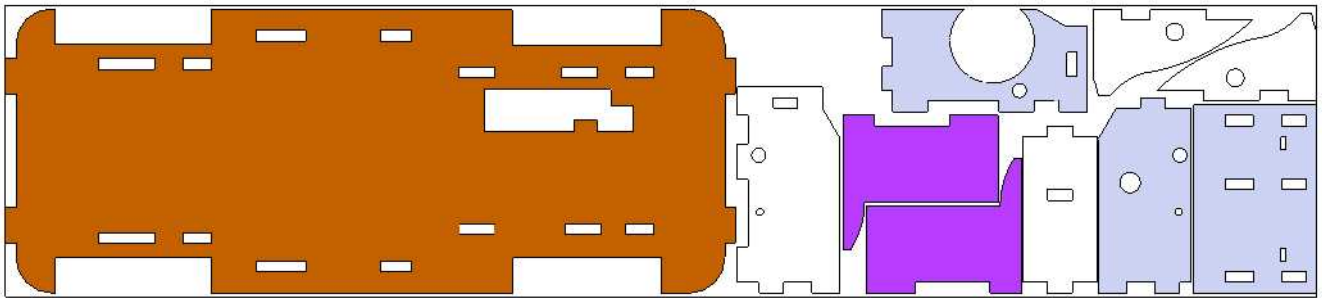


Spar kanten av hullet i midten, men myk opp alle andre synlige linjer. Velg så malingspannverktøyet (b)



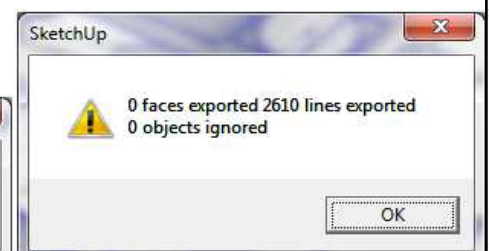
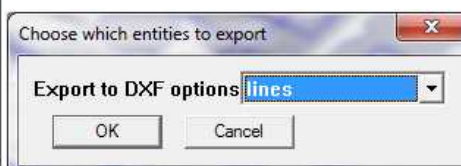
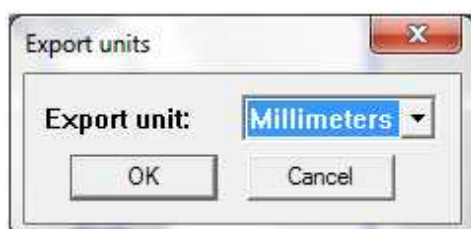
Velg wood i stedet for color, og velg et treslag. Velg så Edit fanen på malingsverktøyet og juster farge og lys / mørk til du er fornøyd. På bildet er det gjort en liten justering av formen i tillegg. Offsetverktøyet ble brukt til å lage en ny linje like utenfor senterhullet. Senter ble så flyttet litt innover for at det skulle bli likt originalen.

Hvordan skrive ut filene på laserkutter



Printbare bildeler

- 1) Opprett et Sketchupdokument, navngi det utskriftdokument. Lag en flate med mål 82 x 370mm i dokumentet og lag gruppe av den. Vi kaller flaten utskriftsflate
- 2) Gå til bildokumentet. Dobbeltklikk på en bildel, velg så flaten du laget da du tegnet denne delen og kopier den med Ctrl C. Vær nøye med at du kun har valgt flaten og ikke kantene rundt.
- 3) Gå inn i utskriftsdokumentet og trykk Ctrl V. bildelen dukker opp som en flate som følger musen. Hold musen mot utskriftsflaten og klikk. Delen legger seg nå på utskriftsflaten.
- 4) Lag gruppe av delen.
- 5) Gjenta med alle delene og flytt dem rundt på flaten til du har funnet den mest effektive stablingen. Legg delene mest mulig kant i kant slik at laseren kutter til to deler med ett kutt, men ikke la noe overlappe. Husk å ta med to forstillinger og batteriholdere.
- 6) Velg alle delene unntatt bunnplaten. Høyreklikk og fra menyen velger du "explode" slik at alt løses opp i linjer og flater ha alle delene markert, høyreklikk og velg "make group". Nå har du en enkelt gruppe som inneholder alle flatene du har tegnet, hvor alle overlappende linjer har kollapset til en enkelt linje og du har spart mye tid i laseren.
- 7) La gruppen være markert og gå til Tools / Export to DXF or STL. Velg millimeter og deretter lines.
- 8) Du får så opp hvor mange linjer som er eksportert. Unødvendige linjer og objekter blir ignorert. Lagre filen og gi den til lærer.



Hvordan lage karosseri



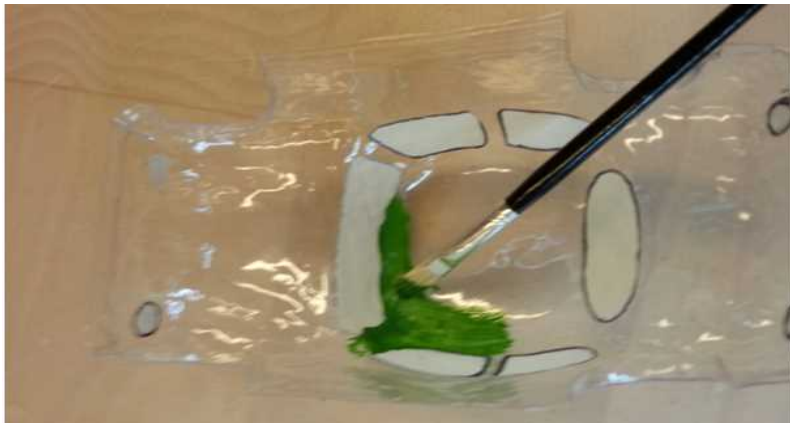
Kna til en leireklump som passer oppå størrelsen til bunnplaten på bilen. Ikke grav ut for hjulene. La karosseriet passere forbi hjulet uten noen markering av det. Du vil siden klippe til karosseriet der hjulene viser seg å komme.

Leiren er kun en form karosseriet skal strekkes over. Den tunge leireklumpen vil aldri plasseres på bilen. Det vil imidlertid en tynn plastplate som tar form av leiren.



Inni karosseriet må det være plass til forstilling, batteri og girkasse med motor. Sjekk alle relevante mål med den digitale tegningen, slik at karosseriet vil passe på bilen din

Leireformen må være helt ferdig når dere kommer til VilVite. Det blir ikke tid til å bearbeide den mens dere er der. Da vil alle karosseriformene settes på en benk, og formidleren vil så raskt som mulig trekke alle med plast.



På bildet til venstre er tre karosserier laget i modelerkitt dekket med plast i vakuumtrekkeren på VilVite.

På VilVite rekker dere å klippe karosseriene fra hverandre, og noen rekker også å montere det på bilen som et gjennomsiktig plastlokk. Den videre bearbeidingen til ferdige karosseri blir gjort på skolen.

På skolen skal dere dekorere karosseriene ved å male dem *innvendig*. Fra utsiden vil de da se lakkerte ut fordi penselstrøkene ikke er synlig der. Det er lurt å tegne med sprittusj på *utsiden* av bilen hvor du vil ha skille mellom farger og gjennomsiktige vinduer eller lykter. Du kan maskere med teip eller være nøye når du maler for hånd. Tusjmerkene fjernes så med rødsprit eller white spirit etterpå.

