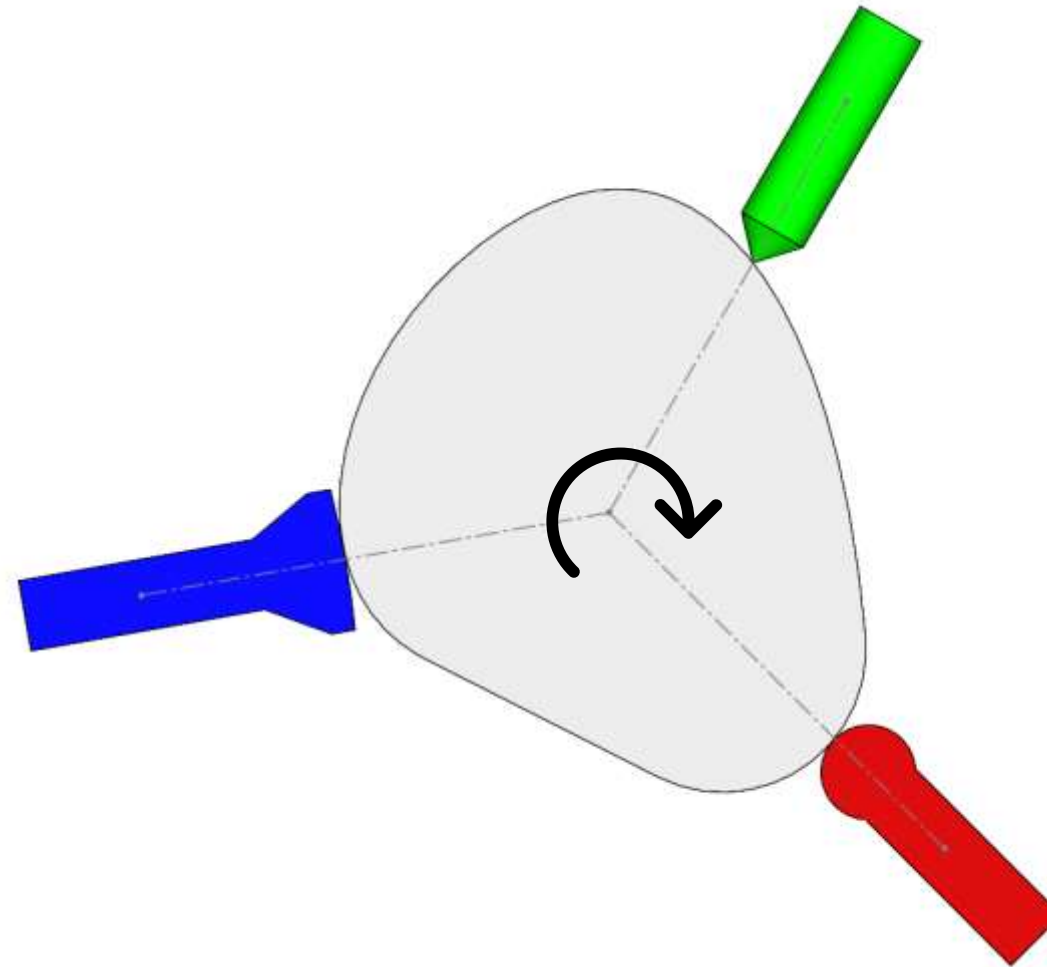
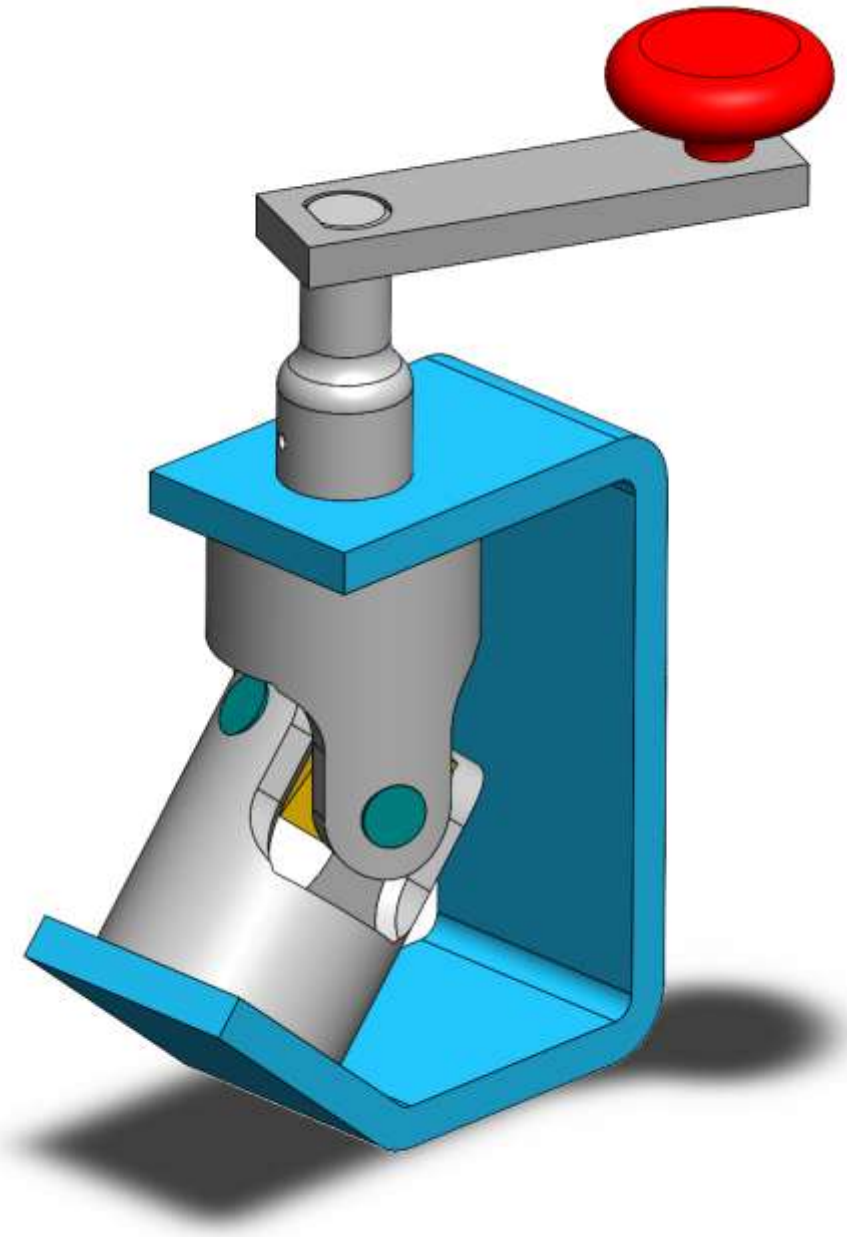


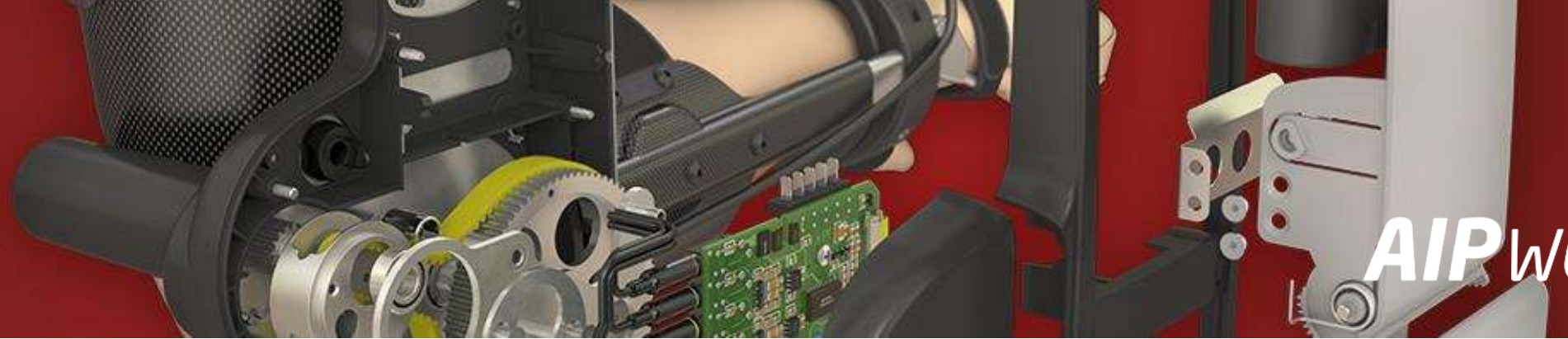
SOLIDWORKS Assembly Mates



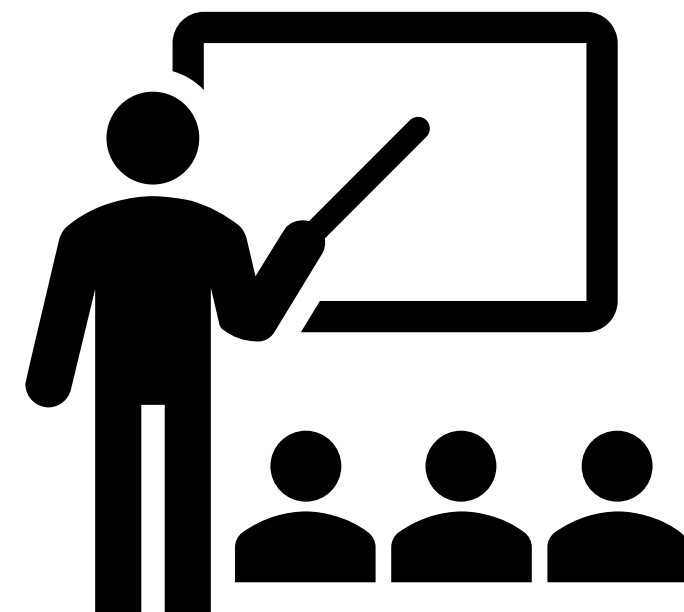
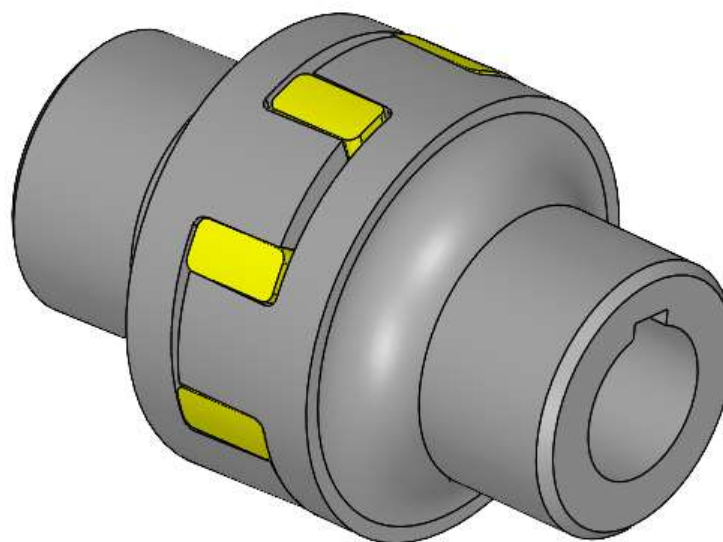
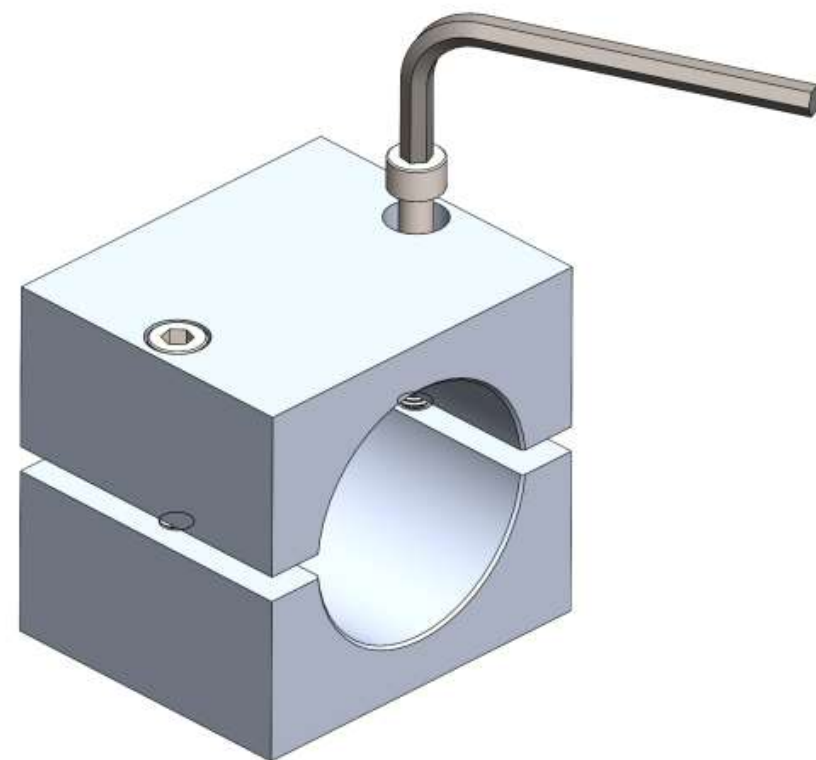
AIPWORKS	
Jouni Jalkanen	
3D-Kaveri	010 325 6160
jouni.jalkanen@aipworks.fi	
www.aipworks.fi	

AIPWORKS	
Jesse Kontio	
3D-Kaveri	010 325 6160
jesse.kontio@aipworks.fi	
www.aipworks.fi	

Sisältö (esitysajat videolla)



- **Standard Mates**
- **Advanced Mates**
- **Mechanical Mates**
- **Harjoitus: Kardaanimivel**
 - Open Part
 - Make Assembly from Part
 - Insert Component
 - Concentric
 - Flip Mate Alignment
 - Parallel
 - Coincident
 - Coordinate System
 - Origin
 - Move/Copy Bodies
 - Copy Instance
 - Width
 - Measure
 - Distance
 - Symmetric
 - Rotate Component
 - Magnified Selection
 - Design Tree
 - Form New Subassembly
- **Mate –esimerkkejä**
 - Profile Center
 - Cam
 - Universal Joint
 - Slot
 - Screw
 - Limit Distance
 - Path Mate

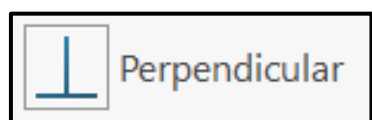




Yhtenevä – tasopinta/tasopinta, särmä/tasopinta, särmä/särmä tai piste edellisten tilalle; myös koordinaatistot



Yhdensuuntainen – tasopinta/tasopinta, särmä/tasopinta tai särmä/särmä



Suorakulma – tasopinta/tasopinta, särmä/tasopinta tai särmä/särmä



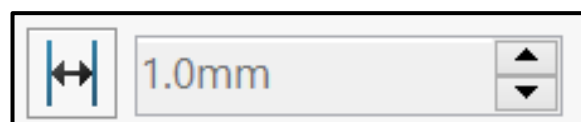
Tangentti – tasopinta/sylinteri, särmä/ympyräsärmä tai kaari edellisiin sovellettuna



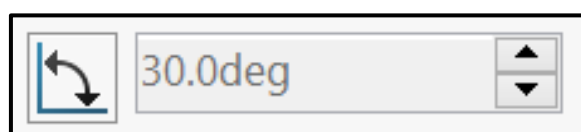
Samankeskinen – sylinteripinta/sylinteripinta, ympyräsärmä/ympyräsärmä tai kaari edellisten tilalle



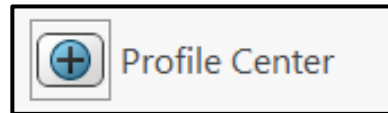
Lukitus – 2 osaa toisiinsa nähden



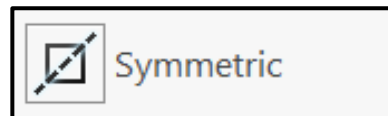
Etäisyys – tasopinta/tasopinta, särmä/särmä, piste/piste tai edellisten kombinaatiot



Kulma – tasopinta/tasopinta, särmä/tasopinta tai särmä/särmä



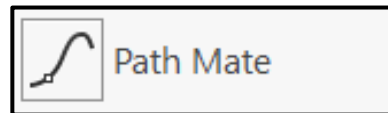
Geometristen muotojen keskitys – pinnat ja sketsiviivat



Symmetria – aputaso ja 2 tasopintaa



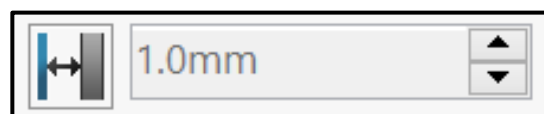
Sama etäisyys – 2 tasopintaa/2 tasopintaa



Sidonta ohjauskäyrään – piste/käyrä



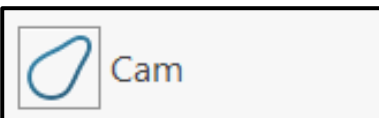
Osien välinen translaatiosuhde – 2 komponenttia ja niiden referenssipinnat/-särmät



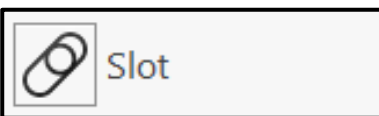
Etäisyys raja-arvoilla – tasopinta/tasopinta, särmä/särmä, piste/piste tai edellisten kombinaatiot



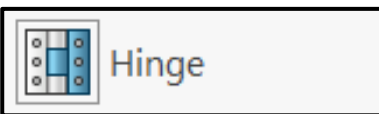
Kulma raja-arvoilla – tasopinta/tasopinta, särmä/tasopinta tai särmä/särmä



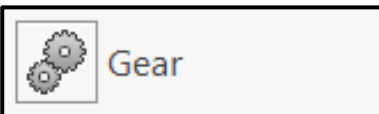
Epäkeskon seuraaja – voidaan asettaa kappaleen jokin pinta seuraamaan tangentiaalista pintaketjua



Pultti/tappi urassa – voi liikkua vapaasti tai voidaan asemoida tiettyyn kohtaan urassa



Sarana – määritetään saranapinnat, aksiaaliliikkeen lukitus ja kulma raja-arvoilla



Hammas- tai hihnapyörävlitys – perustuu halkaisijoiden suhteeseen, ei hampaiden kylki/kylki kontaktiin



Hammastanko-ohjaus – perustuu hammaspyörän säteeseen, ei hampaiden kylki/kylki kontaktiin



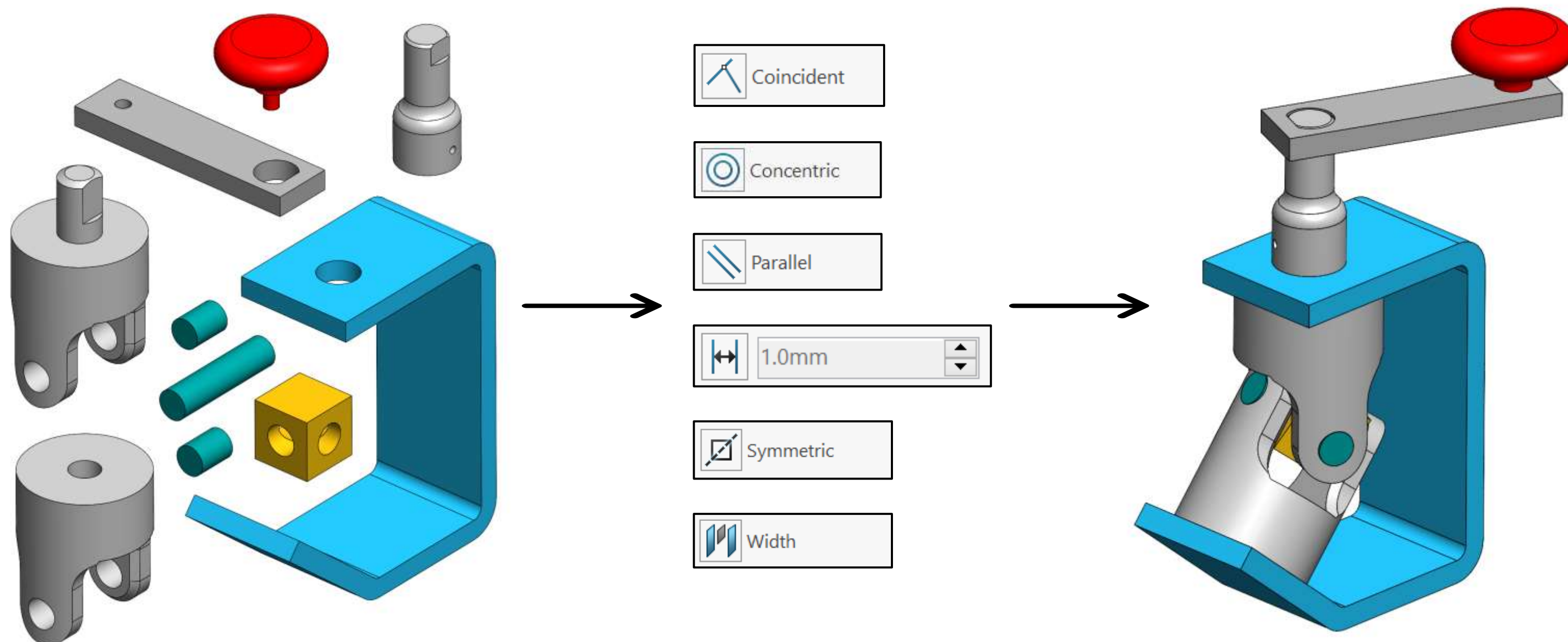
Ruuvi – voidaan määrittää ruuvi tai liitettävä kappale liikkumaan asetetulla nousulla, ei vaadi kierteitä



Nivel – voidaan määrittää kappale 1 pyörimään kappaleen 2 mukana mutta kukin oman pyörähdysakselinsa suhteen, esim. kulmavirheen salliva akselikytkin

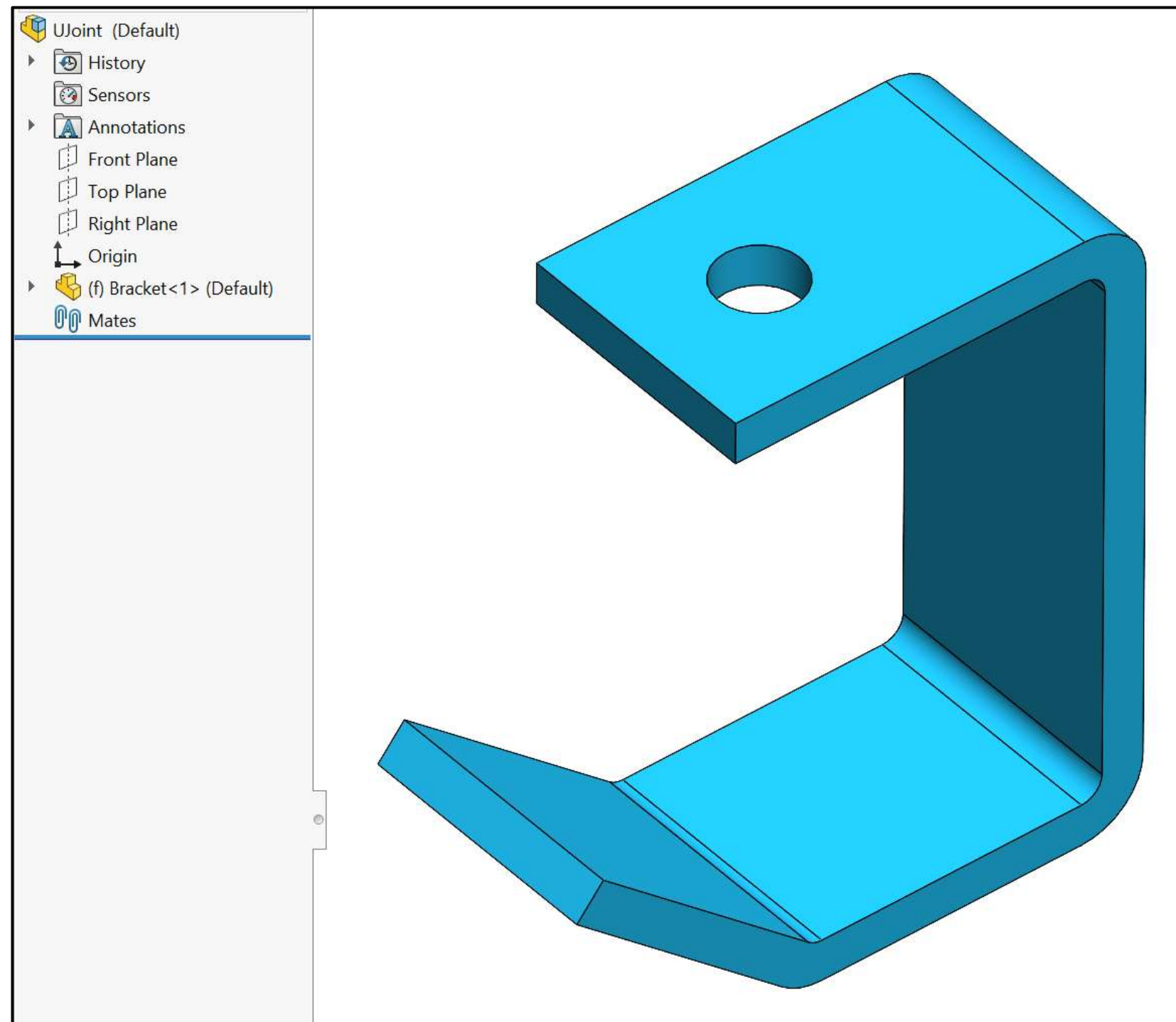
Harjoitus: Kardaaniminivel

- Tehdään kokoonpanomekanismi valmiiksi mallinnetuista osista
- Käytetään oheisen listauksen mukaisia paikoitusehtoja



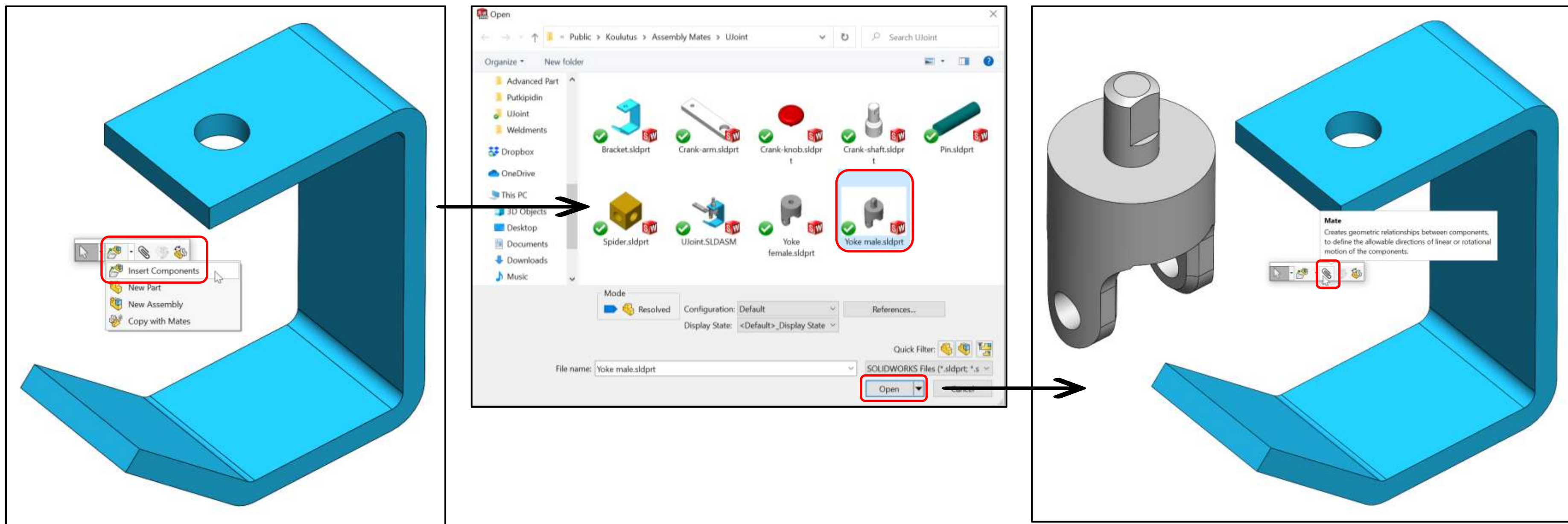
Harjoitus: Kardaannivel

- Avaa **Bracket** –niminen osa ja luo siitä kokoonpano toiminnolla **New → Make Assembly from Part**
- Tallenna nimellä **UJoint**



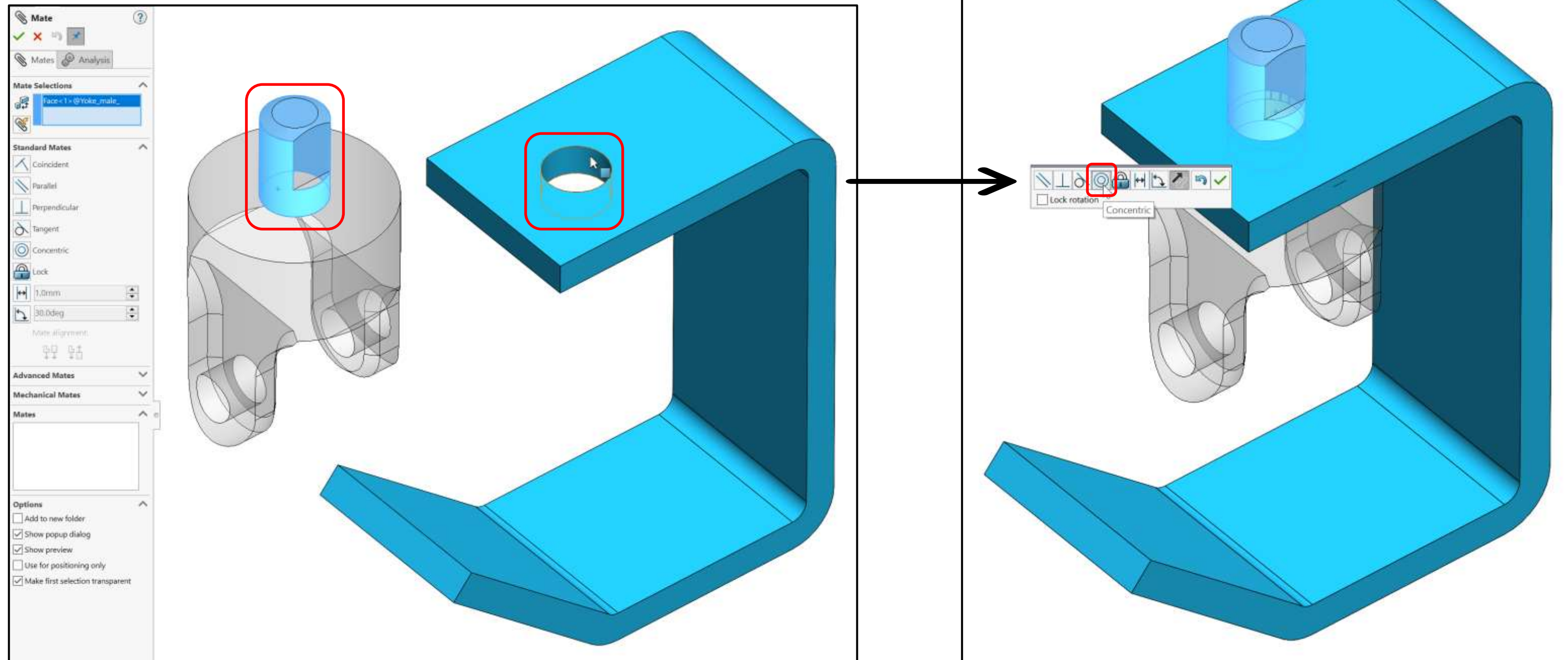
Harjoitus: Kardaanninivel

- Käynnistä toiminto **Insert Components** ja tuo joko kaikki tarvittavat osat yhdellä kertaa tai pelkästään se, jonka aiot paikoittaa (**Yoke male**)
- Osien paikoitus aloitetaan **Mate** –komennolla



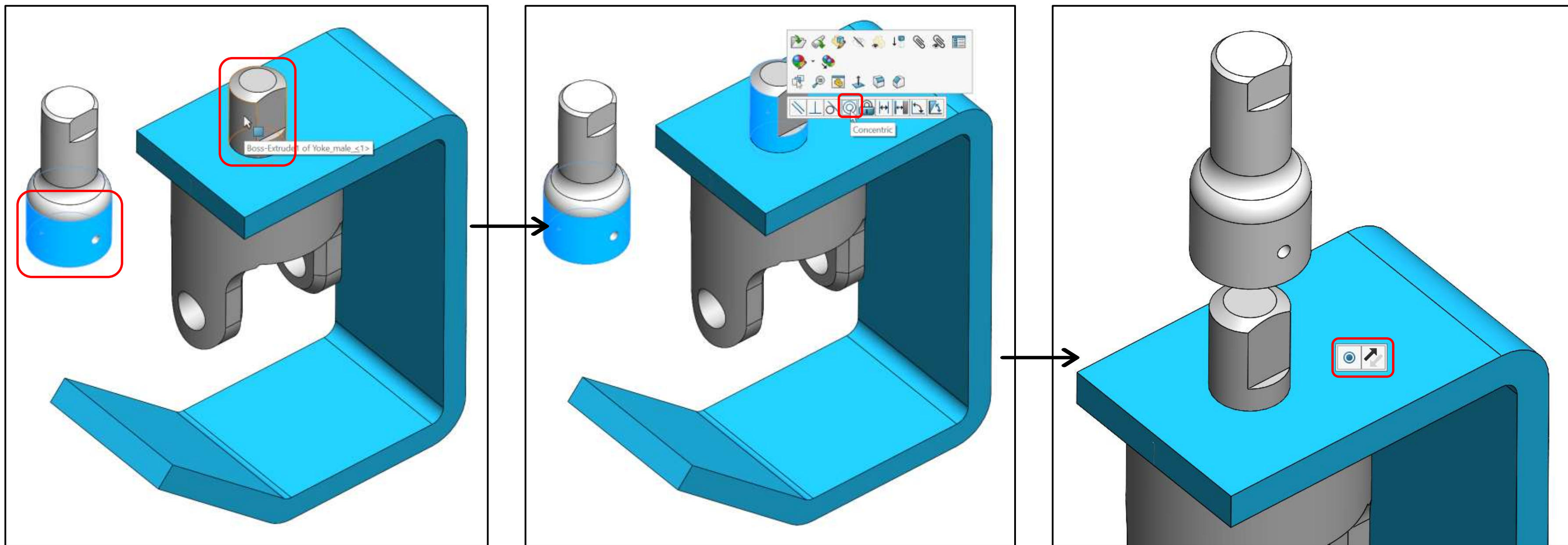
Harjoitus: Kardaannivel

- Klikkaa kuvassa näkyviä sylinteripintoja (**Ctrl** nappulaa ei tarvitse)
- Ohjelma ehdottaa sopivaa paikoitusehtoa, joka tässä tapauksessa on **Concentric** (samankeskisyys)
- Jätä rotaatio vapaaksi, hyväksy ehto (**Add/Finish Mate**)



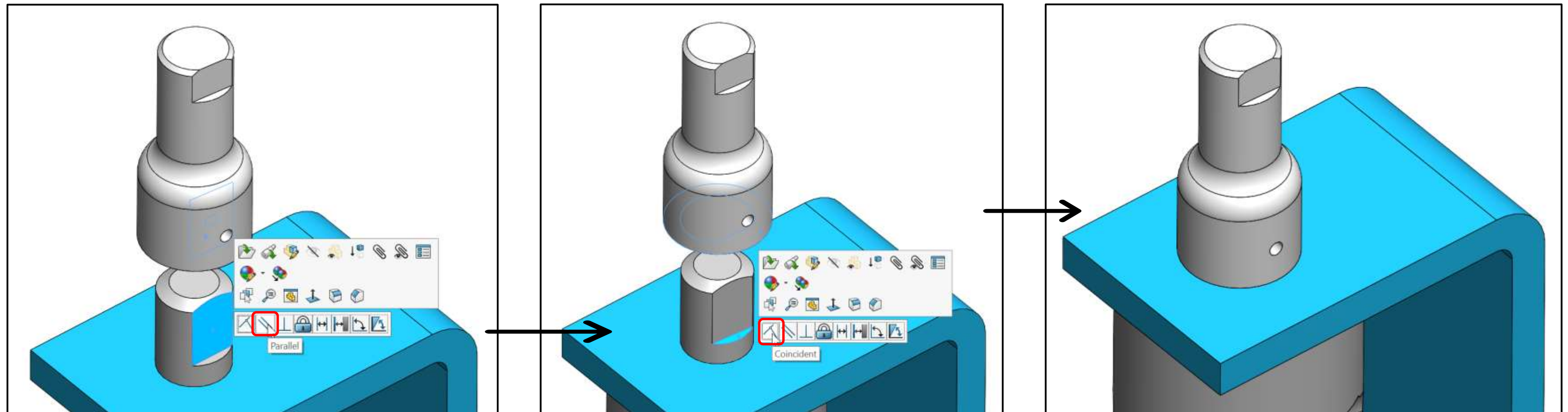
Harjoitus: Kardaaniminivel

- Voit paikoittaa osan käynnistämättä **Mate** –komentoa, klikkaa halutut pinnat **Ctrl** pohjassa
- Valitse ensimmäiseksi ehdoksi **Concentric**
- Tämän jälkeen pystyt vielä asettamaan rotaatiolukon (**Lock Rotation**) ja kääntämään kappaleen (**Flip Mate Alignment**) jos alkuasema oli väärin päin



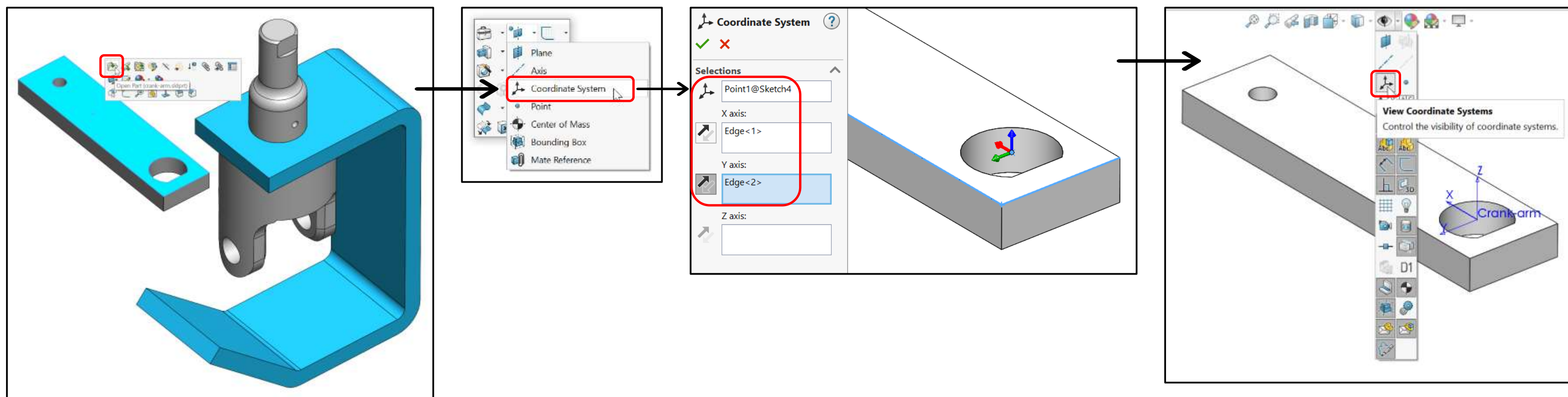
Harjoitus: Kardaannivel

- Aseta vielä **Parallel** ja **Coincident** ehdot kuvien mukaisesti
- Korkeusasemaa ei määritetä tässä vaiheessa



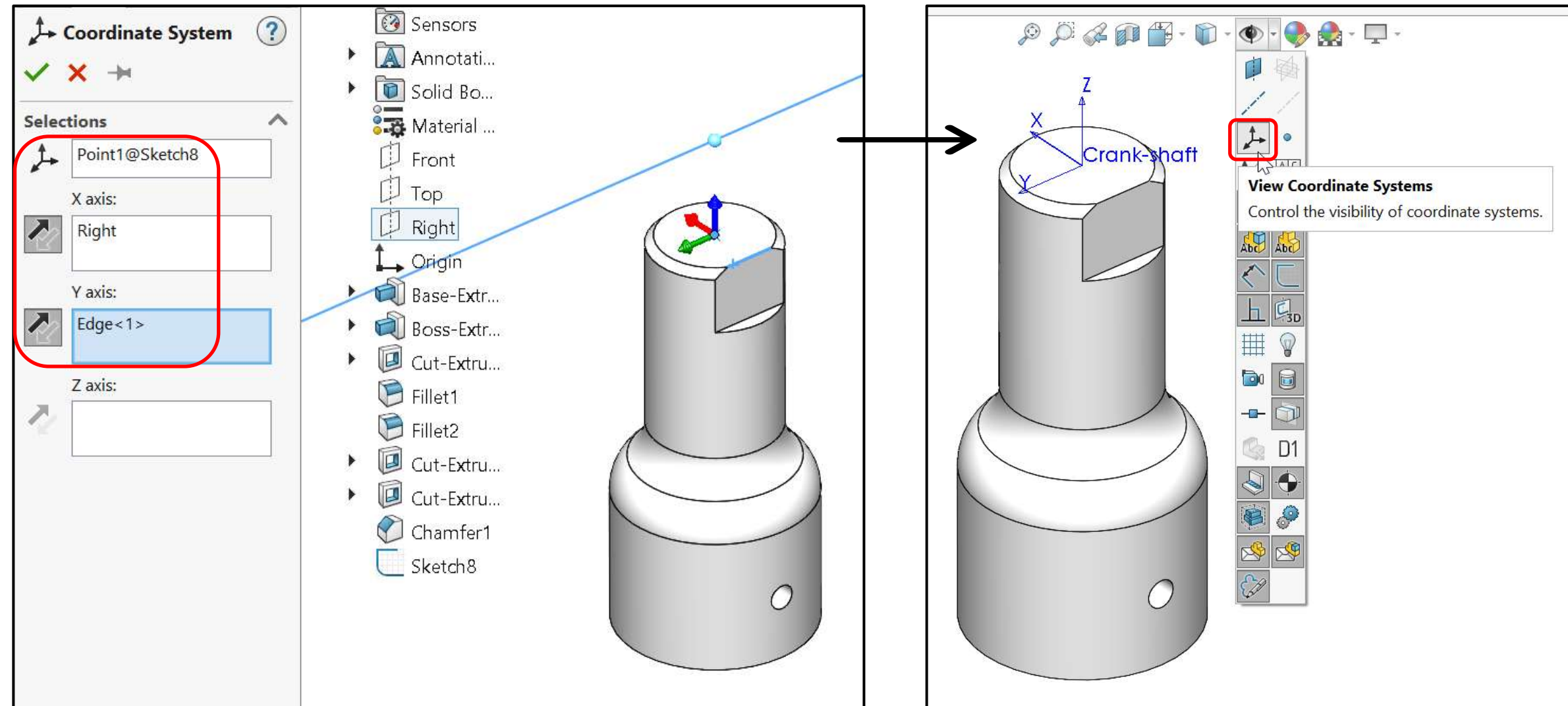
Harjoitus: Kardaninivel

- Paikoitetaan kampi käyttäen apuna koordinaatistoja
- Tuo osa **Crank-arm** kokoonpanoon ja avaa se omaan ikkunaan (**Open Part**)
- Valitse **Reference Geometry** → **Coordinate System**
- Asemoi koordinaatisto kuvan mukaisesti käyttäen apuna sketsipistettä sekä osan särmiä
- Nimeä koordinaatisto (**Crank-arm**)
- Voit asettaa koordinaatiston näkyville valikosta **Show/Hide All Types** → **View Coordinate Systems**



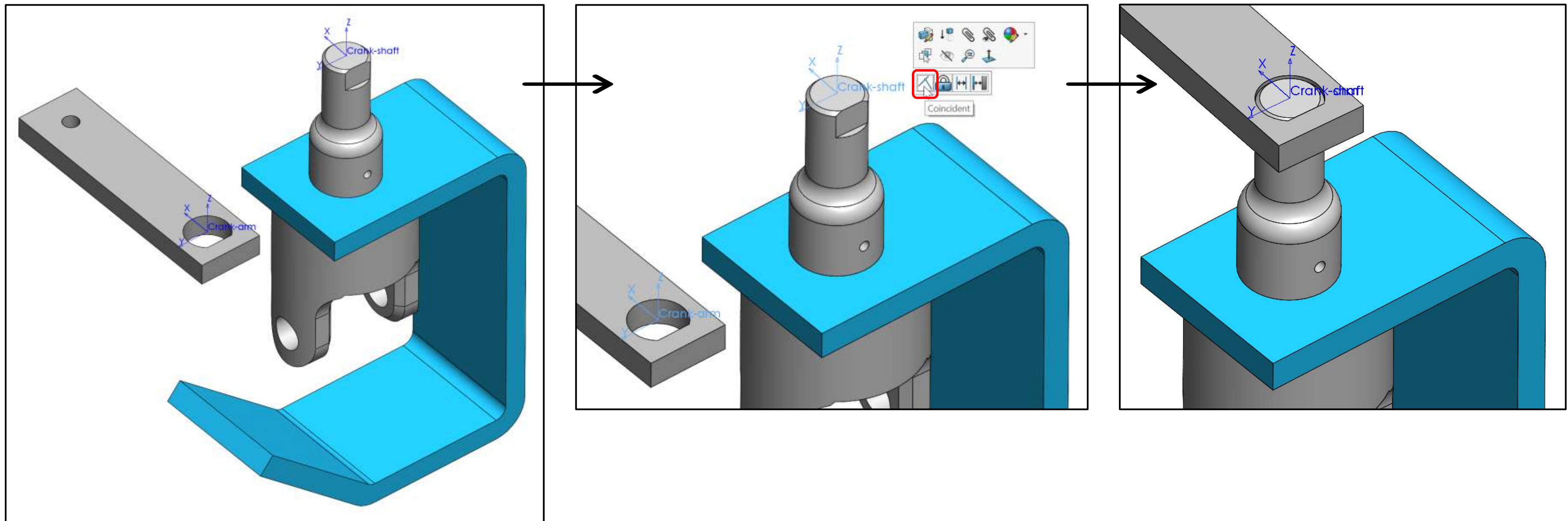
Harjoitus: Kardaninivel

- Avaa osa **Crank-shaft** omaan ikkunaan (**Open Part**)
- Valitse **Reference Geometry** → **Coordinate System**
- Asemoi koordinaatisto kuvan mukaisesti käyttäen apuna sketsipistettä sekä aputasoa ja osan särmää
- Nimeä koordinaatisto (**Crank-shaft**)
- Voit asettaa koordinaatiston näkyville valikosta **Show/Hide All Types** → **View Coordinate Systems**



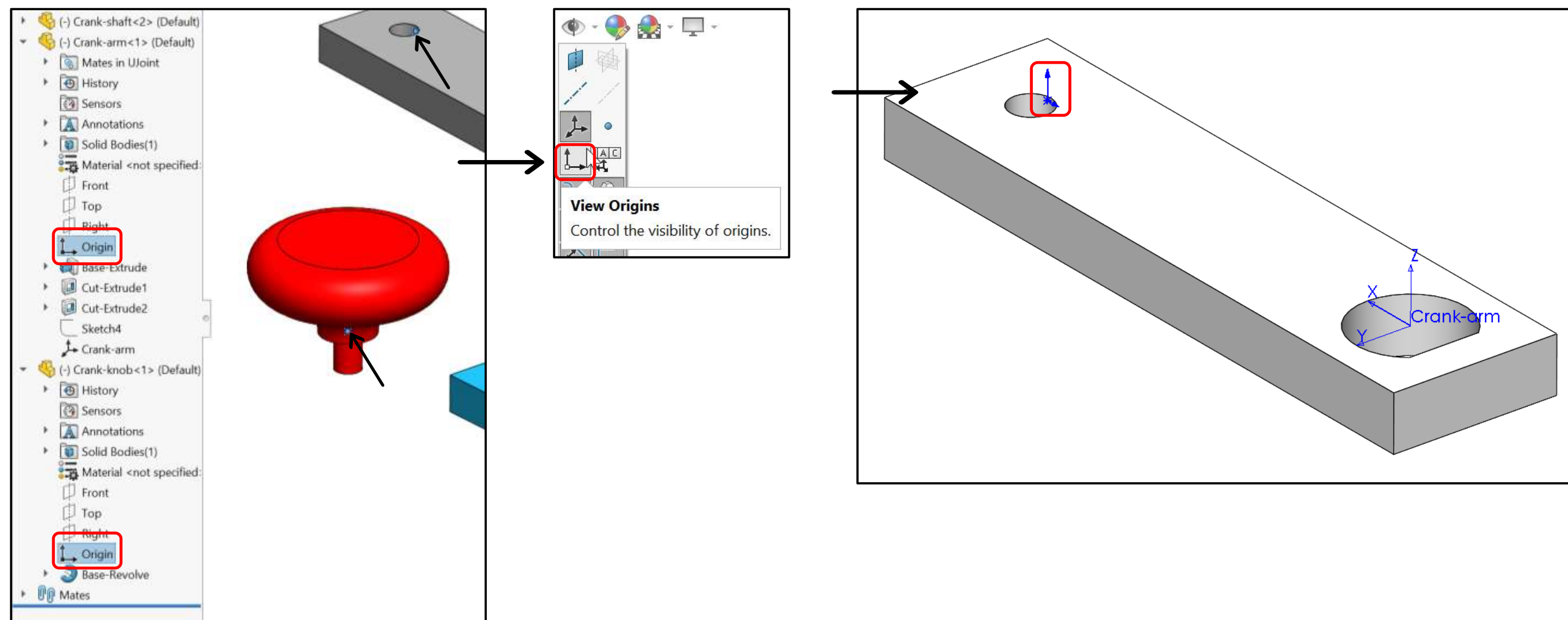
Harjoitus: Kardaannivel

- Palaa kokoonpanotasolle – huomaa, että **View Coordinate Systems** valinta on dokumenttikohtainen
- Valitse koordinaatistot **Ctrl** pohjassa ja klikkaa ehtoa **Coincident** – osa on paikoitettu



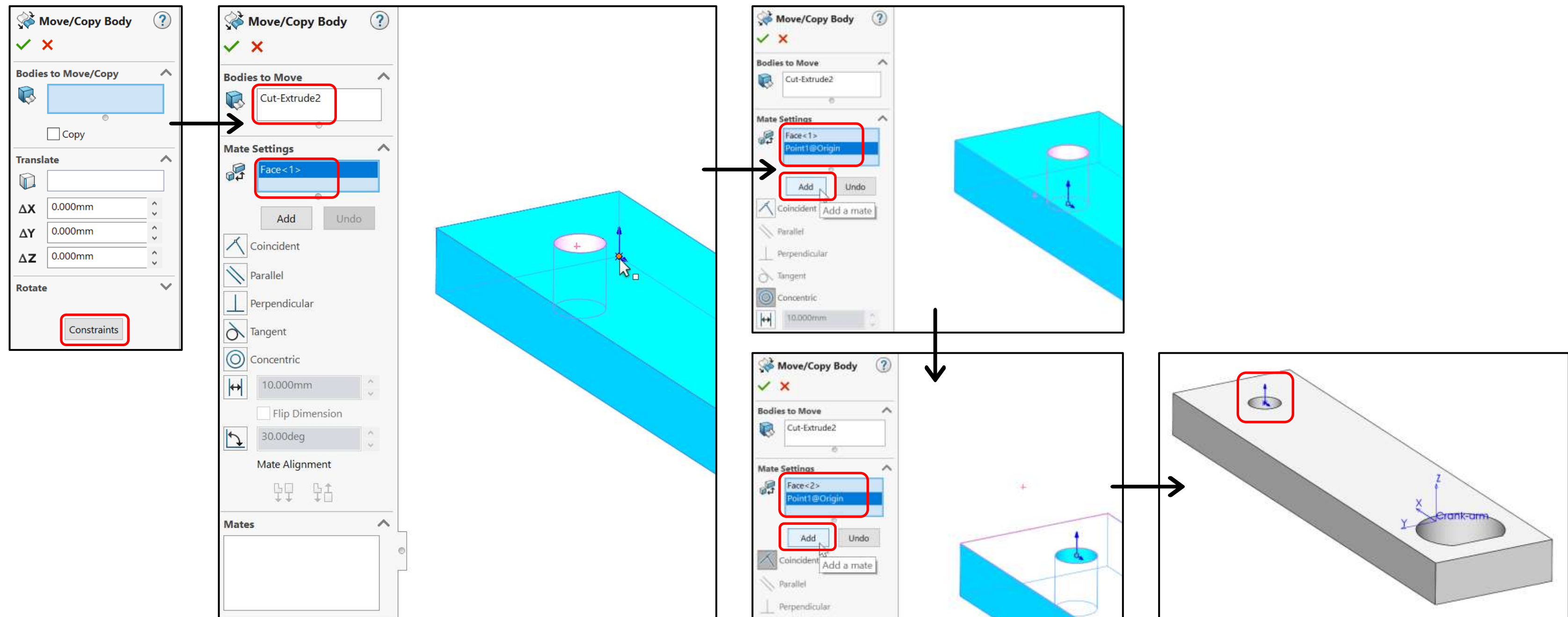
Harjoitus: Kardaannivel

- Paikoitetaan nuppi käyttäen apuna osien omia **Origin** –elementtejä, tarkistetaan aluksi niiden sijainti ja koordinaattiakseleiden suunta
- Avaa kampi omaan ikkunaan ja ota origo esille **View Origins** –nappulalla
- Nupin origon paikka ja suunta (y-akseli ylöspäin) on sopivasti jo oletuksena, kammen origon akseleiden suuntaus on oikein mutta sijainti väärässä kohdassa paikoituksen kannalta



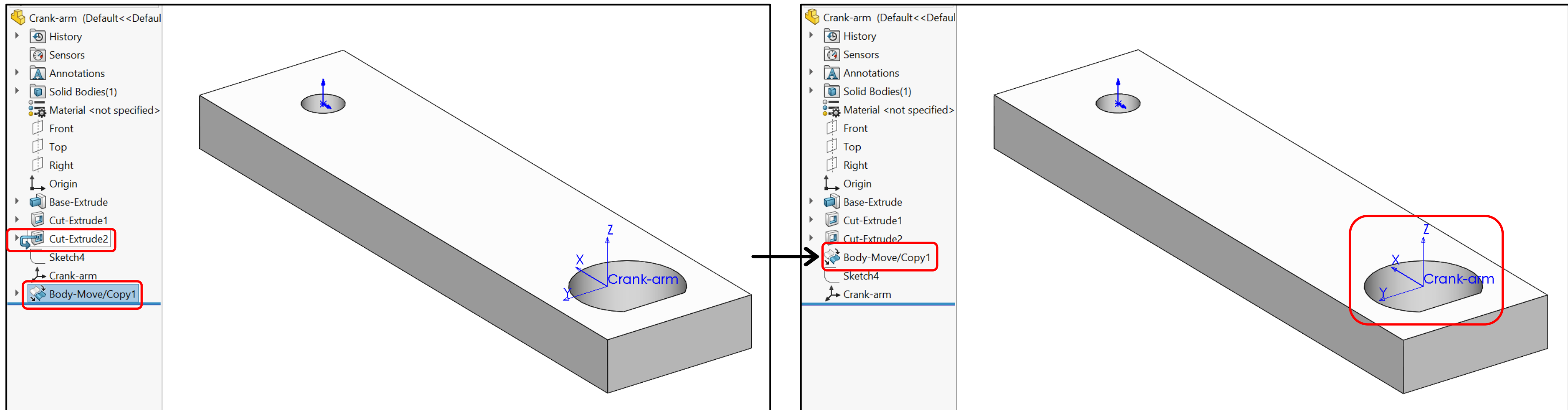
Harjoitus: Kardaninivel

- Valitse **Direct Editing** → **Move/Copy Bodies** → **Constraints** (siirretään osaa paikoitusehdoilla)
- Sijoitetaan aluksi reiän keskiakseli origon kautta kulkevaksi (kts. valinnat kuvista)
- Lopuksi asetetaan osan yläpinta origon kanssa samalle linjalle (kts. valinnat kuvista)



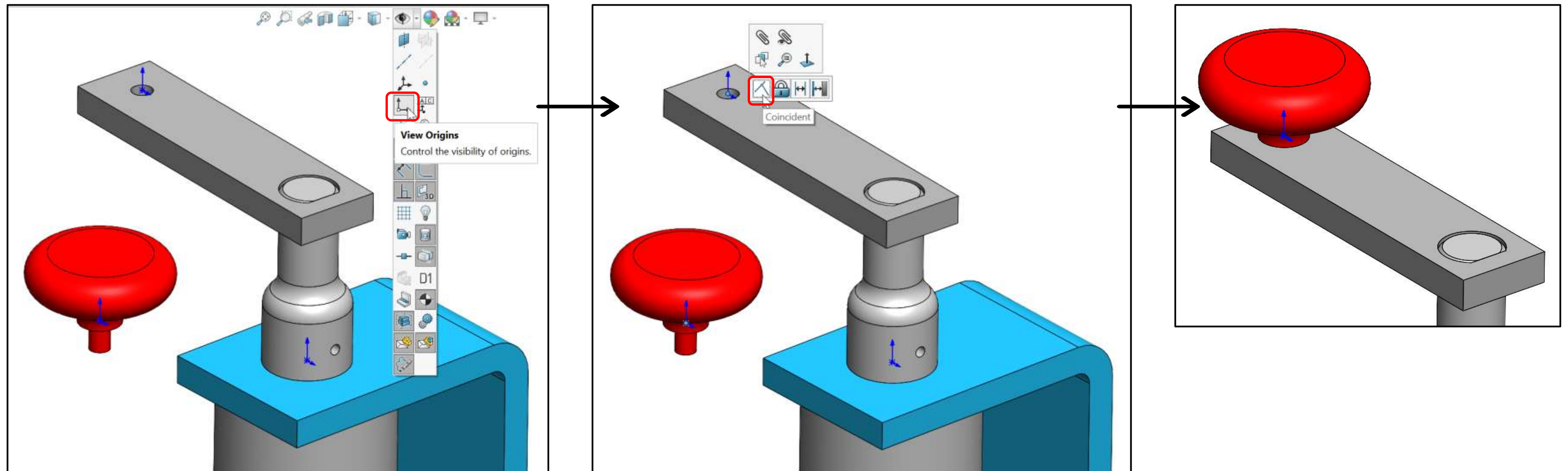
Harjoitus: Kardaannivel

- Jotta koordinaatiston paikka säilyy ennallaan, täytyy **Move Body** –operaatio siirtää piirrehistoriassa ennen sketsiä, jonka pisteeseen koordinaatisto on sijoitettu
- ‘Tartu’ siitä hiiren vasemmalla ja ‘raahaa’ **Cut-Extrude 2** –piirteen alapuolelle



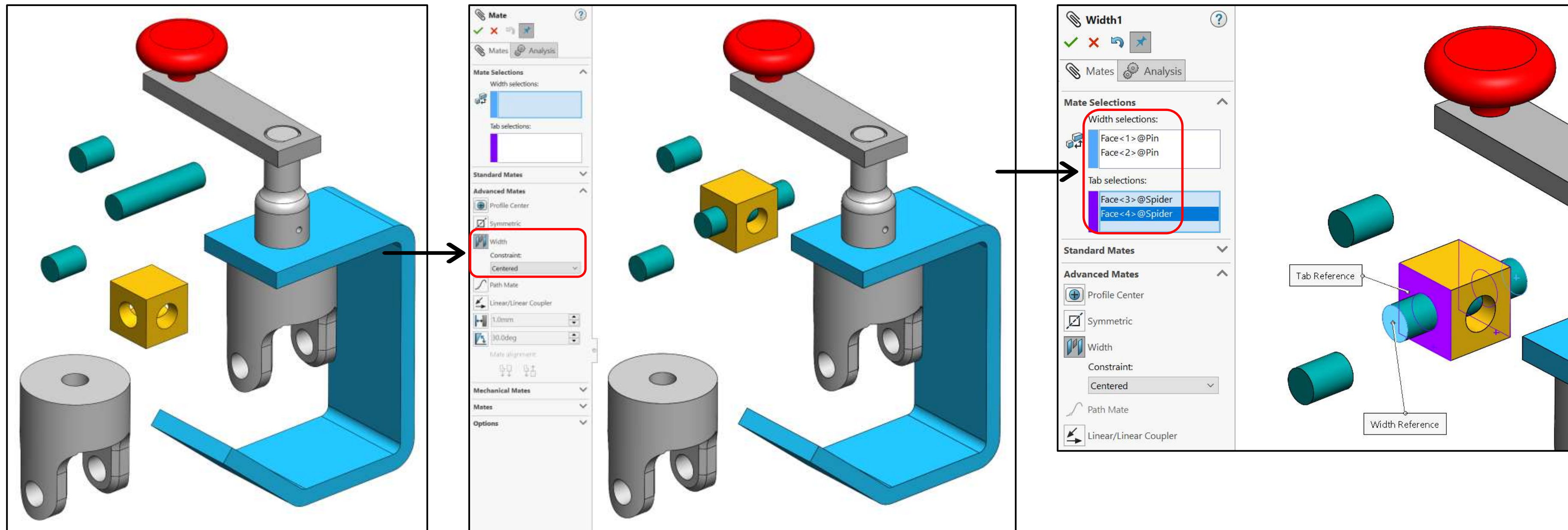
Harjoitus: Kardaannivel

- Ota origot esille **View Origins** –nappulan kautta tai sitten voit valita ne kokoonpanon hierarkiasta
- Klikkaa molemmat **Ctrl** pohjassa ja aseta **Coincident** –ehto, osa on nyt täysin paikoitettu



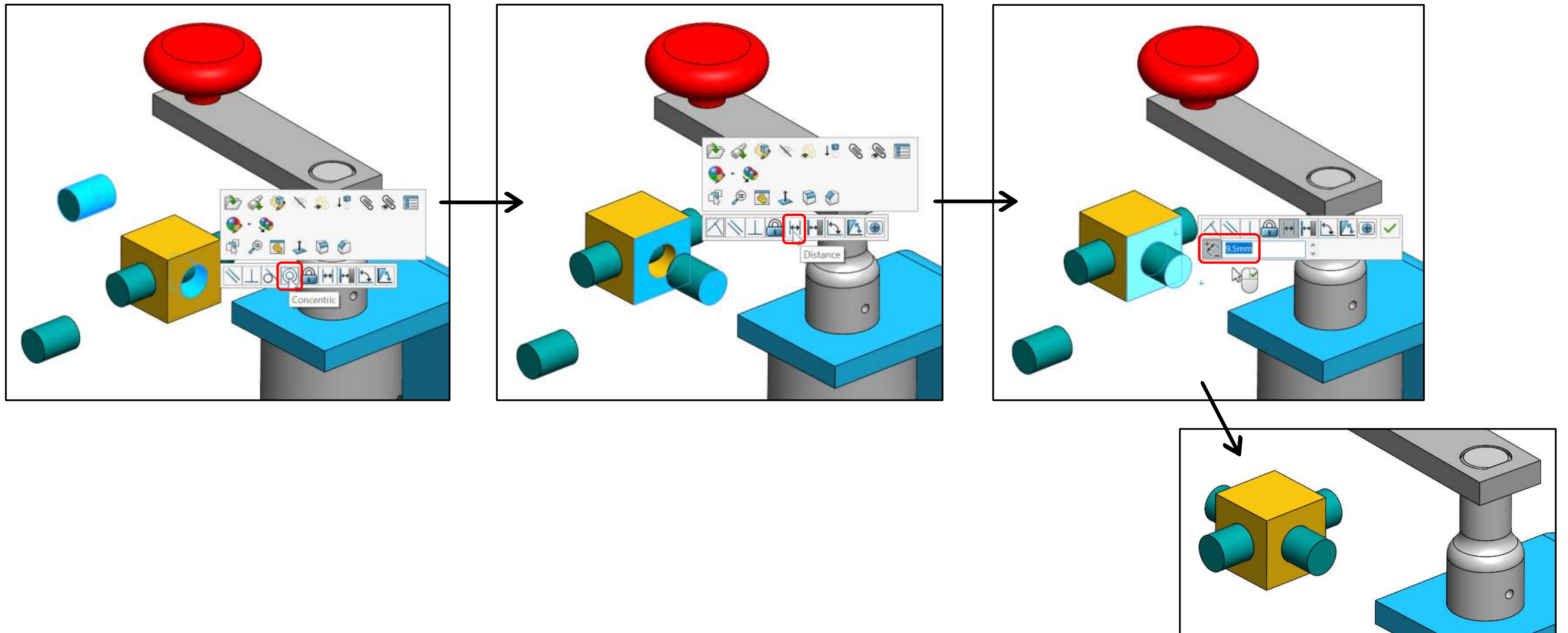
Harjoitus: Kardaannivel

- Tuo loput osat (**Yoke female**, **Spider** ja **Pin** konfiguraatiot kuvan mukaisesti)
- Paikoita aluksi **Pin** (Long) **Concentric** ehdolla **Spider** –osaan, tämän jälkeen ota **Advanced Mates** → **Width**
- Valitse **Width** –kohtaan **Pin** päätypinnat ja **Tab** –kohtaan **Spider** päätypinnat



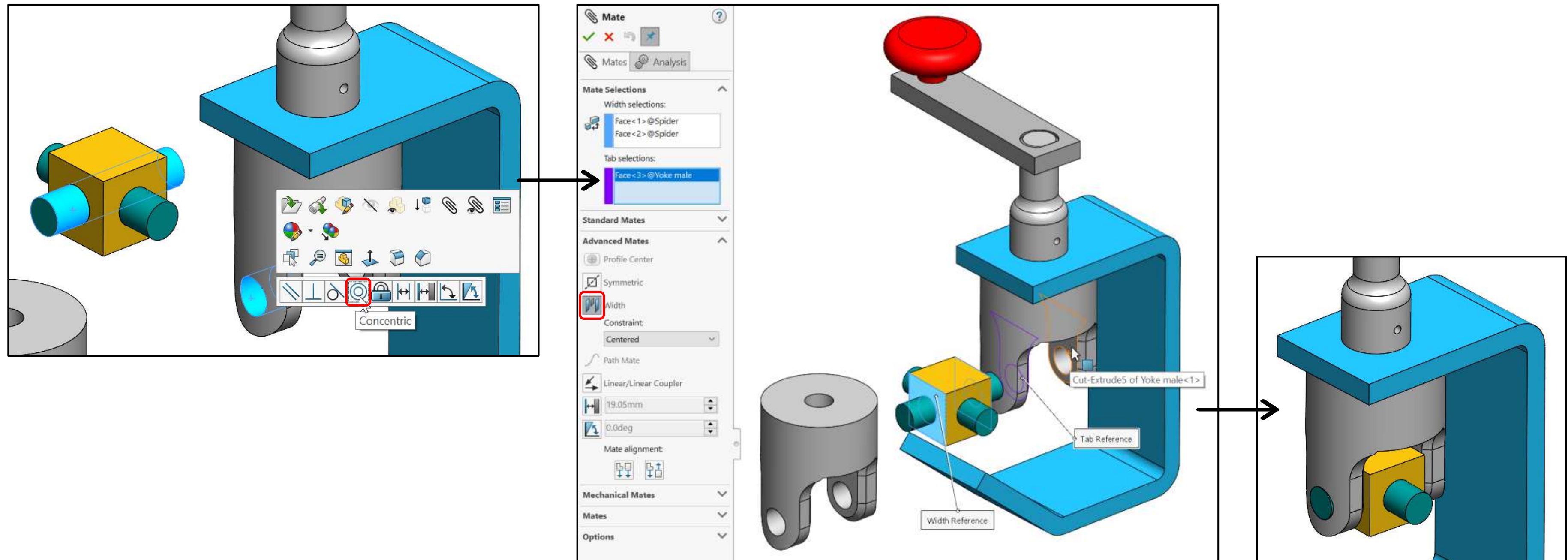
Harjoitus: Kardaannivel

- Paikoita lyhyet tapit kuvien mukaisesti käyttäen **Concentric**- ja **Distance** (9.5 mm) ehtoja
- Huomaa **Flip Dimension** –painike jos etäisyys asettuu väärälle puolelle



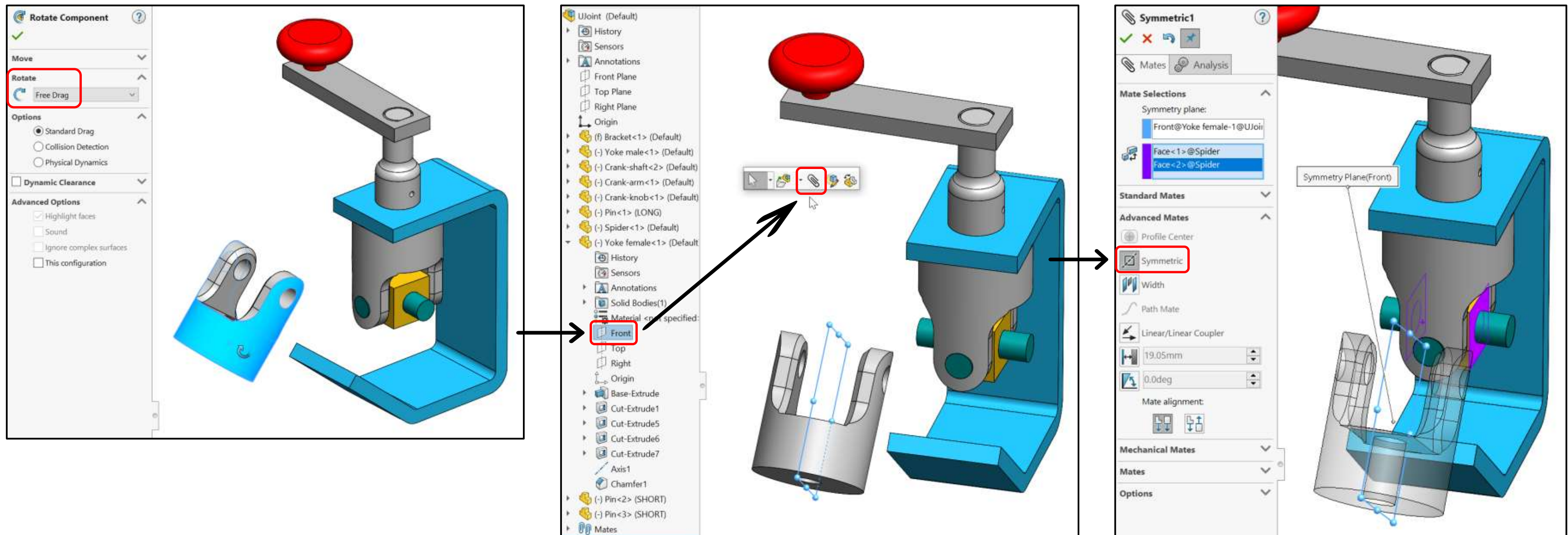
Harjoitus: Kardaninivel

- Paikoita **Spider** kardanipuoliskon (Yoke male) keskelle kuvien mukaisesti käyttäen **Concentric**- ja **Width** ehtoja
- Huomaa, että koko 'paketin' korkeusasema on edelleen vapaa



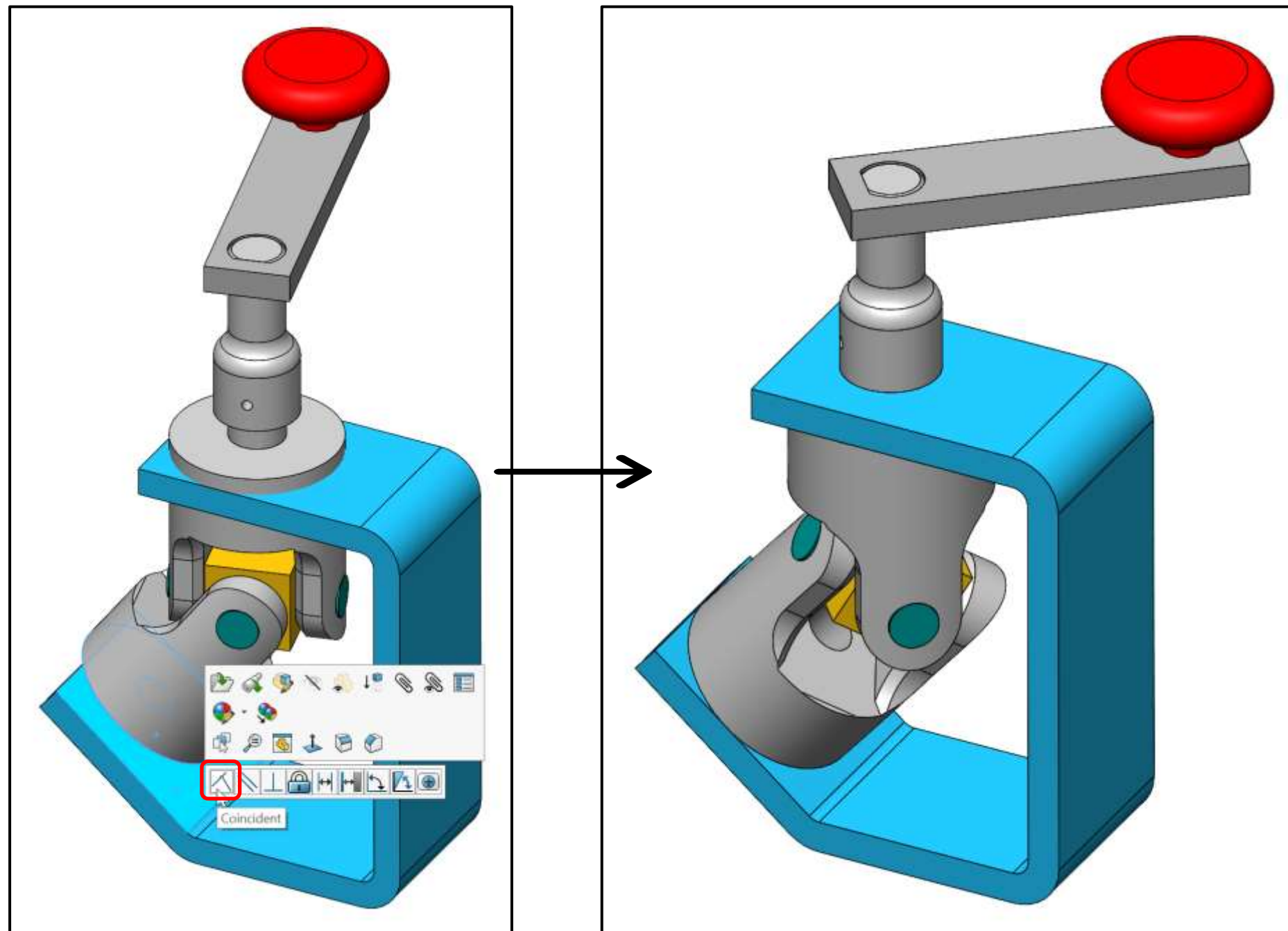
Harjoitus: Kardaninivel

- Voit halutessasi kääntää **Yoke female** –osaa parempaan asentoon toiminnolla **Assembly → Rotate Component**
- Voit keskittää nivelpuoliskon käyttämällä vaihtoehtoisesti **Symmetric** –ehtoa, tässä täytyy aluksi valita symmetriataso (**Front**) keskitettävästä osasta ja sitten toisen osan päätypinnat



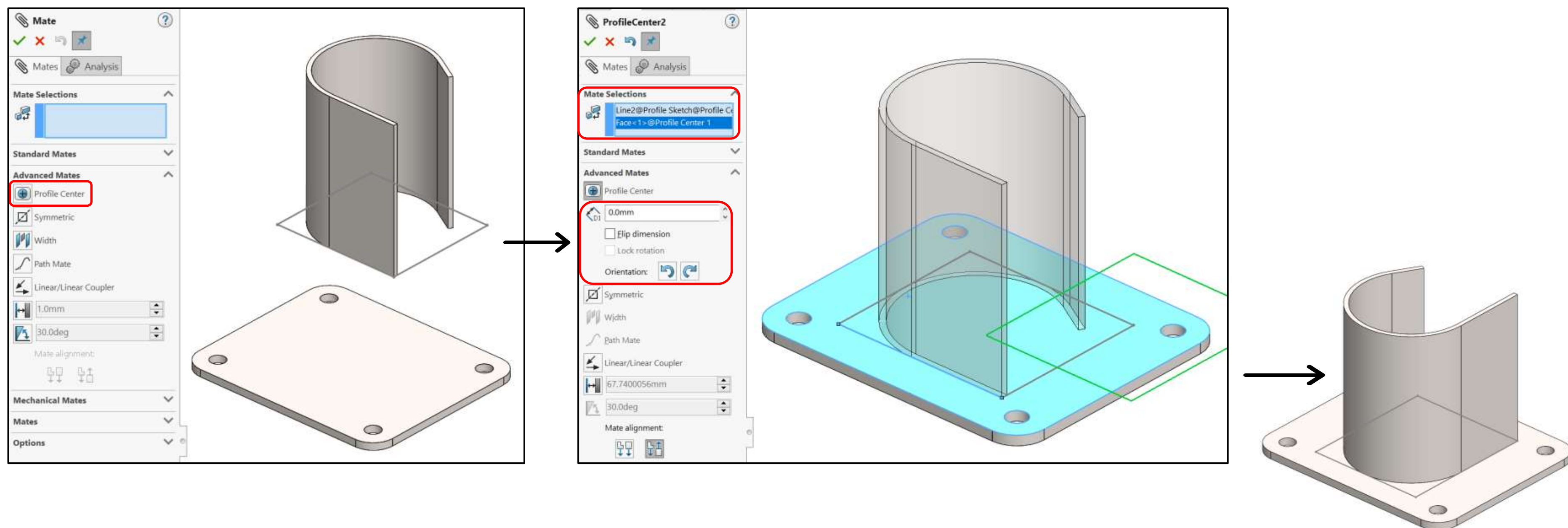
Harjoitus: Kardaannivel

- Aseta loput tarvittavat ehdot, **Yoke female** –osan pohjapinta asetetaan yhteneväksi **Bracket** –osan viistopinnan kanssa, tämä lukitsee korkeusaseman
- Kokeile mekanismin toimintaa ‘tarttumalla’ nupista kiinni



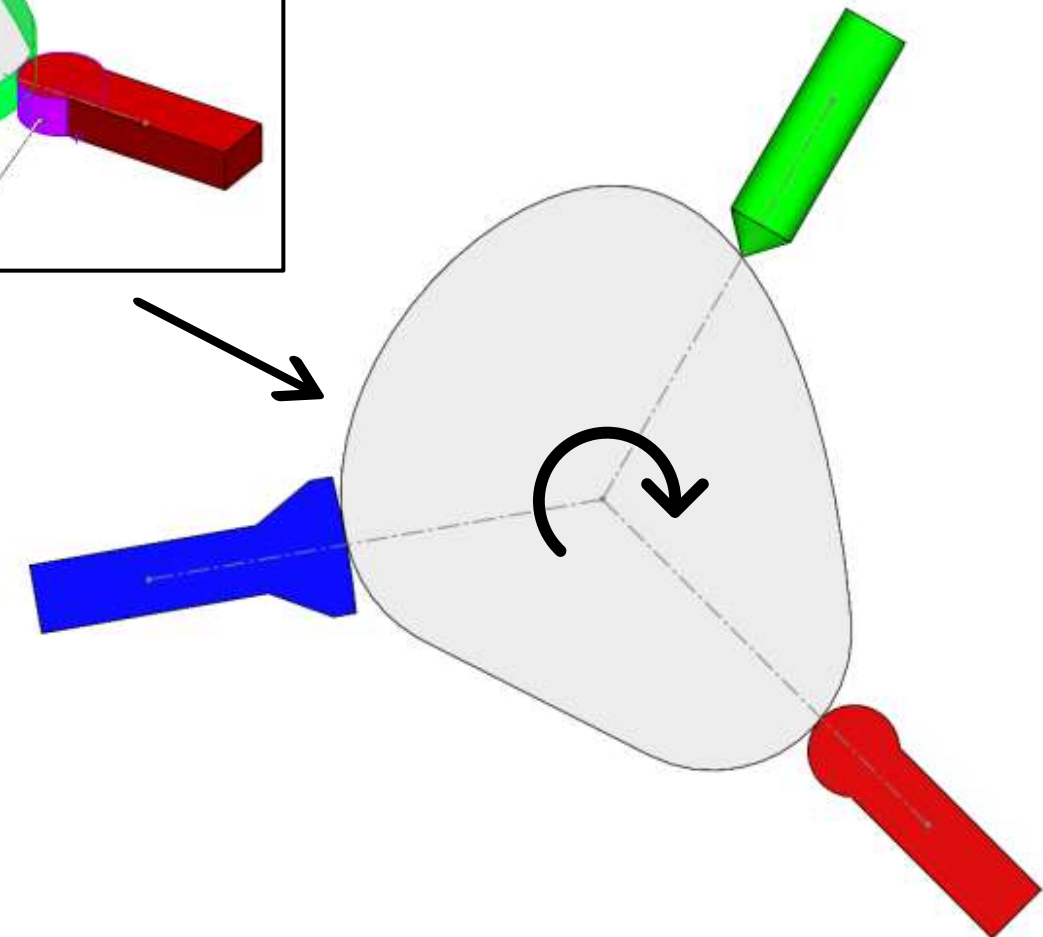
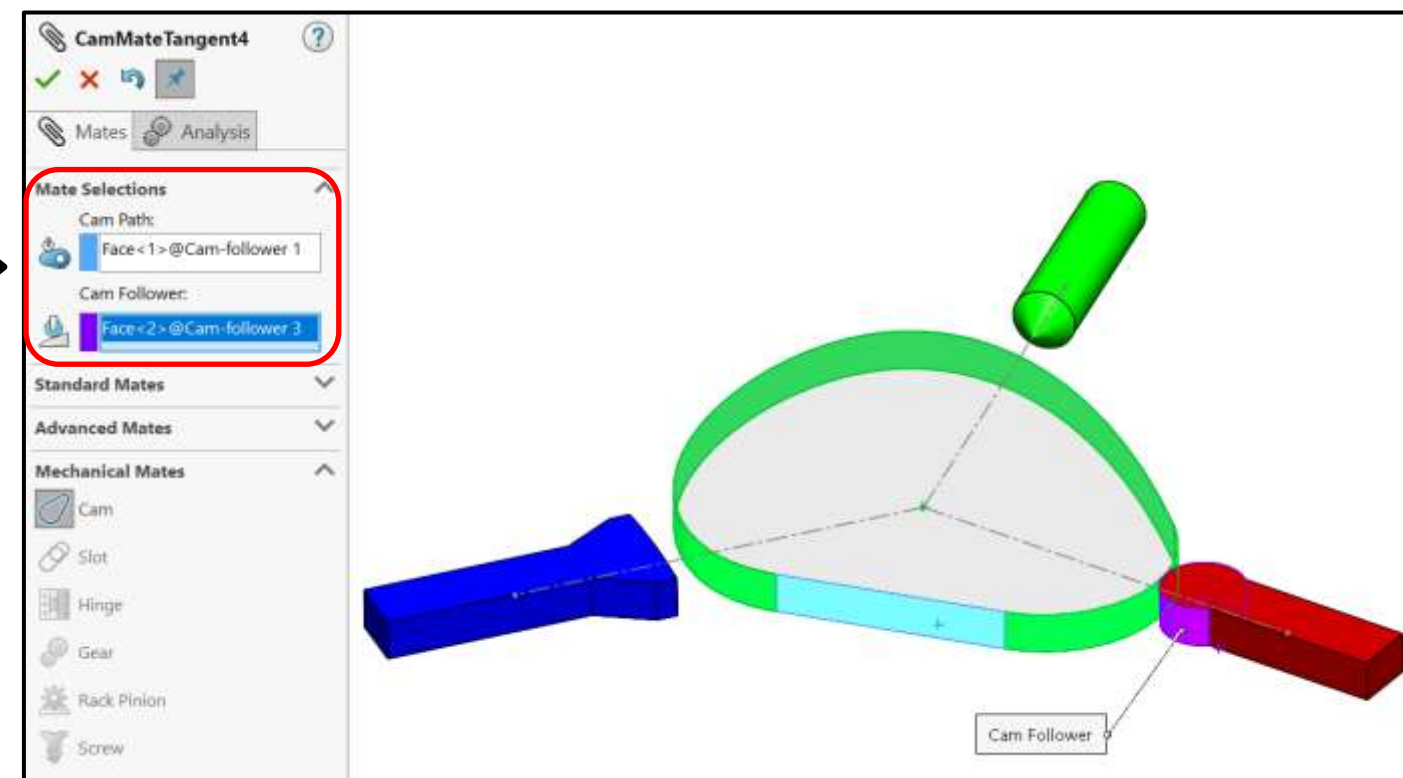
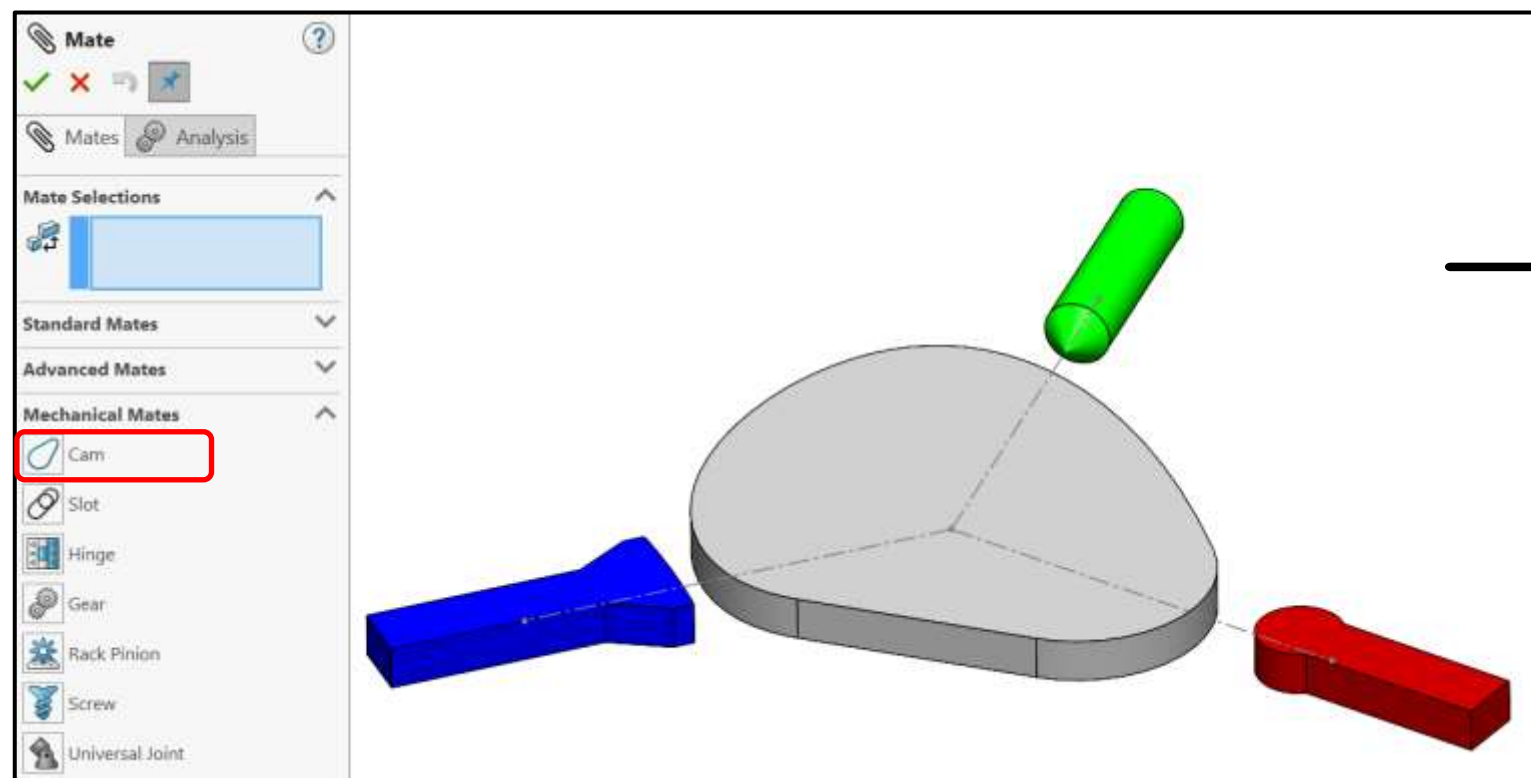
Mate -esimerkkejä: Profile Center

- Epäsymmetrisen osan paikoitus keskitetysti siinä olevan sketsin avulla
- Voit tarvittaessa kääntää osaa tasossa **90°**
- **Offset** -arvon antamalla saat määrättyä osan korkeusaseman



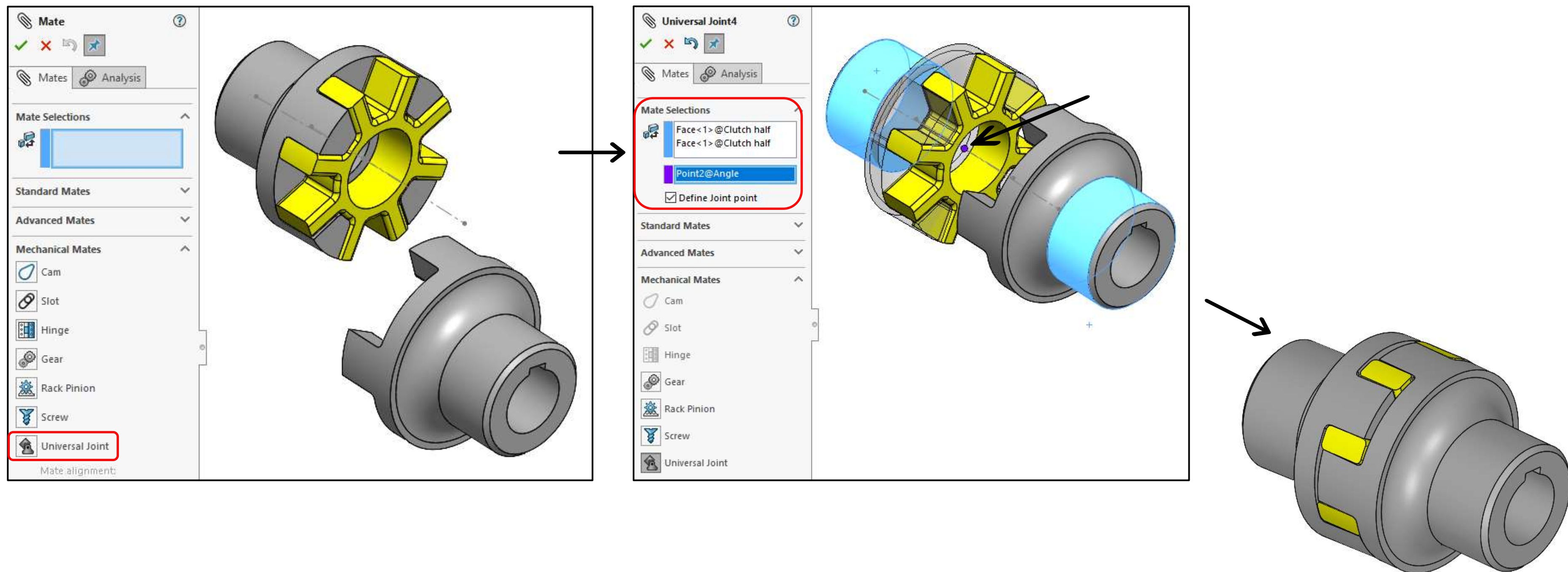
Mate -esimerkkejä: Cam

- Seurattava tangentiaalinen muoto voi koostua suoran viivan, kaaren ja Spline –käyrän yhdistelmästä
- Seuraajan pääty voi olla piste, sylinteripinta tai tasopinta (mikäli seurattava muoto ei sisällä suoraa viivaa)



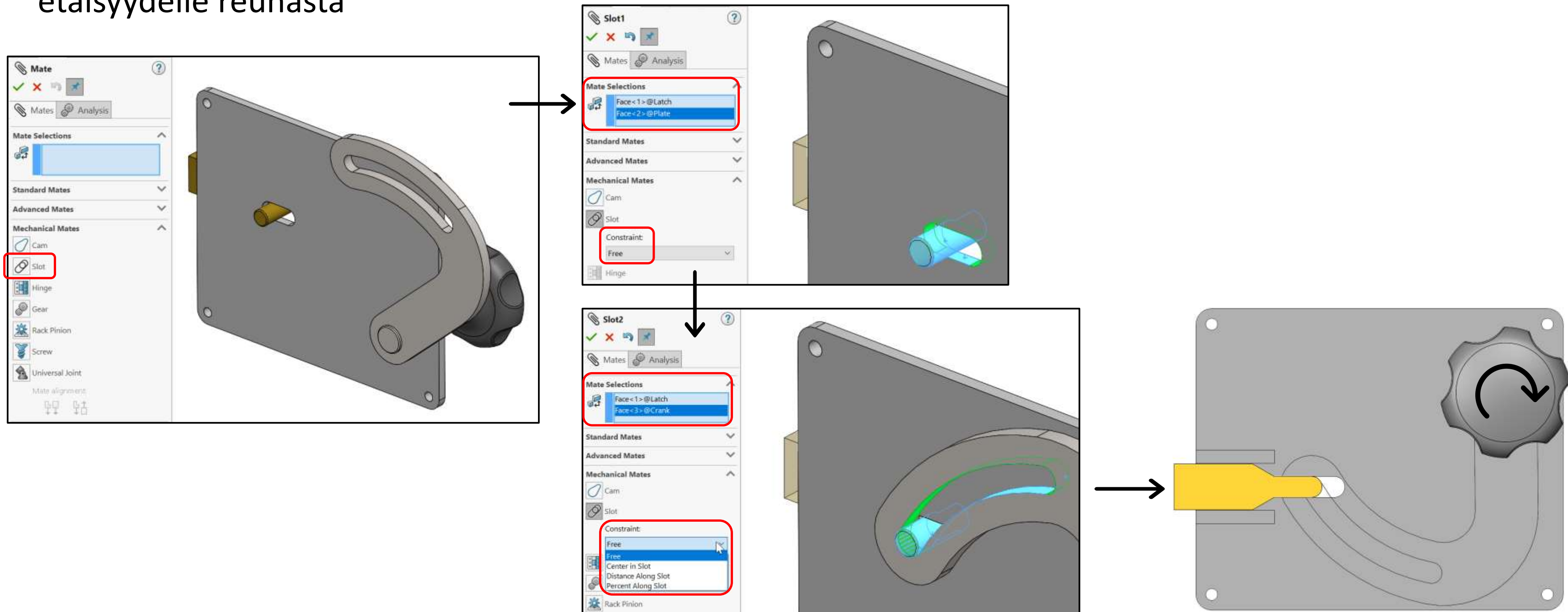
Mate -esimerkkejä: Universal Joint

- Pyörivän nivel –liitoksen luonti, joka sallii kulmavirheen (akselikytkin)
- Määritetään osista sylinteripinnat sekä niille yhteinen nivelpiste – tee tarvittaessa apusketsi



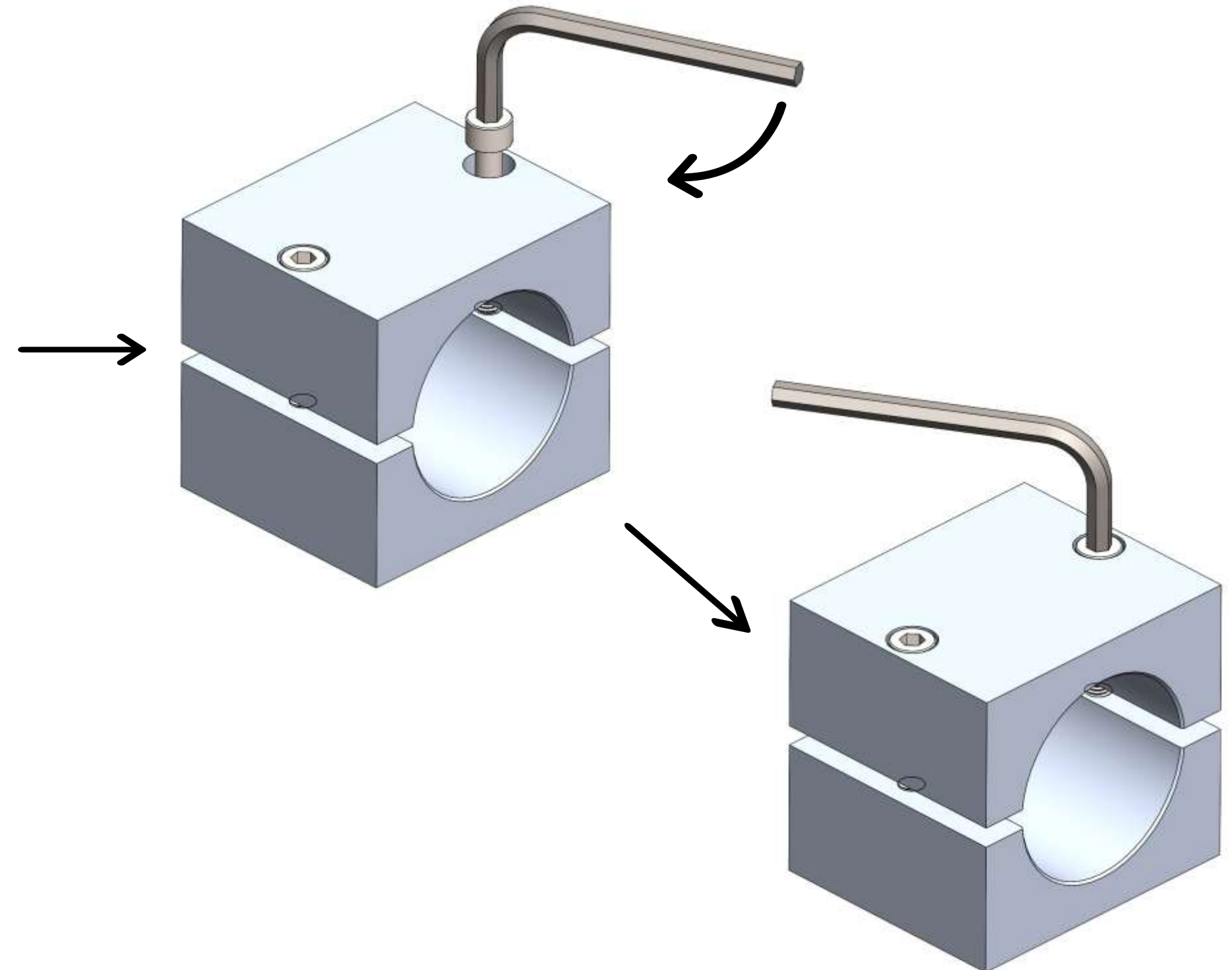
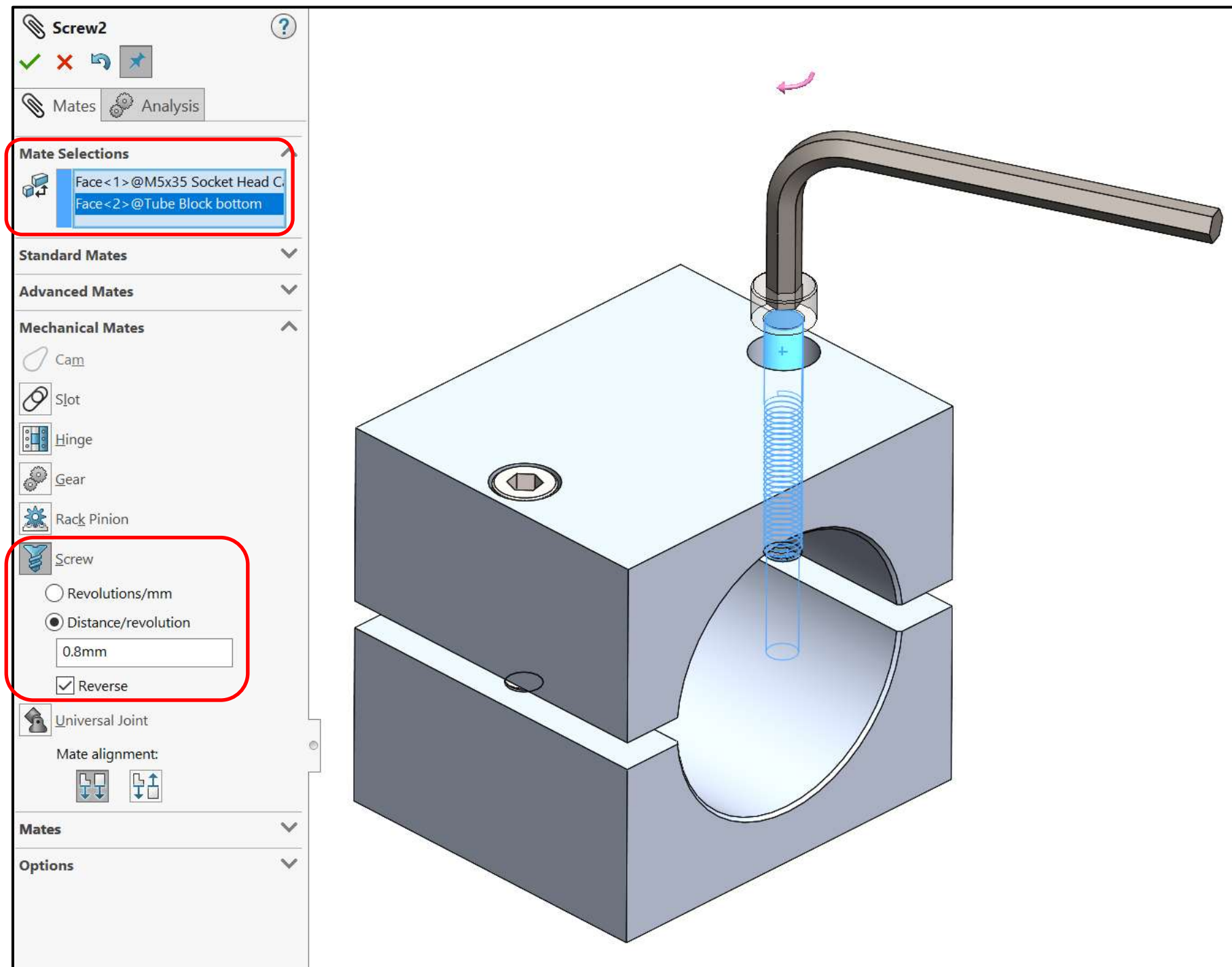
Mate -esimerkkejä: Slot

- Tappi/ruuvi voidaan asettaa joko suoraan tai kaarevaan uraan
- Tapin asema voi olla vapaasti liikuteltavissa tai se voidaan erikseen määrätä keskelle tai tietylle etäisyydelle reunasta



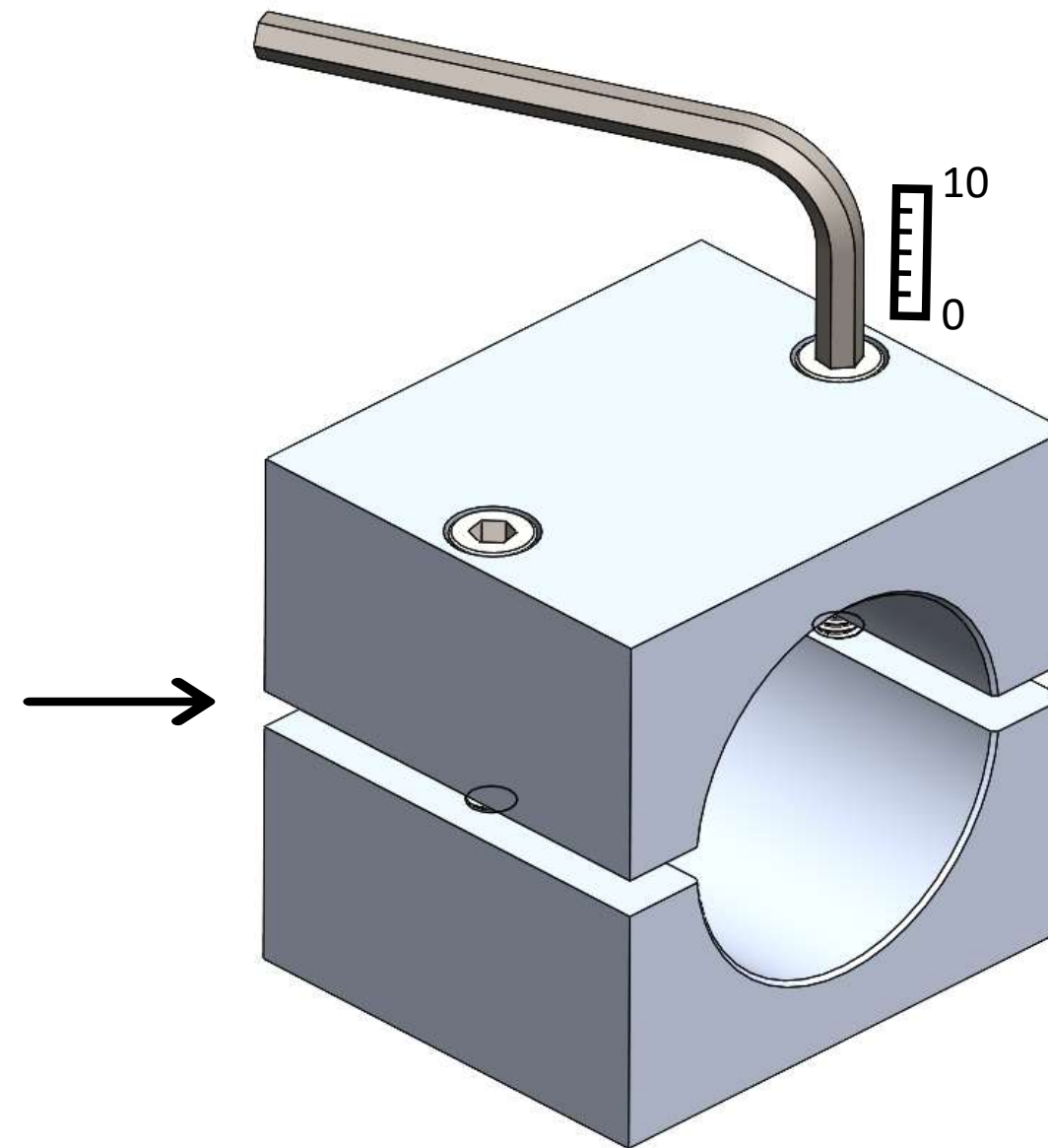
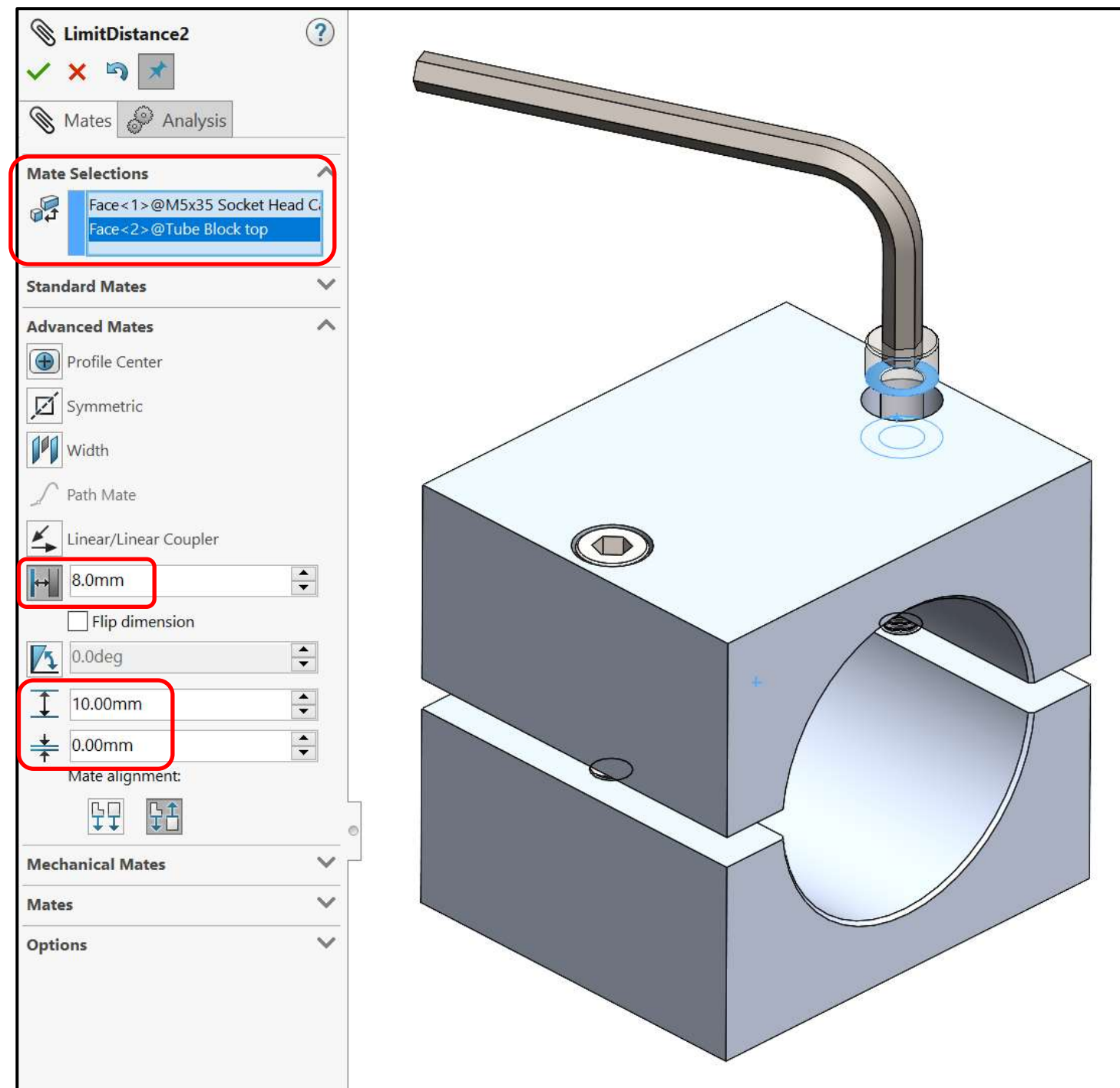
Mate -esimerkkejä: Screw

- Ruuvien kiertyminen voidaan simuloida haluttuun kiertosuuntaan tietyllä nousulla
- Ei vaadi kierteen geometriaa



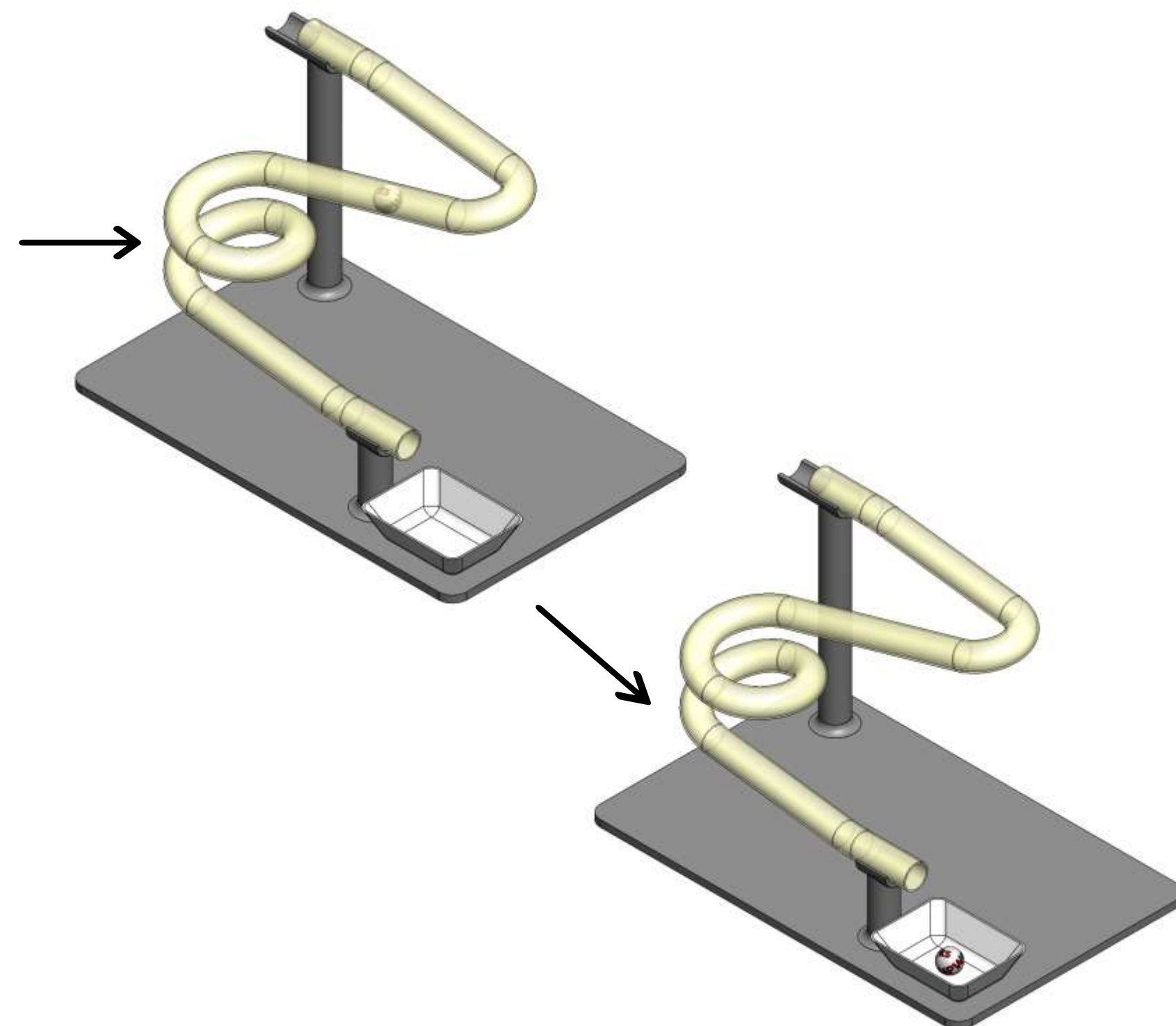
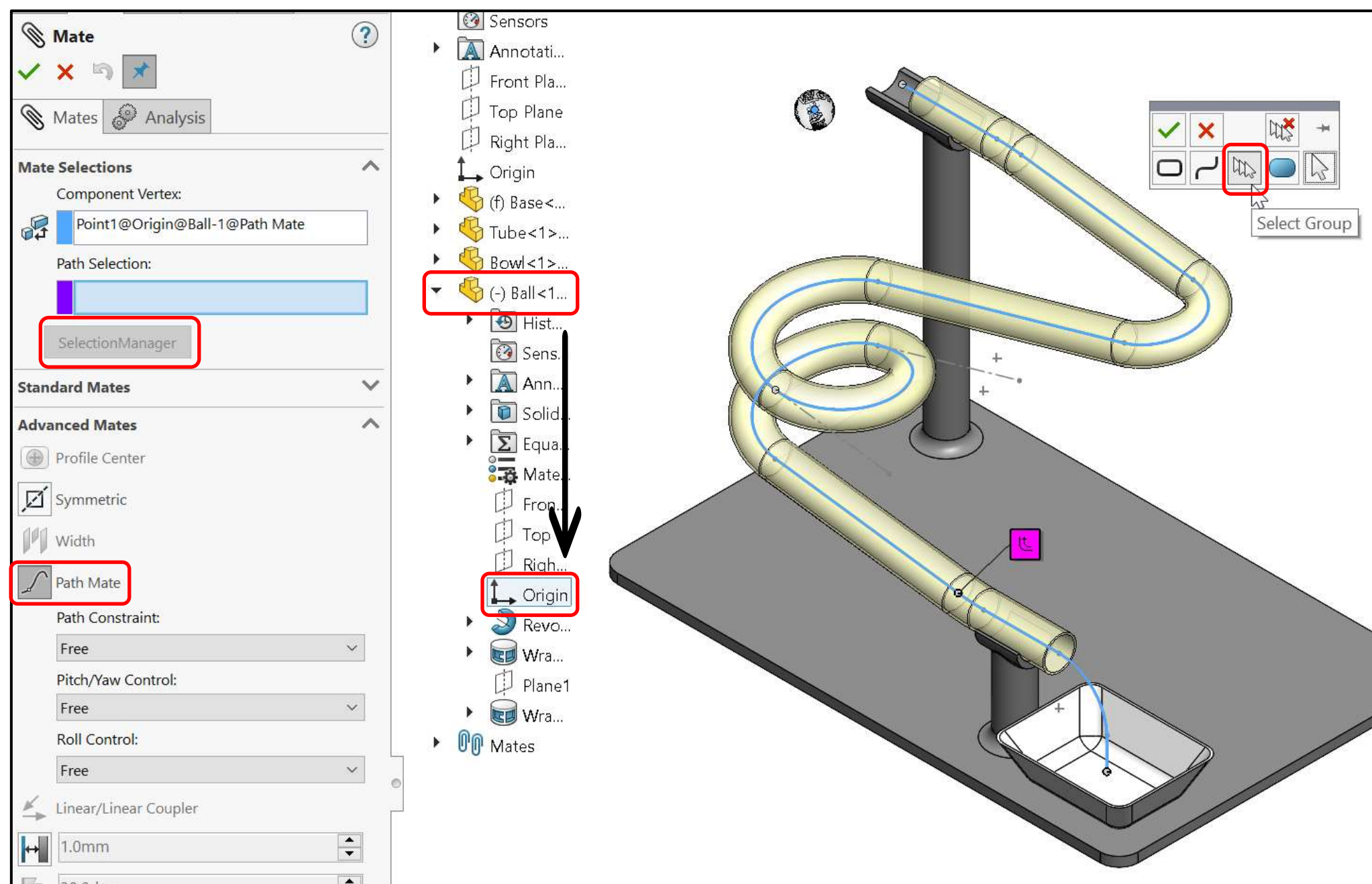
Mate -esimerkkejä: Limit Distance

- Voidaan rajoittaa kappaleen liike etäisyyden raja-arvoilla
- Edellisessä vaiheessa asetettu **Screw** –ehto toimii tämän kanssa yhdessä



Mate -esimerkkejä: Path Mate

- Kappaleen piste/origo voidaan sijoittaa tangentiaalisesti jatkuvaan 2D/3D-käyrään
- Kuvassa näkyvä pallo voi liikkua vapaasti käyrän alueella tai se voidaan lukita johonkin tiettyyn kohtaan





AIPWorks etäkoulutus

aipworks.fi/koulutus/

AIPWORKS

Jouni Jalkanen

3D-Kaveri

010 325 6160

jouni.jalkanen@aipworks.fi

www.aipworks.fi

AIPWORKS

Jesse Kontio

3D-Kaveri

010 325 6160

jesse.kontio@aipworks.fi

www.aipworks.fi

