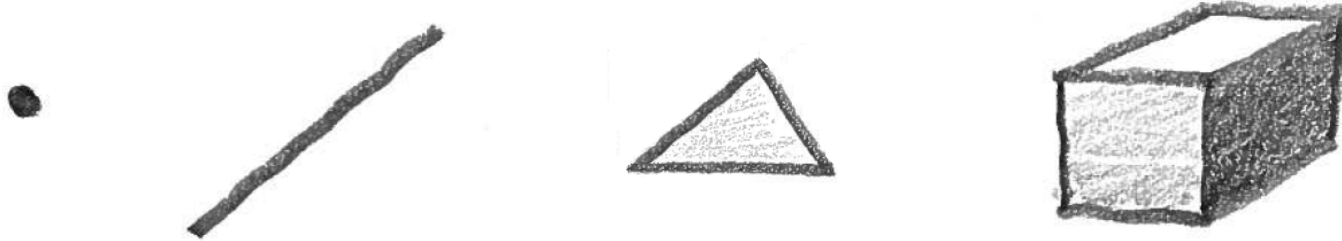


1. Kroppars dimensioner - punkter, linjer, ytor och 3D kroppar och deras yttre stöd



Betrakta en 0-dimensionell punkt, en 1-dimensionell linje, en 2-dimensionell yta och en 3-dimensionell kropp.

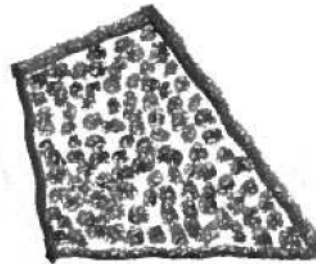
Hur många yttre stöd (nycklar) behövs minst för att en punkt, en linje, en yta och en 3D kropp ska vara yttre stabil i en 3D rymd?

pointSketch arbetar i ett 2D plan.

Hur många yttre stöd (nycklar) behövs minst för att motsvarande "kroppar" ska vara yttre stabila här?

Pröva!

2. Två-dimensionella ytor byggda som strukturer - inre och yttre stabilitet

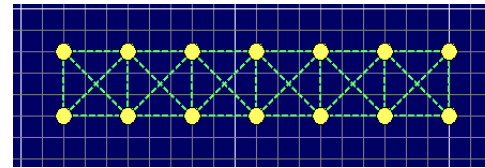
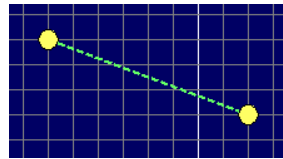
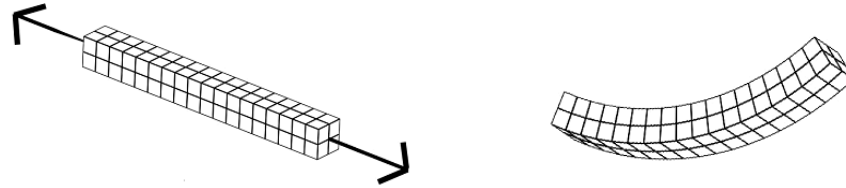


Experimentera i pointSketch och skapa olika *inre stabila* 2D ytor,
t.ex. *kvadrat*, *rektangel*, *pentagon*, *hexagon* och *cirkel*.

Använd så få inre stänger som möjligt
för att respektive kropp ska vara *inre stabil*.

Lägg till tre nycklar för att göra kroppen *yttre stabil*.

3. Strukturelementen stång och balk



Skapa i pointSketch en **stång**. Gör den yttre stabil med hjälp av tre nycklar. Belasta den så att den blir **tryckt** respektive **dragen**.

Bygg i pointSketch en **balk**. Gör den yttre stabil med hjälp av tre nycklar. Belasta den vinkelrätt sin längsriktning och studera dess inre kraftmönster (**tryck** och **drag**) och dess böjning.

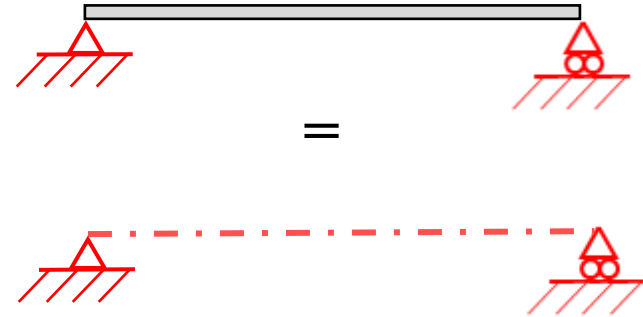
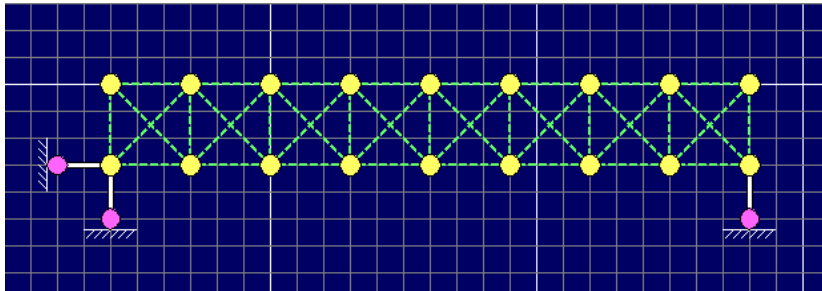
4. Strukturtypen fackverk



Leta efter verkliga fackverk.

Bygg i pointSketch upp en
2D *representation*
av ett sådant fackverk.

5. Systemlinjen och ingenjörssymbolerna



Överst till höger visas en typisk ingenjörsskiss av en fritt upplagd balk.
Under den visas ingenjörens beräkningsmodell.

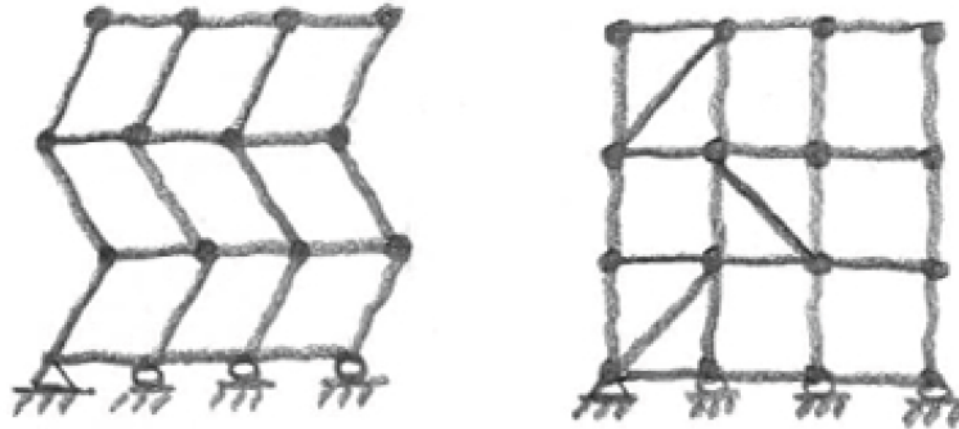
Bygg i pointSketch upp en 2D representation av en balk.

Skapa därefter sju olika balktyper genom att för denna balk välja olika kombinationer av nycklar (i olika riktningar och i olika lägen).

Visa för samma sju balktyper hur dessa beskrivs i en ingenjörsskiss (motsvarande figuren överst till höger).

Namnge balktyperna där det går.

6. Skivors inre och yttre stabilitet

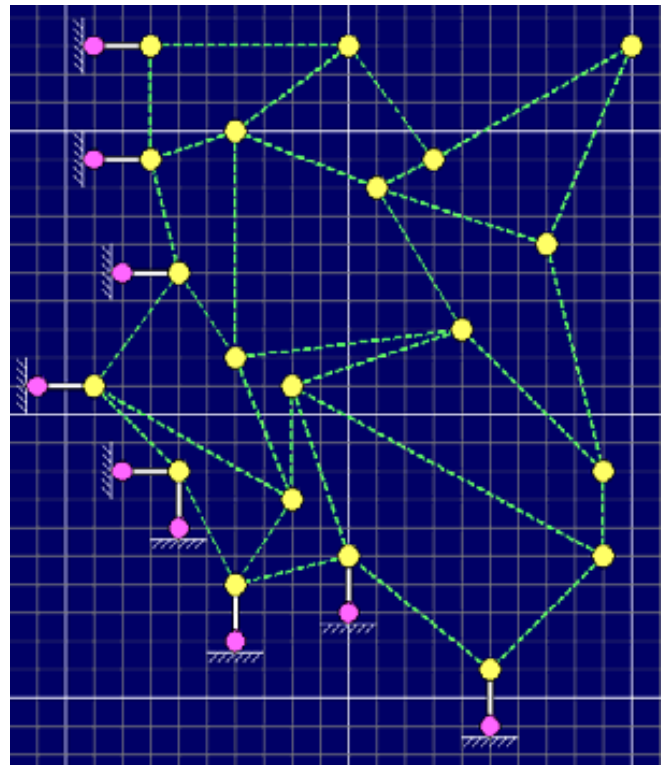
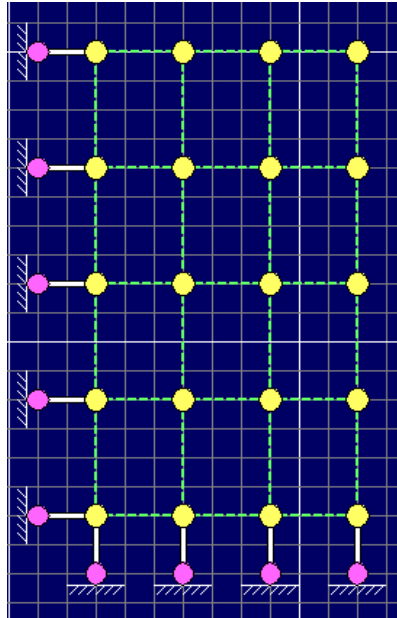


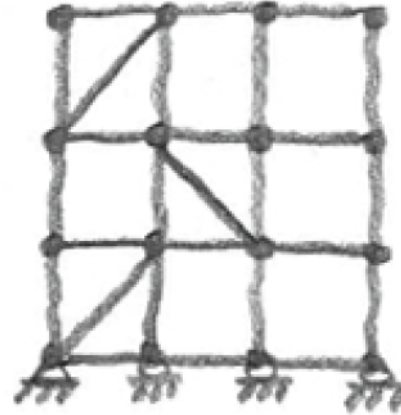
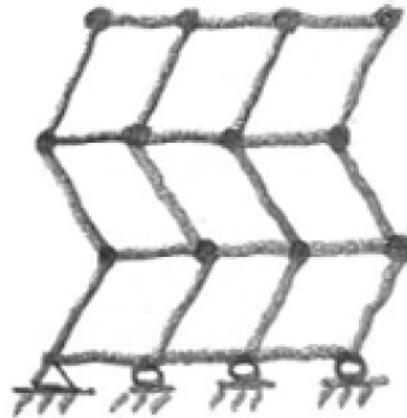
Bygg i pointSketch upp modeller av en 2D skiva
med tre nycklar som yttre stöd.

Bygg en rektangulär skiva med $H/L = 4/3$ och med 4 x 3 fack.
(i figuren är $H/L = 3/3$ med 3 x 3 fack och fem nycklar)

Undersök genom att ta bort diagonaler hur många diagonaler
som minst måste vara kvar för att skivan ska vara inre stabil

Begreppet topologi



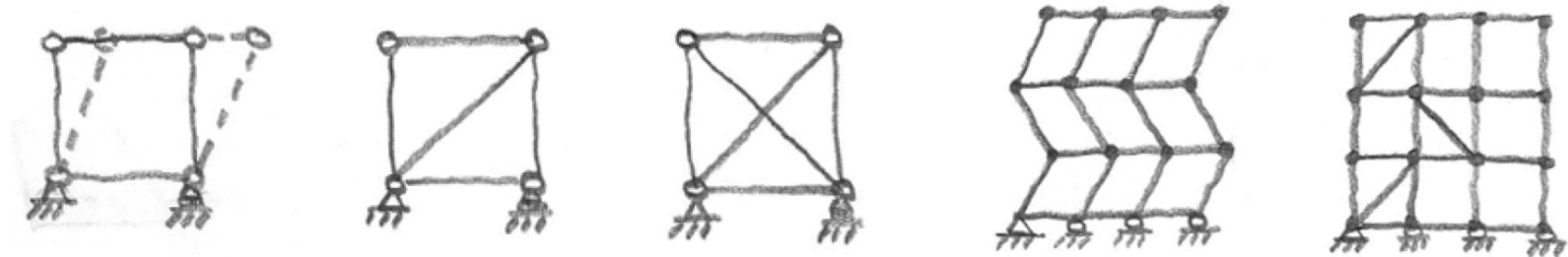


För den precis stabila skivan fortsätt att ta bort diagonaler, men kompensera genom att lägga till yttre stöd (nycklar).

Hur många yttre stöd behövs om samtliga diagonaler tas bort?

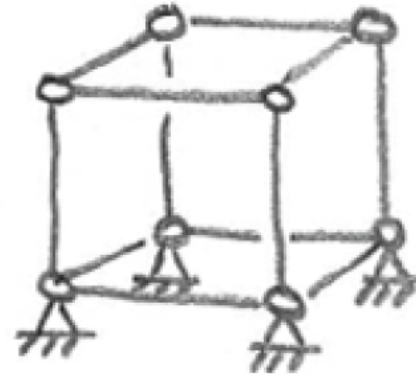
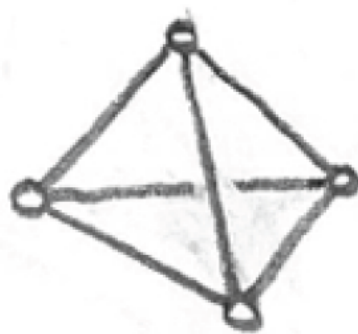
Utgå från en inre och yttre stabil skiva och pröva att fritt flytta skivans nodpunkter (använd MOVE i pointSketch). Konstatera att skivans stabilitet inte påverkas så länge skivans topologi är oförändrad. Vad betyder begreppet *topologi*?

7. Begreppen mekanism, statiskt bestämd struktur och statiskt obestämd struktur



Bygg i pointSketch
en skiva som är en mekanism,
en skiva som är statiskt bestämd och
en skiva som är statiskt obestämd.

8. Tre-dimensionella strukturer

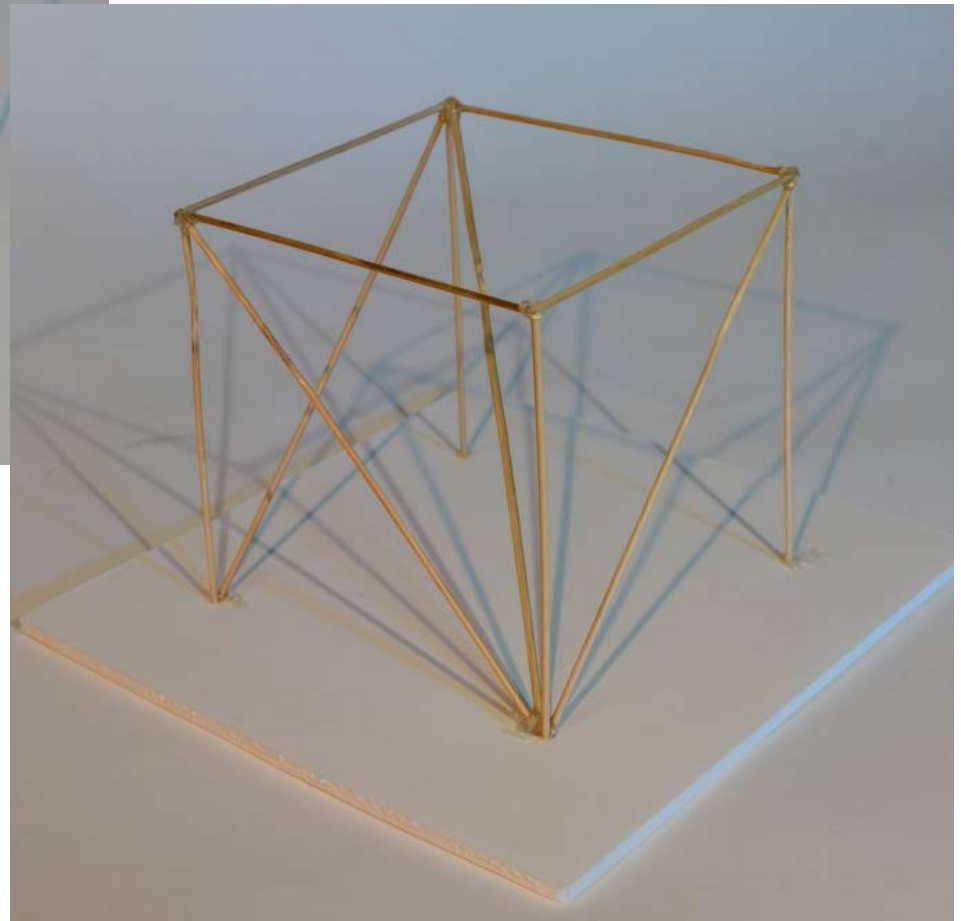
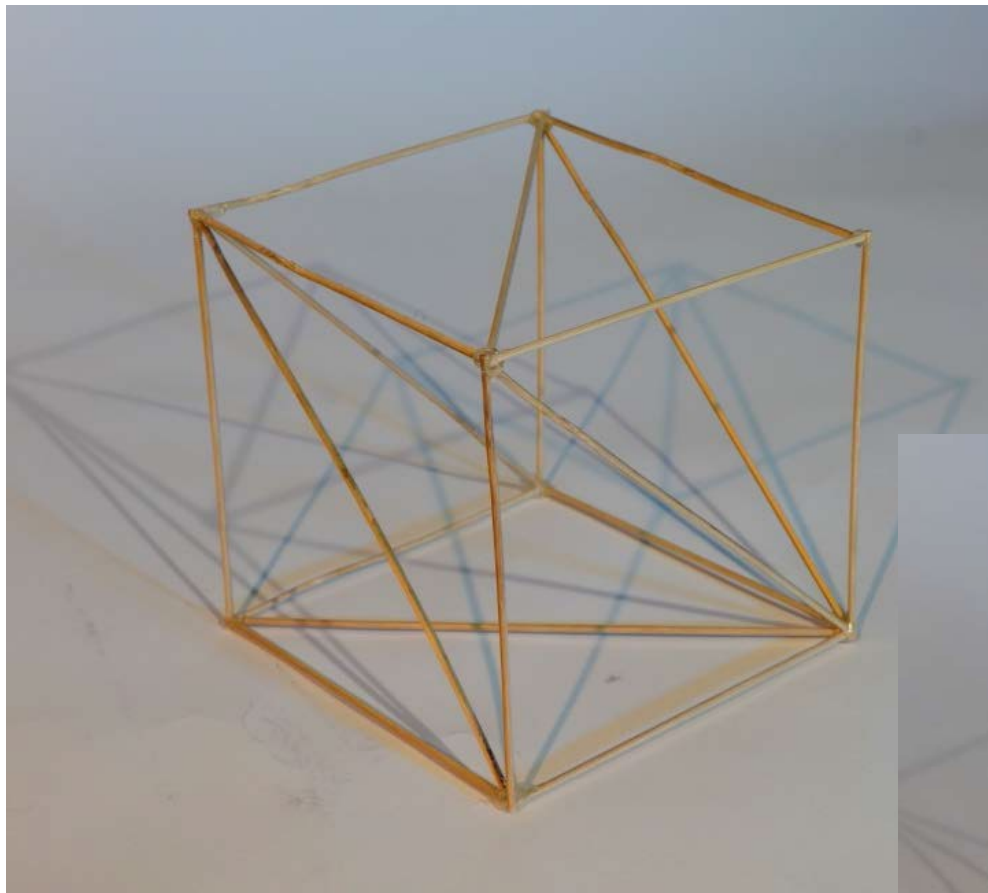


Bygg två kuber med hjälp av grillpinnar (cirka 15 cm långa) och limpistol (så lite lim som möjligt i noden):

En kub som är **inre stabil** utan yttre stöd

En kub som har en sida fixerad mot en styv platta (1 cm trä eller MDF) och som byggs med hjälp av principen
”**Fästa punkter i rymden**”

Diskutera skillnaderna i behov av ”diagonaler”



Övningarna handlar om begrepp och symboler

- Olika *dimensioner* – *punkter, linjer, ytor och kroppar* – *yttre stöd*
- Linjer och ytor som 1D och 2D *representationer* av 3D kroppar – *systemlinje, systemyta*
- *Symboler för yttre stöd*
- Att bygga 2D ytor som *strukturer* – *inre och yttre stabilitet*. Begreppen *mekanism*, *statiskt bestämd* struktur och *statiskt obestämd* struktur
- Begrepp för strukturer – *stång, balk, skiva, fackverk*
- 2D och 3D strukturer

