

## Modellering – ett sätt att bygga förståelse

Matematisk modellering förknippas ofta med modelleringsprojekt i högre årskurser där man hanterar något problem i vardagen eller t.ex. inom fysikundervisningen genom att skapa en funktion. Detta är en onödigt snäv bild av modellering.

I de lägre årskurserna kan man jobba med modellering på flera olika sätt. Vad vi räknar som en matematisk modell kan vara allt ifrån en enkel tallinje eller en tabell till en graf, ett schema eller en formel. Att jobba med modellering i de tidiga årskurserna innebär ofta att man utgår ifrån vardagsnära kontexter. Eleverna är då bekanta med kontexten och kan utnyttja denna bakgrundskunskap och förståelse då de anlägger ett matematiskt perspektiv på den. Detta kan underlätta för eleverna att göra rimliga bedömningar då de matematiserar. Att utgå ifrån vardagliga kontexter är ändå inte nödvändigt – det kan lika gärna handla om en situation som målas upp i en fiktiv berättelse.



Ett vanligt drag hos modeller som förekommer på de lägre årskurserna är att de är väldigt allmänna till sin natur. Ett modelleringsprojekt i de högre årskurserna kanske utmynnar i en funktion och denna kan vara tätt knuten till just den kontext eller det problem som den behövs för att modellera. Många gånger är en sådan funktion inte användbar utanför den specifika kontext som den uppstod inom. En modell som tallinjen kan uppstå ur en situation där man jobbar med de hela talen, men det är uppenbart att tallinjen är otroligt användbar i en uppsjö av situationer. Den är också möjlig att utvidga så att den stöder förståelsen av till exempel decimaltal eller tal i bråkform. Också koordinatsystemet kan ses som en utvidgning av tallinjen.

Den matematiska förståelse som barnen bygger genom att konstruera sådana modeller utgör viktiga steg i deras långsiktiga matematiska kunskapsbygge. Att hjälpa eleverna i en sådan konstruktion kan vara svårt för en vuxen som har lätt att se modellen i den situation som man utgår från. Att få syn på vilken typ av insikter eleverna måste göra för att lyckas i sin konstruktion är en stor utmaning.

Catherine Twomey Fosnot och Maarten Dolk beskriver användningen av modeller i de tidiga årskurserna i grundskolan. Ett av deras viktigaste budskap handlar om hur barn skapar en matematisk förståelse av – en modell av – en specifik situation men hur denna modell sedan ”släpper taget” om den ursprungliga situationen och blir ett verktyg för – en modell för – barnens tänkande. Dessa



tankemodeller utvecklas och kopplas till andra modeller och bildar så småningom ett landskap av matematisk kunskap.

## Sammanfattning av kapitlet ”Matematisk modellering” i Fosnot & Dolk: Unga matematiker i arbete. Studentlitteratur, 2018.

Fosnot och Dolk beskriver matematiska modeller som något vi konstruerar för att begripa situationer och lösa problem. Matematiska modeller utgör en slags mentala kartor som vi använder när vi tänker matematiskt. De liknar den matematiska kunskapen vid ett landskap där begrepp, modeller och strategier utgör hållpunkterna. Att lära sig matematik kan enligt dem liknas vid att lära sig att orientera i det här landskapet och läraren behöver därför guida eleverna genom att välja övningar och modelleringsuppgifter så att landskapet blir bekant.

”Modeller är representationer av samband som matematiker har konstruerat när de funderat över likheter och regelbundenheter i den värld de iakttar och när de generaliserat idéer, strategier och representationer från skilda kontexter. Modeller fungerar som en lins genom vilken nya matematiska frågeställningar kan utforskas samtidigt som modellerna själva blir en integrerad del av vår matematiska medvetenhet.” (Fosnot & Dolk, 2018, s. 102)

Matematiska modeller uppstår när vi representerar olika situationer vi försöker förstå oss på. Det här gäller både små barn som just börjar lära sig matematik men också vuxna och till och med matematiker. För barn kan handla om att vi representerar en situation där vi funderar på avståndet mellan två platser med hjälp av en tallinje.



Fosnot och Dolk betonar att läraren behöver göra väl avvägda val så att eleverna får möjlighet att utveckla förståelse av viktiga matematiska begrepp. För att ge eleverna möjlighet att konstruera modeller behöver läraren välja ut problemsituationer som eleverna får konstruera modeller för att hantera. Det gäller alltså för läraren att ha en blick för vilka modeller som är värdefulla för eleverna att jobba med och vilka problemsituationer som sporrar till konstruktion av just de modellerna.

När elever (och för all del vuxna också) skapar sig en modell av en situation är den först nära bunden till situationen eller händelseförloppet som modelleras. Modellen kan småningom börja framstå som en egen tankeprodukt och kopplingen till den konkreta situationen blir lösare. Eleven inser att modellen kan användas också för att lösa andra problem. Den blir då ett tankeredskap som eleven har nytta av



framöver. Koeno Gravemeijer beskriver den här förändringen som att en modell som börjar som en modell av en situation blir en modell *för* tänkande.

I skiftet från modell av till modell för byts fokus från den konkreta situationen till den matematiska modellen som sådan. Detta kan sedan leda till en generalisering av modellen och då läggs fokus på relationerna mellan modellen och andra matematiska begrepp och procedurer som eleven är bekant med och mellan modellen och nya modeller som eleven konstruerar. Modellen utvecklas till ett matematiskt verktyg.

Kapitlet, liksom boken det ingår i, innehåller en stor mängd exempel på situationer som kan lämpa sig för att sätta igång en modelleringsprocess och diskussioner om vilka insikter som kan utgöra målet för modelleringen.

