

## Matematik som språkkurs

*Ann-Louise Ljungblad* är specialpedagog, rådgivare vid Specialpedagogiska Institutet och författare till flera böcker om matematiksvårigheter.

*Håkan Lennerstad* är docent i tillämpad matematik vid Blekinge Tekniska Högskola. Han har skrivit ett antal artiklar om matematikens språkliga sida, och betydelsen av dialog om den.

### Inledning

På alla nivåer i skolans matematiklektioner räknar man. Då gör man kalkyler som  $1 + 2 = 3$ ,  $52/4 = 13$ , eller med bokstäver och andra symboler senare i skolan. Denna verksamhet med formler är ju i grunden en språklig aktivitet, eftersom man arbetar med symboler som följer vissa regler – en grammatik. Symbolerna har givetvis vissa innebörder, annars vore verksamheten meningslös. Detta är i högsta grad analogt med hur vi använder ett naturligt språk, som t.ex. svenska. Med ord och bokstäver bildar vi meningar enligt vissa regler som vi är förtrogna med för att kommunicera vissa innebörder. Låt oss kalla detta språk av siffror och andra symboler som är så centralt för matematiken för *matematiska*.

Den språkliga synvinkeln kan vara en väg som lättare kan leda in i matematiken för många elever. Praktiken visar att regelrätta översättningar mellan matematiska och svenska är en väg som lätt ger samtal både om matematiska innebörder och hur räknandet fungerar.

### Matematiskans bokstäver

Matematiskan använder både bokstäver, siffror och andra tecken, som t.ex. likhetstecken – här finns det fler tecken än svenskans alfabet. Dock används tecknen på fundamentalt olika sätt. I svenska spelar bokstäverna olika roller genom vilka ord de ingår i. Bokstävernans innebörder i svenska är ljud, som tillsammans bildar ord, vilka har betydelse utöver ljudkombinationen. I matematiska är bokstävernans uttal inte viktigt. Det är anmärkningsvärt stora skillnader i hur de tecken som är gemensamma i de två språken används, där de skilda språkens kontexter är utgångspunkterna för tolkningen. Detta är i hög grad problematiskt i det matematiska arbetet om man tänker sig att elever har vissa föreställningar som grundlagts i modersmålet.

Ett sådant exempel är de två parentestecknen, ( ), som har diametralt olika betydelser. På svenska är det något man kan utelämna – en kommentar. På matematiska är betydelsen närmast motsatsen – det som måste beräknas först. I  $3(4 + 5)$  säger parentesens att additionen  $4 + 5$  måste utföras innan multiplikationen.

### Matematiskans alfabet – siffrorna och specialtecknen

Låt oss studera tecknen för operationerna. Här har addition +, subtraktion –, multiplikation  $\cdot$ ,  $\times$ , \* och dessutom ”ingenting” (som i  $2x$ ), medan division har tre synonymer  $-$ ,  $/$ ,  $\div$ , där de två första är vanligast idag. Multiplikation har således fyra synonymer där ”ingenting” är vanligast om ena faktorn är en bokstav, medan \* används mest i datorprogrammeringsspråk. Minustecknet och bråkstrecket är likadana, och man skiljer dem genom var talen står i förhållande till dem. Minustecknet betyder dessutom två saker: en operation mellan två tal ( $5 - 3$ ) och en del av ett negativt tal ( $-3$ ).

I matematiskan har vi alltså både synonymer och dubbelbetydelser, liksom i svenska.

## En översättning mellan matematiska och svenska

Härnäst ger vi ett exempel på en översättning mellan matematiska och svenska på en elementär matematisk nivå. De är möjliga på vilken nivå som helst.

Matematiska:  $0.5 \cdot x = x/2$ .

Svenska: En halv gånger ett tal är samma som talet delat med två.

Karaktäristiskt för en översättning är att vi har en motsvarighet tecken för tecken:

Matematiska:  $0.5 \quad \cdot \quad x \quad = \quad x \quad / \quad 2$ .

Svenska: En halv gånger ett tal är samma som talet delat med två.

Elever som är duktiga på språk men osäkra på matematiska kan se att skillnaden är ganska liten, och kan kanske finna tillräcklig säkerhet att börja pröva de nya symbolerna. Vi kan göra följande distinktioner mellan översättning, förklaring och tillämpning.

- **Översättning:** En beskrivning på svenska av det matematiska innehållet i en formel på matematiska som följer formelns specifika delar, "formelns form", i hög grad, och som har nästan samma generalitet som formeln.
- **Förklaring:** En beskrivning av innehållet "bakom" en formel utan anspråk på att följa formelns specifika form. Exempel på en förklaring av  $0.5x = x/2$ : "Man får samma resultat om man multiplicerar med en halv som om man dividerar med två." En förklaring förklarar matematik, men det framgår inte hur formeln fungerar, eller t.o.m. vilken formel som den syftar på.
- **Tillämpning:** En exemplifiering av innehållet av en formel på matematiska med åtskilligt lägre generalitet, men antagligen i gengäld större konkretion. Exempel: "Om banken betalar ut 50% av pengarna så får du lika mycket som om du ska dela hela summan lika med en annan person."

I all språkundervisning är direktöversättningar en grundläggande metod, som används ständigt i undervisningen. Det är en metod som återstår för matematiken att upptäcka.

## Några ordklasser i matematiska

Har matematiskan verb? Javisst! Det viktigaste är likhetstecknet  $=$ , "är lika med", eller "har samma värde som". Om ett likhetstecken finns med så har vi ett påstående. Uttrycket " $x - 3 = 1$ " är sant bara om  $x$  är 4, medan " $x - 3$ " är varken sant eller falskt, det är ett tal. Man kan jämföra med "Tåget från Oslo stannar.", som är sant eller falskt, och "Tåget från Oslo", som inte har något verb och är varken sant eller falskt. De fyra olikhetstecknen  $\leq < \geq >$  är andra exempel på verb i matematiskan.

Liksom pronomena "han" och "hon" ersätter en verklig person som t.ex. "Erik" eller "Anna" kan man säga att  $x$  och  $y$  är en sorts pronomen – de ersätter något tal.

## Matematik och språkighet

Vi kommer i föredraget att diskutera flera paralleller mellan matematiska och svenska, liksom vilka språkliga förväntningar elever kan ha på matematikens formler. Vi kommer också att diskutera tyst kunskap i språk – modersmålet kan ju varje barn utan att kunna beskriva hur språket är konstruerat – och motsvarigheter i matematik. Här kan man söka orsaker till att det finns många enkla observationer om matematik som är obekanta för oss matematiklärare.

## **Litteratur**

Håkan Lennerstad, Ann-Louise Ljungblad, *Matematiskans verb och substantiv*, Specialpedagogen, nr 3, 2007.

Håkan Lennerstad, *Matematikens dubbelnatur – undflyende innehåll och självtillräckligt språk*, Utbildning och Demokrati, no 2, 2005.

Håkan Lennerstad, Lars Mouwitz, *Matematish – a tacit knowledge of mathematics*, proceedings från MADIF4, Malmö, 2004.

Ann-Louise Ljungblad, *En studie av hur barn använder siffror, tal och antal i en matematisk diskurs*, Göteborgs Universitet, 2003.

Ann-Louise Ljungblad, *Matematisk medvetenhet*, Argument förlag, 2001.