

Exempel på resonemang i elevlösningar

Lisa Österling, Stockholms universitet

Som utgångspunkt för ett resonemang vad gäller lösningstexter i matematik använder vi en elevlösning från ett äldre nationellt prov i kurs 4 (se Figur 1).

Figur 1

Uppgift ur nationella provet kurs 4 (Skolverket, 2013)

20. En fågelunge faller från en 8,0 m hög klippa. För att förenklat beskriva fallrörelsen kan följande differentialekvation ställas upp:

$$\frac{dv}{dt} + 5v = 10 \text{ där } v \text{ är fallhastigheten i m/s efter tiden } t \text{ sekunder.}$$

- Visa att $v(t) = 2 - 2 \cdot e^{-5t}$ är en lösning till differentialekvationen.
- Bestäm tiden det tar för fågelungen att falla 8,0 m.

Här betraktar vi uppgift b), där eleverna har möjlighet att visa förmågan att kommunicera matematiska tankegångar muntligt, skriftligt och i handling. I bedömningsanvisningarna står det att:

För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara likhetstecken, VL, HL, $v'(t)$, $v(t)$, integraltecken, parenteser, termer såsom differentialekvation, integral integrationsgräns, primitiv funktion etc.

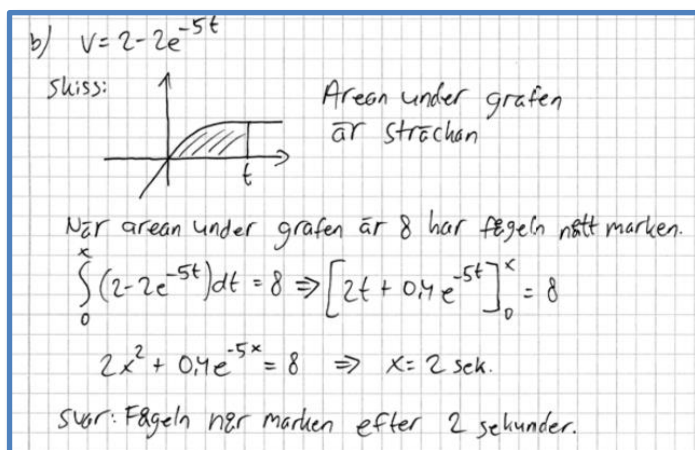
och att

Lösningen kommuniceras med /.../ en skiss med förklarande text och en förklaring. (Skolverket, 2013, s. 13)

Lösningen i Figur 2 uppfyller kraven i bedömningsanvisningarna.

Figur 2

Elevlösning ur bedömningsanvisningen (Skolverket, 2013)

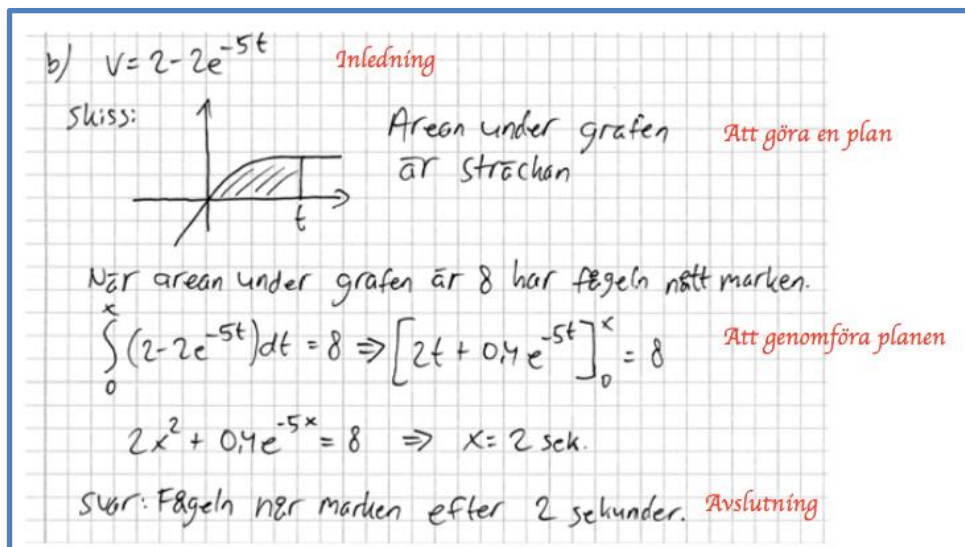


Det går bra att välja symboler, representationer eller förklarande text som språkligt fokus, precis som i bedömningsanvisningen, men vi väljer i det här exemplet att fokusera på de ord som är vanliga för att signalera och skapa sammanhang i inledningen av en matematisk text. En mycket avgränsad uppgift, alltså.

Vi utgår ifrån att eleverna har en lista med ord som är användbara: **givet, antag, vi vet, följer av, därigenom, enligt, bestäm, vilket ger, svar**. Dessa ord saknas i den här lösningen. Orden hör hemma i olika delar av texten, och därför börjar vi det interaktiva arbetet med att tillsammans med eleverna identifiera lösningens delar: inledning, att göra en plan, att genomföra planen och avslutning (se Figur 3).

Figur 3

Strukturen i elevlösningen



Nästa fråga är, kan vi använda orden från vår lista för att göra det ännu tydligare? Vilket/vilka ord kan passa i inledningen? Ordet givet är till exempel vanligt i inledningen till matematiska lösningar. På så sätt ramas en avgränsad uppgift in, och om eleverna nu får möjlighet att tänka, tala och skriva själva en stund finns det goda möjligheter att arbetet inriktas på det som är tänkt. Läraren följer upp elevernas svar, genom att lyssna, kanske låta några elever skriva förslag på tavlan, och leda en diskussion om vad som är det bästa förslaget på en tydlig inledning. Var tydlig med vilket eller vilka förslag som verkligen är lösningar med god kvalitet.

Ett nytt exempel på en inledande del, medföreslagna ord fetmarkerade, skulle kunna vara:

Uppgiften är att **bestämna** tiden det tar för fågelungen att falla 8 meter.

Givet är att fågelungen faller med en hastighet som beror av tiden enligt $v = 2 - 2e^{-5t}$. Låt $t = 0$ vara tiden då fågelungen börjar falla.

Uppgiften kan sedan varieras så att eleverna kan prova modellen för att skriva inledningar till en ny lösning. Låt fågelungen falla från fem meter eller ta ett matematiskt liknande exempel men i ett annat sammanhang.

Referenser

Skolverket (2013). *Nationellt prov Ma4 vt13*. Institutionen för tillämpad utbildningsvetenskap, Umeå universitet. <http://www5.edusci.umu.se/np/np-2-4-prov/Ma4-vt13.pdf>