

## Allmänna riktlinjer för bedömning

Bedömning ska ske utgående från läroplanens mål, ämnesplanens förmågor samt kunskapskraven och med hänsyn tagen till den tolkning av dessa dokument som gjorts lokalt. Utgångspunkten är att eleverna ska få poäng för lösningarnas förtjänster och inte poängavdrag för fel och brister.

För att tydliggöra anknytningen till kunskapskraven används olika kvalitativa förmågepoäng. I elevernas provhäften anges den poäng som varje uppgift kan ge, till exempel innebär (1/2/3) att uppgiften ger maximalt 1 E-poäng, 2 C-poäng och 3 A-poäng. I bedömningsanvisningarna anges dessutom för varje poäng vilken förmåga som provas. De olika förmågorna är inte beroende av varandra och det är den förmåga som bedöms som den *huvudsakliga* som markeras. Förmågorna betecknas med B (Begrepp), P (Procedur), PL (Problemlösning), M (Modellering), R (Resonemang) och K (Kommunikation). Det betyder till exempel att  $E_{PL}$  och  $A_R$  ska tolkas som en ”problemlösningspoäng på E-nivå” respektive en ”resonemangspoäng på A-nivå”.

För uppgifter av kortsvarstyp, där endast svar krävs, är det elevens slutliga svar som ska bedömas.

För uppgifter av långsvarstyp, där eleverna ska lämna fullständiga lösningar, krävs för full poäng en redovisning som leder fram till ett godtagbart svar eller slutsats. Redovisningen ska vara tillräckligt utförlig och uppställd på ett sådant sätt att tankgången kan följas. Ett svar med t.ex. enbart resultatet av en beräkning utan motivering ger inga poäng.

Frågan om hur vissa typfel ska påverka bedömningen lämnas till lokala beslut. Det kan till exempel gälla lapsus, avrundningsfel, följdfelet och enklare räknefel. Om uppgiftens komplexitet inte minskas avsevärt genom tidigare fel så kan det lokalt beslutas att tilldela poäng på en uppgiftslösning trots förekomst av t.ex. lapsus och följdfelet.

## Bedömningsanvisningar

Bedömningsanvisningarna till långsvarsuppgifterna är skrivna enligt olika modeller:

---

Godtagbar ansats, t.ex. ...	+1 $E_p$
med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar (...)	+1 $E_p$

*Kommentar: Uppgiften ger maximalt (2/0/0). Den andra poängen är beroende av den första poängen, d.v.s. den andra poängen utfaller först om den första poängen utfallit. Detta indikeras med användning av liten bokstav och oftast av att ordet ”med” inleder den rad som beskriver vad som krävs för att den andra poängen ska erhållas.*

---

E	C	A
Godtagbart enkelt resonemang, t.ex. ...	Godtagbart välgrundat resonemang, t.ex. ...	Godtagbart välgrundat och nyanserat resonemang, t.ex. ...
1 $E_R$	1 $E_R$ och 1 $C_R$	1 $E_R$ , 1 $C_R$ och 1 $A_R$

*Kommentar: Uppgiften ger maximalt (1/1/1). Denna typ av bedömningsanvisning används när en och samma uppgift kan besvaras på flera kvalitativt olika nivåer. Beroende på hur eleven svarar utdelas (0/0/0) eller (1/0/0) eller (1/1/0) eller (1/1/1).*

### **Bedömning av skriftlig kommunikativ förmåga**

Förmågan att kommunicera skriftligt kommer inte att särskilt bedömas på E-nivå för enskilda uppgifter. Elever som uppfyller kraven för betyget E för de övriga förmågorna anses kunna redovisa och kommunicera på ett sådant sätt att kunskapskraven för skriftlig kommunikation på E-nivå automatiskt är uppfyllda.

För uppgifter där elevens skriftliga kommunikativa förmåga ska bedömas gäller de allmänna kraven nedan.

Kommunikationspoäng på C-nivå ( $C_K$ ) ges under förutsättning att eleven behandlat uppgiften i sin helhet och att lösningen i huvudsak är korrekt.

Dessutom ska

1. lösningen vara någorlunda fullständig och relevant, d.v.s. den kan innehålla något ovidkommande eller sakna något steg. Lösningen ska ha en godtagbar struktur.
2. matematiska symboler och representationer vara använda med viss anpassning till syfte och situation.
3. lösningen vara möjlig att följa och förstå.

Kommunikationspoäng på A-nivå ( $A_K$ ) ges under förutsättning att eleven behandlat uppgiften i sin helhet och att lösningen i huvudsak är korrekt.

Dessutom ska

1. lösningen vara i huvudsak fullständig, välstrukturerad samt endast innehålla relevanta delar.
2. matematiska symboler och representationer vara använda med god anpassning till syfte och situation.
3. lösningen vara lätt att följa och förstå.

Förutom den allmänna beskrivningen av kraven kan ibland mer utförliga beskrivningar ges i samband med de bedömda elevlösningar där kommunikationspoäng förekommer.

## **Kravgränser**

Provet består av ett muntligt delprov (Del A) och tre skriftliga delprov (Del B, Del C och Del D). Tillsammans kan de ge 74 poäng varav 27 E-, 25 C- och 22 A-poäng.

Kravgräns för provbetyget

E: 18 poäng

D: 28 poäng varav 8 poäng på minst C-nivå

C: 36 poäng varav 15 poäng på minst C-nivå

B: 48 poäng varav 7 poäng på A-nivå

A: 58 poäng varav 12 poäng på A-nivå

- 16.** **Max 0/0/4**
- Godtagbar ansats, tecknar relevanta sidlängder för bestämning av arean,  
t.ex.  $k$  och  $4k$  +1 A<sub>PL</sub>
- med korrekt tecknad ekvation, t.ex.  $\frac{4 \cdot 4k}{2} - \frac{1 \cdot k}{2} = 10$  +1 A<sub>PL</sub>
- med i övrigt godtagbar lösning med korrekt svar ( $k = \frac{4}{3}$ ) +1 A<sub>PL</sub>
- Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.  
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara  
likhetstecken och tydlig figur med beteckningar för sidlängder och areor etc. +1 A<sub>K</sub>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



### Del D

- 17.** **Max 2/0/0**
- Godtagbar ansats, t.ex. tecknar ekvationen  $2000 = 8000 \cdot 0,67^t$  +1 E<sub>M</sub>
- med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (ca 3,5 år) +1 E<sub>M</sub>
- 18.** **Max 3/1/0**
- a) Godtagbar ansats, korrekt beräknad standardavvikelse, 2,58 g +1 E<sub>P</sub>
- Godtagbar slutsats utifrån beräknad standardavvikelse (t.ex. "Nej,  
standardavvikelsen 2,58 är för stor.") +1 E<sub>R</sub>
- Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*
- b) Godtagbar översiktlig beskrivning, t.ex. "Den säger något om  
spridningen." +1 E<sub>B</sub>
- där beskrivningen är mer utförlig, t.ex. "Den är ett mått på hur mycket  
värdena avviker från medelvärdet." +1 C<sub>B</sub>
- 19.** **Max 1/2/0**
- a) Korrekt svar (40 m) +1 E<sub>M</sub>
- b) Godtagbar ansats, t.ex. ställer upp ekvationen  $-0,0023x^2 + 40 = 0$  +1 C<sub>M</sub>
- med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (264 m) +1 C<sub>M</sub>



20.

Max 0/4/0

Godtagbar ansats, t.ex. inser att kostnaden för ingredienserna ges som produkten mellan vikten och en okänd variabel ( $b$  i ekvationssystemet nedan) +1 C<sub>M</sub>

med godtagbar fortsättning, t.ex. tecknar ekvationssystemet  $\begin{cases} a + 80b = 8 \\ a + 45b = 6 \end{cases}$  +1 C<sub>M</sub>

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (3,43 kr) +1 C<sub>M</sub>

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.  
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara likhets-  
tecken, definition av införda variabler med enheter etc. +1 C<sub>K</sub>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



21.

Max 1/3/0

a) Godtagbar ansats, t.ex. bestämmer linjens  $k$ -värde till ett värde i intervallet  $-1,5 \leq k \leq -1,0$  +1 C<sub>P</sub>

med godtagbar bestämning av sambandet (t.ex.  $y = -1,3x + 21,5$ ) +1 C<sub>P</sub>

*Kommentar:* Elev som bestämmer sambandet med hjälp av regression på räknare/dator ska bedömas på motsvarande sätt.

b) Godtagbar bestämning av Bolts hopplängd, t.ex. genom avläsning i diagrammet (9,0 meter) +1 E<sub>M</sub>

*Kommentar:* Om eleven bestämmer ett felaktigt linjärt samband i a)-uppgiften, t.ex.  $y = -0,65x + 12,4$  så kan ändå full poäng erhållas på de följande deluppgifterna.

c) Godtagbar utvärdering av modellen, t.ex. anger ett specialfall som visar att modellen är orimlig för lägre hastigheter +1 C<sub>M</sub>

22.

Max 0/4/0

Godtagbar ansats, t.ex. tecknar en korrekt ekvation för att beräkna någon relevant sträcka, t.ex.  $\frac{x}{13,2 + 3,10} = \frac{2,8 - 1,7}{3,10}$  +1 C<sub>PL</sub>

med godtagbar fortsättning, t.ex. löser ekvationen +1 C<sub>PL</sub>

med i övrigt godtagbar lösning med godtagbart svar (7,5 m) +1 C<sub>PL</sub>

Lösningen kommuniceras på C-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4.  
För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara trigonometriska termer och symboler, likhetstecken, vinkelbeteckningar, hänvisning till likformighet eller till räta linjens ekvation, tydlig figur med införda beteckningar och mätvärden etc. +1 C<sub>K</sub>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



23.

Max 0/1/2

Godtagbar ansats, t.ex. godtagbart resonemang som leder till slutsatsen att linjerna kan skära varandra om  $a > 1$  +1 C<sub>R</sub>

med i övrigt godtagbart resonemang med godtagbart svar ( $1 < a < 2$ ) +1 A<sub>R</sub>

*Kommentar:* Ett resonemang som baseras på att  $x$ -axeln ingår i första kvadranten godtas. Därmed godtas även intervallet  $1 < a \leq 2$ .

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara likhets-tecken, olikhetstecken, tydlig figur och termer såsom linje, lutning, riktnings-koefficient etc. +1 A<sub>K</sub>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



24.

Max 1/1/2

Lösning som utgår från användning av likbenta trianglar:

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
Påbörjar ett resonemang, t.ex. "Triangeln $ACM$ är likbent och då är $\wedge CAM = \wedge ACM$ ". 1 E <sub>R</sub>	Slutför hela resonemanget, men någon motivering kan saknas eller vara bristfällig. 1 E <sub>R</sub> och 1 C <sub>R</sub>	Slutför ett fullständigt korrekt resonemang. 1 E <sub>R</sub> , 1 C <sub>R</sub> och 1 A <sub>R</sub>

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara vinkelbeteckningar, likhetstecken och termer såsom radie, basvinklar, likbent triangel etc. +1 A<sub>K</sub>

*Se avsnittet Bedömda elevlösningar.*



25.

Max 0/1/3

Godtagbar ansats, t.ex. visar insikt om att värdena 2, 3, 6, 11 och 20 motsvarar minsta värde, nedre kvartil, median, övre kvartil och största värde +1 C<sub>B</sub>

med godtagbar fortsättning, ansätter tänkbara värden som visar på insikt om att minsta medelvärdet ges av att de övriga observationerna anses vara så låga som möjligt eller att största medelvärdet ges av att de övriga observationerna anses vara så höga som möjligt +1 A<sub>PL</sub>

med korrekt svar ("Mellan 6,6 och 9") +1 A<sub>PL</sub>

Lösningen kommuniceras på A-nivå, se de allmänna kraven på sidan 4. För denna uppgift kan matematiska symboler och representationer vara olikhets-tecken, tydlig figur samt termer såsom undre och övre kvartil, median, medel-värde etc. +1 A<sub>K</sub>

*Se avsnittet **Bedömda elevlösningar.***



## Uppgift 18a

## Elevlösning 1 (1 ER)

$$s = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (\text{stickprov})$$

$$\bar{x} = 400 \text{ g} \quad n = 10$$

$$x_1 - \bar{x} = 401 - 400 = 1$$

$$x_2 - \bar{x} = 396 - 400 = -4$$

⋮

osv.

$$s = \frac{\sqrt{1^2 + (-4)^2 + 0^2 + 3^2 + (-1)^2 + (-3)^2 + 2^2 + 4^2 + (-2)^2 + 0^2}}{3} =$$

$$= \frac{\sqrt{1 + 16 + 9 + 1 + 9 + 4 + 16 + 4}}{3} = \frac{\sqrt{28}}{3} = 1,76$$

Svar: Ja, 1,76 är mindre än 2,5 så fabriken uppfyller sitt krav!

*Kommentar:* Elevlösningen visar en felaktigt beräknad standardavvikelse vilket resulterar i felaktig slutsats med utebliven ansatspoäng som följd. Slutsatsen är dock godtagbar utifrån den felaktigt beräknade standardavvikelsen. Därmed ges elevlösningen resonemangspoäng på E-nivå.



## Uppgift 20

Elevlösning 1 (3 C<sub>M</sub>)

$$\begin{cases} \textcircled{1} & 8 = a \cdot 80 + b \\ \textcircled{2} & 6 = a \cdot 45 + b \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8 = 80a + b \\ b = 6 - 45a \end{cases}$$

$$\begin{matrix} \text{Sätt } \textcircled{2} \\ \text{i } \textcircled{1} \end{matrix} \begin{cases} 8 = 80a + (6 - 45a) \\ b = 6 - 45a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 8 = 35a + b \\ b = 6 - 45a \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2 = 35a \\ b = 6 - 45a \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = \frac{2}{35} \\ b = 6 - 45 \cdot \frac{2}{35} \end{cases}$$

$$\begin{cases} a = \frac{2}{35} \\ b = \frac{24}{7} \end{cases}$$

*Kommentar:* Elevlösningen visar ett korrekt uppställt ekvationssystem och godtagbar lösning. Avsaknaden av enhet och otydligheten i vad som är svaret gör att den sista modelleringspoängen utdelas nått och jämnt. Lösningen är bristfällig då det gäller kommunikation eftersom variablerna inte är definierade samt att svaret är otydligt och saknar enhet. Kraven för kommunikationspoängen på C-nivå uppfylls därmed inte.

**Elevlösning 2 (3 C<sub>M</sub> och 1 C<sub>K</sub>)**Arbetskostnad =  $y$ Pris för ingredienser per g =  $x$ 

$$\begin{cases} 8 = 80x + y \\ 6 = 45x + y \end{cases} \Rightarrow \begin{array}{l} \textcircled{1} - \textcircled{2} \\ z = 35x \end{array} \Rightarrow$$

$$x = 0,057 \text{ kr}$$

$$8 = 80x + y$$

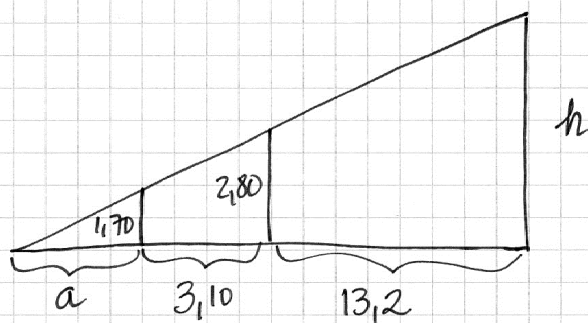
$$8 - 4,57 = y$$

$$y = 3,429$$

Svar: Arbetskostnaden  
är 3,4 kr för en  
chokladboll.

*Kommentar:* Elevlösningen visar ett korrekt uppställt ekvationssystem och godtagbar lösning med tydligt definierade variabler. Redovisningen är möjlig att följa och förstå och innehåller väsentliga delar såsom ett tydligt svar med enhet. Elevlösningen ges därmed samtliga poäng inklusive kommunikationspoäng på C-nivå.

## Uppgift 22

Elevlösning 1 (3 C<sub>PL</sub> och 1 C<sub>K</sub>)

(Topptriangelnsatsen)

$$\frac{1,70}{2,80} = \frac{a}{a + 3,10}$$

$$1,70(a + 3,10) = 2,80a$$

$$1,70a + 5,27 = 2,80a$$

$$5,27 = 1,10a$$

$$a = 4,79$$

$$\frac{2,80}{h} = \frac{4,79 + 3,10}{4,79 + 3,10 + 13,2} = \frac{7,89}{21,09}$$

$$h = 2,80 / \left( \frac{7,89}{21,09} \right) \quad h = \underline{7,48}$$

*Kommentar:* Elevlösningen är godtagbar i sin helhet och omfattar tydlig figur med lämpliga beteckningar och hänvisning till topptriangelnsatsen. Därmed ges lösningen samtliga poäng inklusive kommunikationspoäng på C-nivå.

## Uppgift 23

Elevlösning 1 (1 C<sub>R</sub> och 1 A<sub>R</sub>)

$$y = ax - 2$$

$$y = x - 1$$

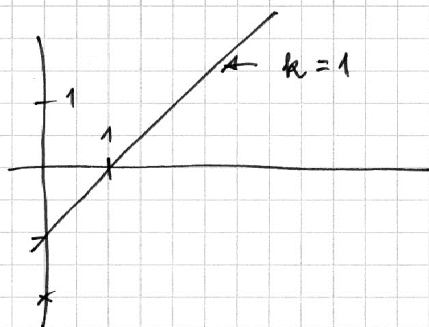
a kan inte vara 1, då  
blir linjerna parallella  
Ingen skärning

För att linjen ska skära  $y = x - 1$  så måste linjen  
vara brantare.

a måste vara större än 1.

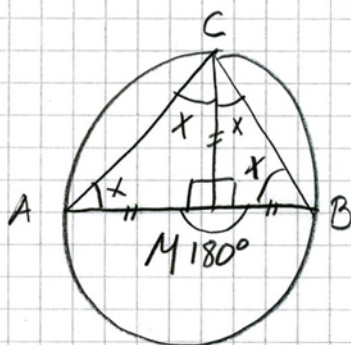
Gränsen går om linjen går genom  $x = 1$   
och då är lutning  $a = 2$

a kan alltså variera mellan 1 och 2.



*Kommentar:* Lösningen innehåller ett godtagbart resonemang som leder till en godtagbar slutsats för båda gränserna. Kommunikationen anses vara bristfällig gällande matematiska symboler t.ex. används inte olikhetstecken, brister i förklaringen beträffande intervallgränsen  $a < 2$  och ordet "brantare" används utan vidare förklaring. Lösningen bedöms därmed inte uppfylla kravet för kommunikationspoäng på A-nivå.

## Uppgift 24

Elevlösning 1 (1 E<sub>R</sub> och 1 C<sub>R</sub>)

$AM$  ÄR DUBBELT SÅ STOR SOM  $AC$ :  $\Rightarrow$

$$AC = 2x \Rightarrow AM = 4x$$

$$AM = 180^\circ$$

$$x = \frac{180}{4} = 45^\circ$$

SIDAN  $CM, AM, BM$  ÄR LIKA LÅNGA

$\triangle CAM$  OCH  $\triangle CBM$  ÄR LIKBENTA

DÅ ÄR  $\angle AMB = 180^\circ - 2x$

$$x = 45^\circ$$

$$\angle AMB = 180 - 90 = 90^\circ$$

SIDAN  $CM$  ÄR ALLTSA

VINKELRÄT MOT  $AB$

*Kommentar:* Elevlösningen visar i huvudsak godtagbart genomfört bevis där vissa motiveringar saknas, t.ex. hänvisning till randvinkelsatsen och motivering till varför sträckorna  $CM, AM$  samt  $BM$  är lika långa. Vidare definieras vinkeln  $M$  på två olika sätt (medelpunktsvinkel respektive vinkel i triangeln  $ACM$ ) vilket gör lösningen otydlig. Sammantaget ges lösningen två resonemangspoäng, en på E-nivå och en på C-nivå.

**Elevlösning 2 (1 ER, 1 CR, 1 AR och 1 AK)**

$$\angle CMB = 90^\circ \text{ eller } \angle CMA = 90^\circ$$

$$\angle ACB = 90^\circ \text{ (vinkel av en halvcirkelbåge)}$$

$$\angle ACM = \frac{90^\circ}{2} = 45^\circ$$

$$CM = MA \text{ (radie i en cirkel)}$$

$$\angle CAM = 45^\circ \text{ (likbent triangel)}$$

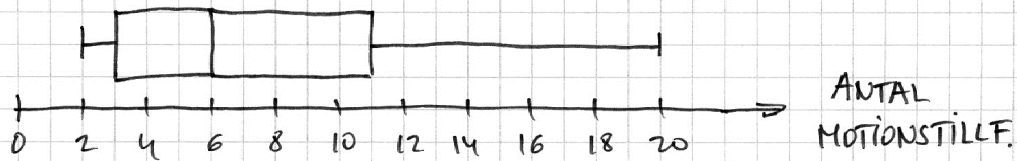
$$\angle CMA = 180^\circ - 45^\circ - 45^\circ = 90^\circ \text{ (vinkelsumman i triangel)}$$

VSTB!

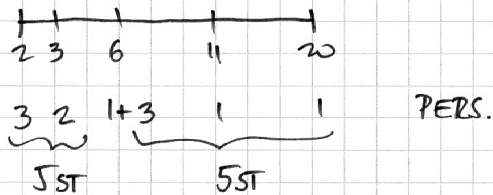
*Kommentar:* Elevlösningen visar ett korrekt bevis med tillräckligt tydliga hänvisningar till använda satser. Lösningen är kortfattad i och med att motiveringar till "radie i en cirkel" och "likbent triangel" saknas. Trots dessa brister uppfyller lösningen nätt och jämnt kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.

Uppgift 25

Elevlösning 1 (1 C<sub>B</sub> och 1 A<sub>PL</sub>)

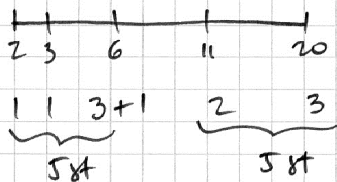


1 PERSON 6 ggr  
 5 PERSONER MELLAN 2 o 6 ggr  
 5 PERSONER MELLAN 6 o 20 ggr  
 SÅ LÅGT SOM MÖJLIGT



$$6 + 6 + 24 + 11 + 20 = 67 \quad \frac{67}{11} \approx 6,09$$

SÅ HÖGT SOM MÖJLIGT

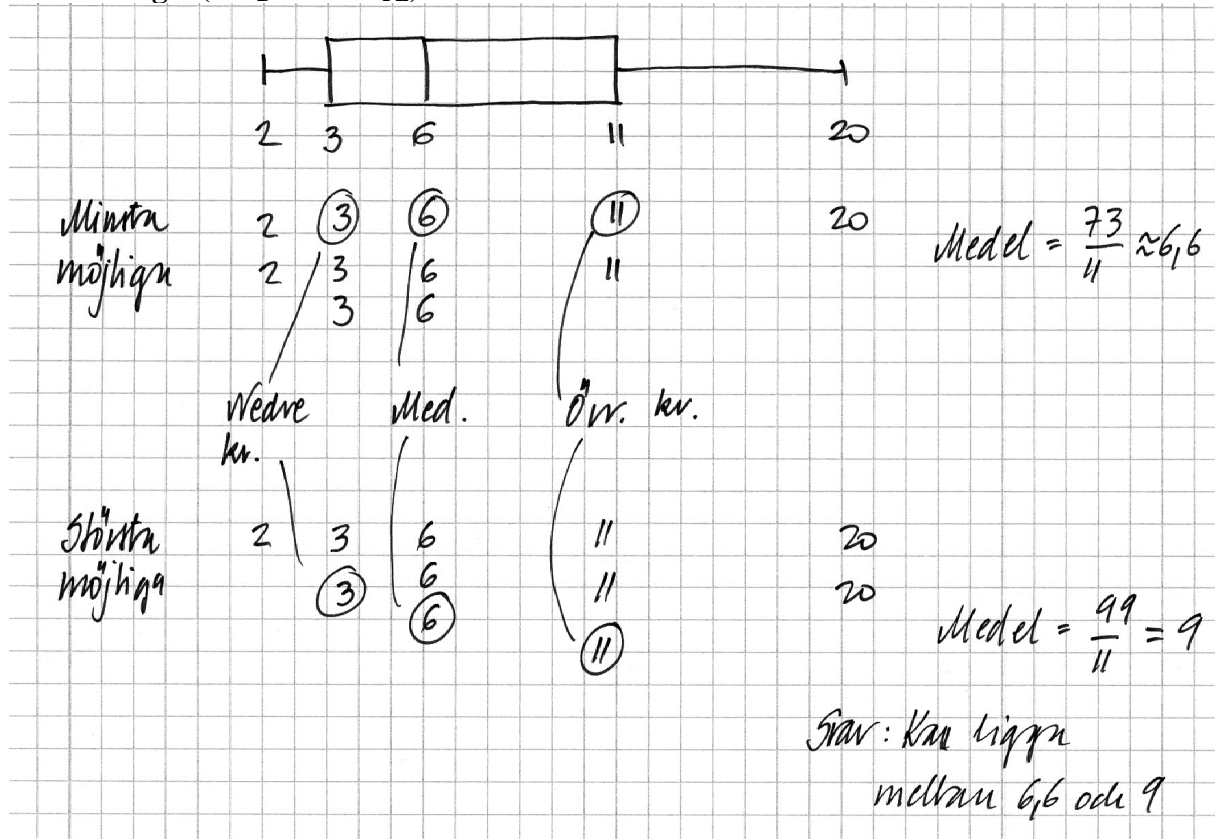


$$2 + 3 + 24 + 22 + 60 = 111 \quad \frac{111}{11} \approx 10,09$$

SVAR:  $6,09 \leq \bar{x} \leq 10,09$

*Kommentar:* Elevlösningen visar på insikt om hur värdena bör fördela sig både i fallet med det största och i fallet med det minsta medelvärdet. Fördelningen av antal värden kring de övre och undre kvartilerna är inte korrekt, vilket resulterar i felaktigt svar. Därmed ges lösningen en begreppspoäng på C-nivå och en problemlösningspoäng på A-nivå.

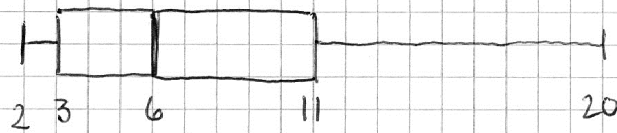
**Elevlösning 2 (1 C<sub>B</sub> och 2 A<sub>PL</sub>)**



*Kommentar:* Elevlösningen är korrekt men otydlig. Den knapphändiga redovisningen gör att lösningen inte är lätt att följa och förstå och därmed uppfylls inte kraven för kommunikationspoäng på A-nivå.



**Elevlösning 3 (1 C<sub>B</sub>, 1 A<sub>PL</sub> och 1 A<sub>K</sub>)**



11 personer

Lägst medelvärde fås då jag släpper  
in värden som är så låga som möjligt  
Högst medelvärde - tvärtom!

(2) (3) (6) (11) (20)

Låga: 2 2 3 3 3 6 6 6 11 11 20      Summa 73

Höga: 2 3 3 6 6 6 11 11 11 11 20      Summa 90

Lägst medelvärde  $\frac{73}{11} = 6,4$

Högst medelvärde  $\frac{90}{11} = 8,2$

SVAR: Mellan  
6,4 och 8,2

*Kommentar:* Elevlösningen är i huvudsak korrekt förutom ett felinsatt värde, 11 istället för 20, på raden där högsta medelvärdet ska beräknas. Redovisningen är lätt att följa och förstå och uppgiften behandlas i sin helhet. Trots felaktigheten ovan ges lösningen kommunikationspoäng på A-nivå.