

Version 1 – Samtalskostnad för olika mobilabonnemang

Del I (Diagram B–E)

Beskriva diagram – enskilda uppgifter

Dela ut sidan med de fyra diagrammen B–E. Låt eleverna studera diagrammen en kort stund och fördela sedan diagrammen så att var och en av eleverna får ansvar för ett av diagrammen. Be var och en av eleverna att jämföra graferna i sitt diagram och beskriva likheter och skillnader mellan samtalskostnader med olika bolag.

- **Jämför graferna i ditt diagram och beskriv likheter och skillnader i kostnad för ett samtal med olika bolag.**

Förslag till frågor till varje diagram om dessa inte kommit fram vid jämförelserna:

- Vad skulle öppningsavgiften kunna vara i bolag B–E?
- Vad skulle samtalsavgiften per minut kunna vara i bolag B–E?

Förslag till gemensam diskussionsfråga om detta inte kommit fram vid jämförelsen:

- Till vem ska man rekommendera de olika bolagen?

Del II (Diagram B–E)

Inleds med en gemensam uppgift och därefter enskilda uppgifter.

Bestämma ekvation – gemensam uppgift

Den grå streckade grafen i samtliga diagram kan beskrivas med en ekvation. Låt eleverna fundera över ekvationen en kort stund och sedan tillsammans diskutera och bestämma ekvationen för grafen till bolag A.

- **Bestäm en ekvation (formel) för grafen till bolag A och anteckna den på pappret.**

Låt eleverna enas om ett förslag, exempelvis $K = 69 + 59t$ där K är kostnaden i öre och t är samtalets längd i minuter. Kommer eleverna inte fram till någon ekvation, tala om den. Om eleverna tar fram ekvationen endast med hjälp av texten, be dem koppla ekvationen till grafen genom att ställa frågan:

- Om du tittar på graf A, hur kan du där se 69 respektive 59?

Bestämma ekvation – enskilda uppgifter

Med hjälp av ekvationen för den grå streckade grafen ska eleverna försöka ge en ekvation för den svarta heldragna grafen i sitt diagram och motivera sitt förslag. Eleverna för in sina ekvationer på ett gemensamt papper.

- **Hur skulle ekvationen (formeln) kunna se ut som beskriver kostnaden för att ringa ett samtal med det andra telefonbolaget i ditt diagram? Förklara hur du tänker.**

Förslag till fråga om eleven inte kommer fram till en ekvation:

- Om du tittar på graf A, hur kan du där se 69 respektive 59 och kan du använda informationen om graf A för att hitta ekvationen till ”din” graf?

Del III (Graf F–L)

Resonemang kring grafer – diskussionsuppgifter

Dela ut pappret med graferna F–L till eleverna. Låt eleverna diskutera graferna F–L gemensamt i den ordning de själva vill. Fördela vid behov ordet vid diskussionen mellan eleverna samt bestäm vilken eller vilka grafer som ska diskuteras.

- **Beskriv med ord samtalskostnaden för ett samtal för graferna F–L.**

Förslag till följdfrågor:

- Är modellerna (graferna) rimliga?
- Visar någon eller några av graferna en proportionalitet? Hur ser man det?
- Vad innebär öppningsavgiften för graf K?

De två sista frågorna behövs för att eleverna ska få chansen att visa högsta kvalitet, men kan uteslutas om tillräckligt underlag för bedömning redan finns.

- **Vilka av graferna kan beskrivas med en ekvation (formel) och hur skulle den kunna se ut?**
- **Antag att samtalsavgiften i graf G är 2 kr/min. Skissa grafen för bolag A i samma diagram. Vad betyder skärningspunkten mellan graferna?**

Exempel på svar och motiveringar för version 1

Svar och motiveringar ska ses som ett servicematerial till lärare och man kan inte förvänta sig att eleverna svarar eller motiverar exakt på detta sätt.

Del I och Del II

| | Öppningsavgift | Avgift per minut | Ekvationer med ungefärliga värden |
|-----------|----------------|------------------|-----------------------------------|
| Diagram B | Lika | Högre än A | $K = 69 + 80t$ |
| Diagram C | Högre än A | Lika | $K = 100 + 59t$ |
| Diagram D | Lägre än A | Högre än A | $K = 40 + 90t$ |
| Diagram E | Högre än A | Lägre (= 0) | $K = 100$ |

Del III

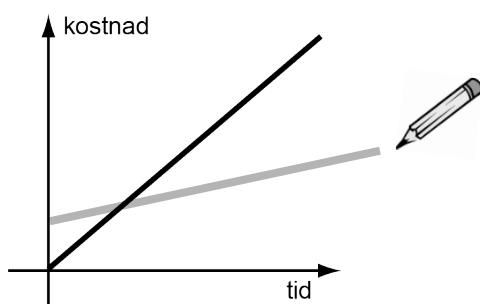
Till varje graf ges först ett exempel på hur eleverna kan beskriva samtalskostnaderna och sedan inom parentes ges en matematisk beskrivning. För de två sista frågorna (se nästa sida) ges endast en matematisk beskrivning.

- Graf F Bolaget har en startavgift och kostnaden minskar med en konstant minutkostnad. (Graf F är linjärt avtagande.)
- Graf G Bolaget har ingen startavgift och samtalskostnad ökar proportionellt med samtalslängd. (Graf G är en linjärt växande och en proportionalitet.)
- Graf H Bolaget har en startavgift och för den kan man samtala en stund innan kostnaden ökar med en konstant minutkostnad. (Graf H består av två delar där den ena delen är konstant och den andra är linjärt växande.)
- Graf I Bolaget har en startavgift och minutavgiften ökar ju längre samtalet är. (Graf I är exponentiellt växande.)
- Graf K Bolaget har en startavgift som är negativ, dvs. kunden skulle få pengar för mycket korta samtal. (Samtalskostnad är konstant växande med samtalslängd men ingen proportionalitet.)
- Graf L Bolaget tar ut en kostnad som minskar konstant för de korta samtalen till en brytpunkt där kostnaden ökar konstant med tiden. (Graf L består av två delar där den ena är linjärt avtagande och den andra är linjärt växande.)

- Vilka av graferna kan beskrivas med en ekvation (formel) och hur skulle de kunna se ut?

Samtliga grafer utom graf I kan helt eller uppdelat i intervaller beskrivas med hjälp av räta linjens ekvation, $y = kx + m$. Eleverna kan uttrycka sig generellt om k-värde och m-värde eller gradera axlarna och på så sätt bestämma k- och m-värde. De kan också utgå från ekvationerna de tagit fram i diagrammen B–E när de för sitt resonemang och skapar en ekvation (formel).

- Antag att samtalsavgiften i graf G är 2 kr/min. Skissa grafen för bolag A i samma diagram. Vad betyder skärningspunkten mellan graferna?



Graf A skissas med en svagare lutning än i diagrammen B–E, då graf A ska ritas i relation till graf G.

Den samtalslängd där kostnaden för ett samtal är lika för bolag A och G, vid cirka en halv minut.

Uppgiftsspecifik bedömningsmatris för version 1

Samtalskostnad för olika mobilabonnemang (4/5/5)

| Bedömningen avser | Kvalitativa nivåer | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Lägre | | Högre |
| <p>Problemlösning Kvaliteten på de metoder och strategier som eleven använder. Hur väl eleven tolkar resultat och drar slutsatser.</p> <p>Begrepp I vilken grad eleven visar kunskap om matematiska begrepp och samband mellan dessa.</p> | <p>Gör en rimlig tolkning av någon graf, t.ex. avgör om öppningsavgiften eller avgiften per minut är högre, lägre eller densamma som för bolag A.</p> <p>+E_P</p> | <p>Tolkar och värderar modellerna (graferna) F–L, t.ex. påtalar orimligheten i någon av modellerna.</p> <p>+C_P</p> <p>Anger en godtagbar ekvation för någon graf.</p> <p>+C_B</p> | <p>Tolkar och värderar utförligt någon modells användbarhet och begränsning.</p> <p>+A_P</p> <p>Uttrycker med säkerhet hur ekvationer till grafer kan bestämmas.</p> <p>+A_B</p> |
| <p>Resonemang Kvaliteten på elevens analyser, slutsatser och reflektioner samt andra former av matematiska resonemang.</p> | <p>För ett enkelt resonemang kring kostnader och samtalslängd hos någon eller några grafer.</p> <p>+E_R</p> | <p>För matematiska resonemang kring någon eller några av graferna F–L, t.ex. genom att ange varför G är en proportionalitet eller jämför hur graferna beskriver olika förändringar.</p> <p>+C_R</p> | <p>Vidareutvecklar med säkerhet det matematiska resonemanget om ekvationer/formler till graferna i modellerna F–L.</p> <p>+A_R</p> |
| <p>I vilken grad eleven följer, framför och bemöter matematiska resonemang.</p> | <p>Bidrar med någon kommentar eller fråga som till viss del för resonemanget framåt vid andra elevers redovisningar eller i diskussioner.</p> <p>+E_R</p> | <p>Bidrar med idéer och förklaringar som för resonemanget framåt vid andra elevers redovisningar eller i diskussioner.</p> <p>+C_R</p> | <p>Tar del av andras argument och vidareutvecklar och fördjupar sina egna och andras resonemang.</p> <p>+A_R</p> |
| <p>Kommunikation Kvaliteten på elevens redovisning. Hur väl eleven använder matematiska uttrycksformer (språk och representation).</p> | <p>Uttrycker sig enkelt och tankegången är möjlig att följa.</p> <p>+E_K</p> | <p>Uttrycker sig tydligt med ett lämpligt matematiskt språk.</p> <p>+C_K</p> | <p>Uttrycker sig med säkerhet och använder ett relevant och korrekt matematiskt språk.</p> <p>+A_K</p> |

Information till eleverna om det muntliga delprovet

Här följer en beskrivning av det muntliga delprovet som ingår i det nationella provet. Delprovet genomförs i grupper om 3–4 elever.

- Det muntliga delprovet handlar om samband och förändring.
- Varje elev får ett papper med diagram. Du får under några minuter studera diagrammen.
- Var och en av er i gruppen kommer att få en egen uppgift att redogöra för. Efter varje redovisning kan kamraterna ställa frågor och göra tillägg.
- När alla redovisat sina enskilda uppgifter får gruppen nya frågor att besvara.
- Dina insatser under det muntliga delprovet bedöms efter i vilken grad du
 - använder och beskriver innebörden av de begrepp som ingår och sambanden mellan dessa
 - använder och tillämpar matematiska metoder och strategier
 - för matematiska resonemang, värderar och vidareutvecklar dina egna och andras resonemang
 - uttrycker dig i tal och använder ett matematiskt språk.

Tänk på att du har möjlighet att visa vad du kan vid din egen redovisning och i diskussionen efter kamraternas redovisningar. Dina insatser vid det muntliga delprovet sammanställs med ett antal E-, C- och A- poäng. Resultatet på delprovet räknas samman med resultaten på de skriftliga delproven.

Version 1 – Samtalskostnad för olika mobilabonnemang

Graferna i varje diagram visar kostnaden för ett telefonsamtal med olika telefonbolag. I alla diagrammen visar den grå streckade grafen Bolag A, som har en öppningsavgift på 69 öre och därefter en avgift på 59 öre per minut.

De svarta graferna visar på motsvarande sätt samtalskostnaderna i några andra telefonbolag.

Diagram B

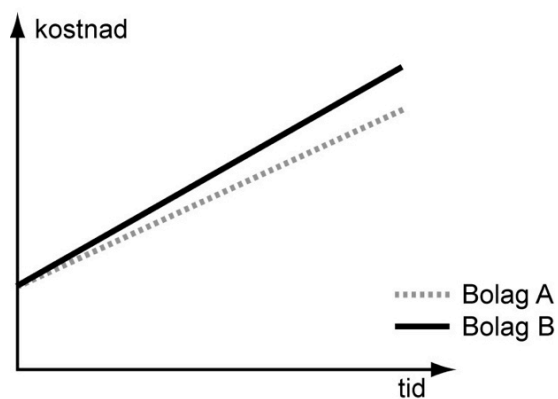


Diagram C

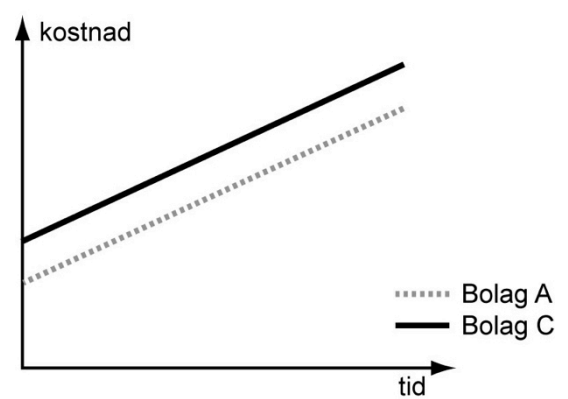


Diagram D

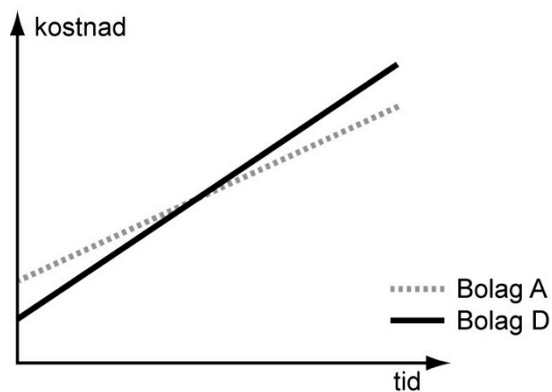
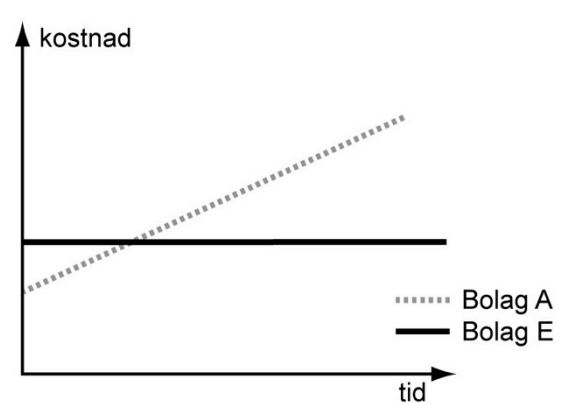
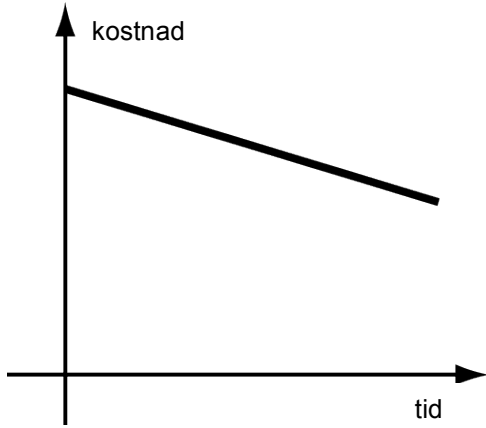


Diagram E

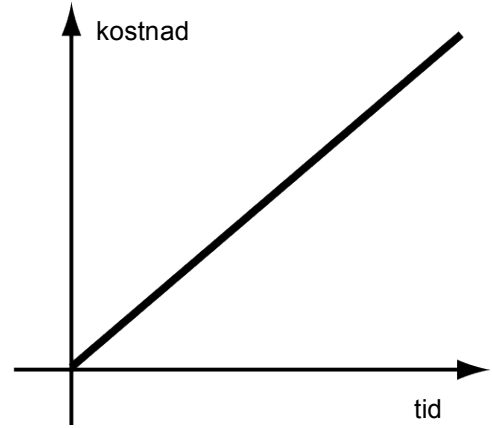


Version 1 – Grafer

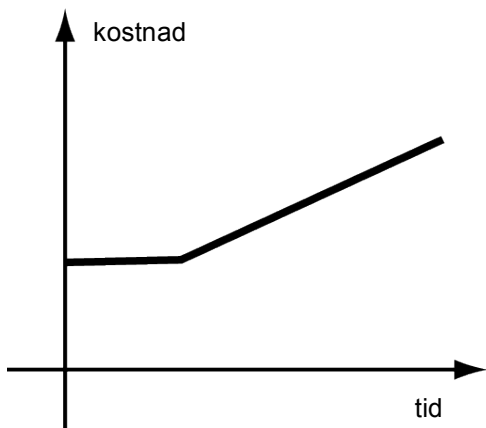
Graf F



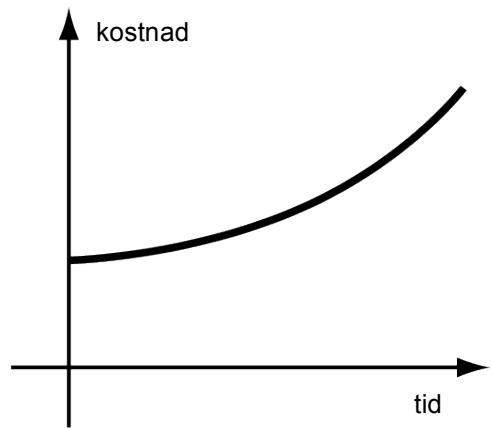
Graf G



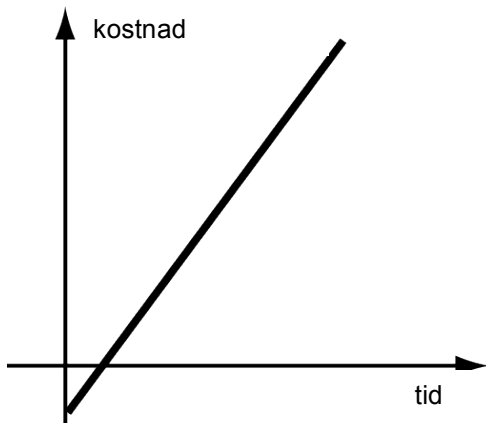
Graf H



Graf I



Graf K



Graf L

