



# KALKYL

Matematiken har en flertusenårig historia med bidrag från många kulturer. Den utvecklas såväl ur praktiska behov som ur människans nyfikenhet och lust att utforska matematiken som sådan. Matematisk verksamhet är till sin art en kreativ, reflekterande och problemlösande aktivitet som är nära kopplad till den samhälleliga, sociala och tekniska utvecklingen. Kunskaper i matematik ger människor förutsättningar att fatta välgrundade beslut i vardagslivets många valsituationer och ökar möjligheterna att delta i samhällets beslutsprocesser.

Vi vill genom programserien Kalkyl fortsätta väcka människans nyfikenhet och lust att utforska matematiken. Syftet med programmen är att låta eleverna ifrågasätta, diskutera och resonera kring den matematik vi berör.

## SÅ HÄR KAN DU ARBETA MED SERIEN

Avsnitten i serien är fristående vilket innebär att du lätt kan anpassa hur och när ni tittar på dem utifrån din grupp. Det gör inte serien mindre lockande; tvärtom är högst troligt att eleverna fångas av Sabines experiment och de både lite udda och roliga exempel som serien visar. Genom att använda klippfunktionen och kapitelindelningen på [urskola.se](http://urskola.se) går det utmärkt att välja bara delar av avsnitten för att titta igen när gruppen arbetar med just det momenten i matematik. Om du använder avsnitten i serien för att introducera olika moment kan du med fördel be eleverna titta enskilt ytterligare en gång och själva välja att göra ett kort klipp där de tycker att serien bäst lyckas illustrera och förklara. På så vis får alla en chans att verkligen fundera kring vad det är som - förhoppningsvis - leder till att de förstår och lär sig. Det är inte nödvändigt för dem att varje gång redovisa sina val, men det kan vara spännande att någon gång se hur lika eller olika gruppen har valt och diskutera det.

Utnyttja gärna innehållet i serien för att få gruppen att själva koppla olika praktiska

uppgifter och experiment till matematikämnet. Uppmuntra eleverna att tänka ämnesövergripande. Matematiskt och logiskt tänkande är en förmåga som behövs både i vardagen och för att klara flera av skolans ämnen. Efter varje avsnitt av Kalkyl finns det anledning att diskutera och jämföra teori och praktik. Sabines exempel är ”på riktigt” vilket betyder att allt inte alltid går enligt plan eller stämmer till 100%. Att tillåtas göra fel, pröva olika lösningar eller helt överge en idé är inte ett misslyckande utan en del i att utvecklas.

## NÅGRA FÖRSLAG

- Ge eleverna i uppgift att dokumentera (filma, fotografera och beskriva eller spela in) arbetsuppgifter, experiment eller moment i andra ämnen där de använder matematik. Hemkunskap, slöjd, teknik, samhällskunskap, fysik, biolog med flera. Be dem använda sin dokumentation för att presentera för en grupp yngre elever varför matematikämnet är ett ämne alla behöver.
- I lägre åldrar arbetar man ofta med mattesagor. Varför inte göra det med de äldre eleverna också, men genom att börja i ”fel” ända? Arbeta i grupper. Ge alla exempel på föremål och platser och be dem att utifrån vad de har fått skapa ett problem som behöver en lösning som kräver matema-

tik. Om man vill kan man även tala om vilket matematiskt moment man vill att problemet ska handla om. Eller utgå från en bild som antingen är startpunkt eller slutmål för någon form av matteberättelse. Fantasin vet inga gränser så låt gärna förslagen vara lite galna precis som i Kalkyl. **Exempel:** ett bord, tallrikar, torkade ärtor, vatten.

**Här kan man tänka sig att eleverna gör en matteuppgift som handlar om:** hur många gäster ett kok ärtsoppa räcker till, hur stort bordet måste vara för att rymma dukningen till det antal gäster som man kan bjuda på ärtsoppa och vatten som måltidsdryck, hur många liter vatten som behövs för att varje tallrik ska bli rena och så vidare.

- På nätet finns det en mängd sidor med olika kluriga problemlösningssuppgifter. Be eleverna att tillsammans med en kamrat välja någon sådan uppgift och sedan göra ett utkast till ett programmanus för att göra ännu ett avsnitt av Kalkyl. Vad skulle de behöva för rekvisita? Vad behöver förklaras i bild och grafik av programledaren? Var skulle de vilja spela in avsnittet? Vilka olika moment i matematiken skulle problemet hjälpa till att illustrera?

## TILLSAMMANS I KLASSRUMMET

Här följer förslag på uppgifter att arbeta med kopplat till varje avsnitt i serien.

## OMKRETS

Sabine räknar ut hur långt rep en klättrare behöver för att kunna fira sig ner från Globen i Stockholm. Hon måste räkna rätt, för klättraren får bara med sig exakt den längd rep som Sabine kommer fram till behövs. I det här experimentet är det bra att kunna räkna ut en cirkels omkrets, men Globen

är ju inte helt rund utan en avhuggen sfär - hur gör man då för att räkna ut rätt längd på repet? **Övriga saker som tas upp:** Pi med alla dess decimaler, avrundning samt hur man använder det begreppet.

## INNAN NI TITTAR

**Repetera:** radie, diameter, längd samt ekvatorn så att alla kan hänga med i programmet.

## PAUSA

- 04:30** Sabine beskriver problemet genom att rita en bild. Hon benämner olika delar av repet med variablerna A & B. Varför delar hon in repet i två delar?
- 05:09** Stanna upp och låt eleverna diskutera hur Sabine kommer att gå till väga för att kunna räkna ut repets totala längd.
- 06:30** Nu är första delen av repets längd (A) beräknad. Hur skulle du ha fortsatt för att ta reda på sista delen av repets längd(B)? Hur kommer Sabine att göra tror ni? Använd bilden på Globen i arbetsbladet för att visa och förklara.

## NÄR NI HAR TITTAT

### DISKUTERA

- **Såg ni var industriklättraren Matti fäste sitt rep? Vad tänker ni om det?** Varför fäste han inte repet på toppen av Globen? Skulle man ha kunnat räkna ut även den längden och tagit hänsyn till den? Hur?
- **Hur ser er skolbyggnad ut? Kan den beskrivas med några geometriska begrepp?** Ta fram olika geometriska objekt som cirklar, rektanglar, triangel, cylindrar, räblock och prismor. Gå ut och studera er skolbyggnad med "geometriska glasögon" och fundera på hur ni skulle kunna förenkla er skolbyggnad i form av någon sammansatt geometrisk figur.
- **Hur skulle ni göra för att ta reda på hur**

långt rep som skulle behövas för att ta sig ner från skolbyggnadens högsta topp till marken på skolgården? Ta reda på om det finns ritningar på byggnaden. I vilken skala är de ritade? I vilken skala ritade du din skolbyggnad?



## SANNOLIKHET

Hur stor är egentligen sannolikheten att en ko bajsar i en speciell del av hagen? Och hur kan man räkna ut det? Sabine Louvet tar hjälp av Erik och Mackan för att räkna ut sannolikhet. Genom att spela kobingo kan de ge en verklig bild av förhållandet mellan antalet gynnsamma utfall och antalet möjliga utfall. Sabine går också ut på stan och testar sannolikheten för att dra en hjärterdam ur en kortlek.

### INNAN NI TITTAR

Titta hur en kortlek och tärningar ser ut.

#### PAUSA

- 04:30** Sabine visar hur man räknar ut sannolikhet.
- 06:12** Stanna upp och låt eleverna gissa hur Mackan och Erik kommer att tänka. Vilka färger väljer de? Vilken färg skulle ni välja?
- 06:30** Sabine räknar ut de olika rutornas sannolikhet i procent. Gjorde ni likadant?

## NÄR NI HAR TITTAT

### DISKUTERA

- **Vad är det för mening med att räkna ut sannolikhet?**  
Diskutera i vilka sammanhang det kan vara värt att veta sannolikheten för en händelse. **Till exempel:** lotteri, olycksbenägna trafikplatser, väderprognoser.
- **Nu när du vet lite mer om sannolikhet:** om du skulle kasta två tärningar och gissa vilken summan skulle bli, vilken summa borde du gissa på? Vilken summa är det störst sannolikhet att du slår? Se om de kan hitta den vanligaste summan och se att det är antalet gynnsamma fall i detta fall. Hur många möjliga varianter på summor finns det?
- **Skulle det vara intressant att räkna ut sannolikheten för någon händelse på er skola? Hur skulle ni gå till väga för att räkna ut den?** Sannolikhet att matsalen serverar potatis imorgon? Sannolikheten att brandlarmet går? Sannolikheten att någon i klassen har namnsdag i morgon?

## VOLYM

Sabine Louvet ska räkna ut hur många liter vaniljsås det behövs för att fylla en stor glastank. I tanken kommer det att sitta en person så det är viktigt att vaniljsåsen inte når över personens haka. Det handlar om volym, basyta och höjd, och hur man räknar ut det i verkligheten. Vi experimenterar också med Arkimedes princip för att räkna ut volymen på en persons huvud.

### INNAN NI TITTAR

**Titta på några vanliga livsmedelsförpackningar och se hur mycket de rymmer.** Till exempel: mjölk- grädd- eller yoghurtförpackningar. Försäkra dig om att alla förstår begreppet volym och kan hänga med i programmet.

## PAUSA

- 03:17** Pausa och gissa ni också! Hur mycket tror ni att de stora vita baljorna rymmer?
- 04:10** Titta på era förpackningar igen och se vilka sidor som skulle kunna vara en basyta på era dem. Vilken är höjden i era förpackningar?
- 07:44** Stanna upp och ta chansen att räkna själva. Nu har ni fått måtten på behållaren upp till Beppes haka, Beppes kroppsvolym och volym på hans huvud. Hur många liter vaniljsås bör de hälla i? Titta om Sabine gjorde likadant!

## NÄR NI HAR TITTAT

### DISKUTERA

- **Någon hade hjälpt till med att uppskatta Beppes hela kroppsvolym. Om vi inte hade fått veta den, hur skulle man ha kunnat ta reda på den?**  
Kanske kunde man använda samma teknik som när de tog reda på bara huvudets volym?
- **Nu vet vi hur man räknar ut volymen på ett rätblock: Volym = basyta · höjden. Hur skulle ett paket se ut som rymmer 1 liter?**  
På hur många olika sätt kan man ändra måtten på basytan och höjden?
- **Om ni har en matsal, uppskatta hur stor volym mjölk som går åt varje dag på er skola. Fråga matsalspersonalen om ni gissat rätt.**

## SVT-TRIANGELN

Vem kommer fram först? Den som färdas med tåg eller den kör sportbil? Sabine Louvet tävlar mot motorexperterna Fredrik Huldt. Båda ska åka från Stockholm till Västerås och måste följa hastighetsbegränsningarna för respektive färdmedel. Vem kommer först och hur mycket före? Hur räknar man ut det? På löparbanan åskådlig-

görs förhållandet mellan sträcka, hastighet och tid. En löpare springer 60 meter på 10 sekunder och Sabine visar hur man kan räkna ut hastigheten med hjälp av SVT-triangeln.

## INNAN NI TITTAR

Repetera begreppen sträcka, medelhastighet och tid, så att alla kan hänga med i programmet. Det är inte heller säkert att SVT-triangeln är ett känt begrepp. Sabine förklarar den en bit in i programmet, men gå gärna igenom den innan ni tittar.

## PAUSA

- 02:30** Sabine förklarar SVT-triangeln.
- 07:00** Pausa och gör egna beräkningar för att se vem ni tror kommer att komma först.
- 08:25** Sabine visar hur hon räknade ut vem som skulle komma först, gjorde ni på samma sätt?

## NÄR NI HAR TITTAT

### DISKUTERA

- **Om Fredrik hade fått köra så fort han kunde, hur mycket fortare hade han kommit fram?**  
Titta på en vägkarta och fundera på hur vägen ser ut och om det finns sträckor där Fredrik kommer att behöva sänka hastigheten av olika skäl.
- **Usain Bolt: Hur många km/h springer han?** Diskutera varför vi ibland väljer att använda m/s och ibland km/h. När passar enheterna bäst? Hur omvandlar man en hastighet från m/s till km/h och tvärtom?
- **Mät upp en sträcka som ni till exempel hjular, går som en "krabba" eller går myrsteg. Ta tid, klocka, hur snabbt ni klarar av att avverka sträckan och beräkna gruppens medelhastighet.** Ett bra sätt att få gruppen att praktiskt få utföra beräkningar med hastighet.

- **Hur långt är ditt steg? Världshälsoorganisationen (WHO) rekommenderar alla att ta 10 000 steg om dagen. Räkna ut hur långt du kommer på dina 10 000 steg.**  
Jobba vidare med elevernas faktiska stegförbrukning som grund. Hur långt går de tillsammans under en viss period? Vilken snitthastighet har de när de går? Sätt upp mål för gruppen för att aktivt uppmärksamma eleverna på hur mycket mer eller mindre de än de rekommenderade stegen som de faktiskt går. På nätet finns tabeller som omvandlar andra aktiviteter till antal steg som ni kan använda för att göra beräkningar på gruppens totala rörelsekvot.

## **SKALA**

På kartor, byggsatser och ritningar finns ofta skalan angiven. Sabine Louvet vill tatuera in en Kalkyl-logga på sin arm. Problemet är att bilden är alldeles för stor så hon måste förminska den för att den ska få plats. Men hur räknar man ut det? På Skansen-akvariet blir en stor majsorm uppmätt med hjälp av en tumstock.

### **INNAN NI TITTAR**

Repetera begreppen skala, förminska, förstora och gå igenom hur man förkorta bråk så att alla kan hänga med i programmet.

### **PAUSA**

- 03:20** Sabine förklarar begreppet skala.  
**05:30** Pausa och låt eleverna beräkna vilken skala ormen är avbildad i.  
**08:25** Pausa och låt eleverna beräkna i vilken skala Sabines tatuering kommer att vara. Hur gör man när det är decimaltal i både täljare och nämnare?

## **NÄR NI HAR TITTAT**

### **DISKUTERA**

- **Titta på bilden av majsormen. Ungefär hur lång är ormen på bilden i verkligheten?** Här finns det möjlighet att prata om att man ibland behöver uppskatta vissa mått snarare än att veta dem exakt. Fundera tillsammans kring hur ni på bästa sätt kan mäta ormen på bilden för att uppskatta dess längd.
- **Om ni skulle ta en bild på ert eget ansikte, hur skulle ni kunna beräkna vilken skala bilden är tagen i?** Vilka delar av ett ansikte är lätta att mäta både i verkligheten och på bild?
- **Använd kamerans zoom och arbeta i par med att ta detaljbilder av någon del av en växt, av era ansikten eller av era händer.** Beräkna den färdiga bildens skala.
- **Man behöver ju inte tatuera sig för att få lov att smycka kroppen med lite färg och form.** Gör egna "falska tatueringar" med pennor på era armar eller i era handflator. Välj stora motiv och förminska dem och räkna ut en lämplig skala på samma sätt som Sabine gör i programmet.
- **Gör en snygg logga till er skola.** Välj ett föremål, en del av skolbyggnaden eller en plats som representerar er skola och rita av den i lämplig skala. Fundera kring i vilka sammanhang man använder loggor (reklamskyltar, brevhuvud, tryck på kläder, emblem på kepsar och så vidare) och fundera på i hur många olika skalor ni behöver göra er logga.

## **EKVATION**

Hur många skateboardar behövs för att bygga ett torn som är lika högt som tre personer som står på varandra? Det ska Sabine Louvet räkna ut. Till sin hjälp har hon ett cheerleadinglag, ett obegränsat antal skate-

boardar och en grym skateboardåkare. I en chokladfabrik förklarar Sabine med hjälp av praliner hur en ekvation fungerar.

### INNAN NI TITTAR

Repetera begreppen ekvation och algebra så att alla kan hänga med i programmet.

### PAUSA

- 04:30** Sabine beskriver, med hjälp av praliner, hur man löser ekvationer.
- 07:30** Sabine repeterar med hjälp av en balansvåg hur man löser ekvationer.
- 08:16** Pausa och diskutera hur en ekvation som beskriver hur många lager av frigolit + bräda som behövs för att bygga ett lika högt torn som cheerleadinglagets torn skulle kunna se ut. Sabine vill ju bygga ett högre torn. Hur många lager behöver hon då? Förstått att titta och se om ni tänkte likadant som Sabine!

### NÄR NI HAR TITTAT

#### DISKUTERA

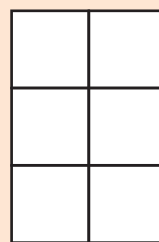
- **Stapeln som Sabine byggde blev ganska ostadig. Hur skulle hon ha byggt för att konstruktionen skulle vara mer stabil?** Rita hur stapeln skulle kunna se ut och fundera på om man kan beskriva antalet lager man behöver då?
- **Bygg platta mönster av något till exempel sockerbitar, knappar, tärningar eller klossar. Se till att mönstret har en tydlig återkommande förändring.** Laborera genom att använda med samma färger eller olika färger. Öva på att göra formler för hur många klossar som behövs för figur nr 4, figur nr 100, eller figur n.

### EXEMPEL:

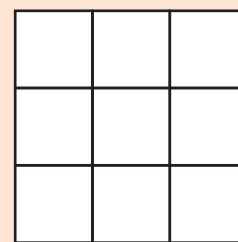
figur 1.



figur 2.



figur 3.

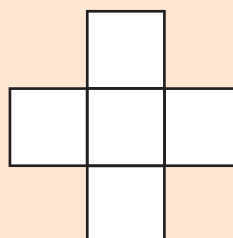


eller

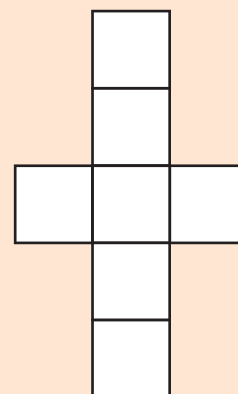
figur 1.



figur 2.



figur 3.



## PYTHAGORAS SATS

Långt ner i en gruva i Dalarna finns en mycket lång och mycket brant isvägg. Sabine Louvets uppdrag är att ta reda på exakt hur lång den är. Men kan man räkna ut det utan att snöra på sig spikskorna och klättra upp? Vi följer med ner i mörkret och kylan 80 meter under marken.

### INNAN NI TITTAR

Repetera begreppen vinklar, rätvinklig, triangel, hypotenus och katet så att alla kan hänga med i programmet.

### PAUSA

- 03:30** Sabine beskriver och testar Pythagoras sats på en tegelvägg med hjälp av tejp och post-it-lappar.
- 05:10** Sabine repeterar sambandet mellan kateter och hypotenusan med hjälp av Pythagoras sats.
- 10:45** Nu ska Sabine räkna ut hur långt

de gick längs hypotenusan. Stanna upp och räkna ni också. Fick ni samma resultat?

## NÄR NI HAR TITTAT

### DISKUTERA

- **Längden på repet blev inte riktigt densamma som den längd de hade beräknat? Varför?**  
Det kan finnas flera felmarginaler som gör att det inte stämmer. Gick de helt rakt? Fäste de repet på rätt ställe? Var hypotenusan, som de gick, helt rak?
- **Finns det någon plats i skolan där ni skulle kunna pröva Pythagoras sats?**
- Kanske kan ni öppna ett fönster och hitta en rät vinkel mellan husvägg och skolgård, sedan dra en lina från fönstret och en bit ut på skolgården, som en hypotenusan. Mät två av sträckorna och räkna ut den tredje. Testa och mät hur noggrant ni mätt.
- **Gå ut i er närmiljö och försök att hitta en flaggstång. Ta reda på hur hög flaggstången är.** Om ni skulle fästa ett flaggspel i toppen av flaggstången hur långt skulle det behöva vara om det skulle räcka hela vägen ner till marken 4 meter bort från flaggstången? Hur tar man reda på hur hög en flaggstång är? Om ni söker på nätet kommer ni kunna hitta enkla metoder för att uppskatta till exempel ett träds eller en flaggstångs höjd.

## BRÅK

Hur stark motor behöver man för att skjuta upp en raket 300 meter upp i luften? Och hur kan man räkna ut det? Häng med på raketuppskjutning med astronauten Christer Fuglesang och se om programledaren Sabine Louvet lyckas lösa uppdraget. Du får räkna med bråk!

## INNAN NI TITTAR

Repetera begreppen täljare & nämnare så att alla kan hänga med i programmet.

### PAUSA

- 01:37** Sabine beskriver begreppet bråk och vad det är hon vill ta reda på.
- 03:40** Sabine repeterar förutsättningarna för de olika motorerna.
- 06:00** Sabine och Christer börjar beräkna vilken raketmotor de bör välja för att komma så nära 300 m som möjligt. Pausa och beräkna vilken motor ni tror kommer närmast 300 m. Valde ni samma som Sabine och Christer?

## NÄR NI HAR TITTAT

### DISKUTERA

- **Sabine delar hundra kronor i niondelar. Det kan vara svårt att se framför sig hur mycket det är eftersom det inte blir några hela kronor av niondelarna.** Ta fram en kalender och se efter hur stor del av året som ni har träning, har sovmorgon, går i skolan, har sommarlov. Se till att ni förkortar bråket så långt det går. Svara med så liten nämnare som möjligt.
- Är  $\frac{5}{6}$  /fem sjättedelar) mer eller mindre än  $\frac{6}{7}$  (sex sjundedelar)? Hur kan man ta reda på det? Laborera med mer välbekanta bråk som  $\frac{1}{2}$  och  $\frac{3}{4}$  för att hitta ett sätt att tänka. (Om täljaren är en hel mer än nämnaren och ju större nämnare man väljer så går bråket mot 1.)

## PROBLEMLÖSNING

Sabines lagkompisar i roller derby tycker att hon har fått dålig kondition på sistone. En orättvis anklagelse menar Sabine. Med matematikens hjälp tänker hon bevisa att hon åker mycket längre än de andra och därför blir tröttare.



## INNAN NI TITTAR

Repetera begreppen cirkel, radie, diameter och pi så att alla kan hänga med i programmet.

### PAUSA

**03:20** Sabine går igenom 7 punkter som är till hjälp när man ska lösa problem.

**08:15** **Pausa och diskutera innan ni fortsätter titta vidare:** Varför delar problemlösaren Elin in banan på det sättet hon gör tror ni? Ta hjälp av arbetsbladet: Problemlösning, om ni vill.

**9:30** Problemlösaren Elin nu ritat upp alla mått som behövs för att räkna ut skillnaden mellan den yttre och inre cirkelns omkrets. Det är inte så lätt, men prova om ni kan räkna ut det innan ni tittar vidare.

## NÄR NI HAR TITTAT

### DISKUTERA

- **Kan ni, med hjälp av Elins 7 punkter, kan lösa ett gammalt klassiskt problem tillsammans?** Tre vänner checkar in på ett hotell och ska sova i samma rum. Damen som hyr ut rummet säger att det bara finns ett två-bäddsrum ledigt men att hon kan ställa in en extrasäng. Det rummet kan de få hyra för 30 kronor. De tre vännerna accepterar erbjudandet, checkar in och betalar 10 kronor var. Strax innan de ska checka ut nästa morgon knackar det på dörren. Damen som hyr ut rummet har under natten fått lite dåligt samvete och tycker att de tre vännerna borde få lite rabatt eftersom de har fått trängas i ett dubbelrum. Hon har därför skickat upp portiern med en återbetalning på 5 kronor. På väg upp tänker portiern att 5 kronor är ganska besvärligt att dela på tre och hen behåller därför 2 kronor för sig själv. ”Det man inte vet har man inte ont av ” tänker portiern när hen knackar

på dörren och lämnar över 3 kronor med vänliga hälsningar från hotelldirektören. Glada och nöjda lämnar vännerna hotellet, men... Det är något som inte stämmer! Eller?

Vännerna betalade 10 kronor var när de checkade in. Sedan fick de varsin krona tillbaka i rabatt, alltså har de betalat 9 kronor var. 9 kronor gånger tre är 27 kronor. Portiern behöll 2 kronor.  $27 + 2 = 29$  kronor. Var är den sista kronan från de ursprungliga 30?

- **SVAR:** Vännerna betalade 9kr var = 27kr. Av dessa 27kr behöll portiern 2 kr.  $27 - 2 = 25$  kr vilket var det rummet kostade. 25 kr finns nu hos ägaren, 2 kr hos portiern och 3 kr hos vännerna.
- **Här är en länk till en annan riktigt klurig mattegåta som cirkulerat i sociala medier ganska länge. Kan ni lösa den? Kanske tur att det finns facit i artikeln också!** <https://www.metro.se/artikel/h%C3%A4r-%C3%A4r-matteg%C3%A5tan-som-f%C3%A5tt-hella-v%C3%A4rlden-att-klia-sig-i-huvudet-xr>

## PROGRAMMERING

Hur programmerar man ett datorspel, hur använder man programmeringsspråket Javascript och vad är egentligen if-satser? Toni-Prince Tvrtkovic och Amir Halim, som utgör duon Språk för alla, får i uppdrag att lära sig så mycket som möjligt om programmering för att på femton minuter kunna programmera färdigt Kalkyls egna datorspel. Till sin hjälp har de Kalkyls programledare och matematiska pedagog Sabine Louvet.

## INNAN NI TITTAR

Repetera begreppen koordinatsystem, x-axel och y-axel så att alla kan hänga med i programmet. Bra om eleverna har spelat ”sänka skepp” eller något liknande så att de vet hur ett koordinatsystem är uppbyggt.

## PAUSA

- 01:00** Sabine beskriver hur man med hjälp av if-koder ger datorn instruktioner.
- 05:10** Olga förklarar hur programmeringen ska gå till. Stanna upp och titta på ett eget koordinatsystem.
- 08:40** Olga går igenom koordinatsystemet igen. Det är 4:e kvadranten som används för att ge koordinater till Olgas spelplan. Notera att origo är längst uppe till vänster vilket kan vara lite ovanligt.
- 09:50** Killarna kommer äntligen på vad de har gjort för fel i sin programmering. Hängde ni med? Vad var det de kom på?

## NÄR NI HAR TITTAT

### DISKUTERA

- Kan man programmera en kompis att förflytta sig i klassrummet eller på skolgården?  
Fundera på hur det skulle kunna gå till. Kanske kan man skriva ner eller säga kommandon som klasskamraten måste följa? Kan man göra om klassrumsväggarna eller basketplanen till x- och y-axlar? Välj en startpunkt och en målpunkt som klasskamraten ska gå emellan och se om du lyckas ”programmera” klasskamraten rätt!

## VINKLAR

Hur räknar man ut en triangels vinkelsumma? Sabine Louvet får i uppdrag att räkna ut och säkerställa rätt vinkel på en ramp som ska användas i ett stuntuppdrag då en bil ska volta. Det är mycket som står på spel när grader, vinklar och triangels vinkelsumma måste användas för att lösa rampbygget.

## INNAN NI TITTAR

Repetera begreppen triangel, vinkel samt hur många grader ett helt varv är så att alla

kan hänga med i programmet. Låt varje elev rita en egen triangel som de kan använda en bit in i programmet.

## PAUSA

- 00:55** Sabine beskriver begreppet vinkel och vad det är hon vill ta reda på.
- 05:30** Låt eleverna testa om det här med vinkelsumman stämmer med just deras egen triangel, den som de ritade innan programmet började. Gör på samma sätt som Sabine. Klipp av hörnen och se om de tillsammans bildar ett halvt varv, det vill säga 180 grader.
- 11:40** Vad hände tror ni? Bilen voltade inte. Varför? Stuntman Lasse förklarar vad som hände.

## NÄR NI HAR TITTAT

### DISKUTERA

- Om man ritar en figur med fyra eller fem vinklar, kan man ta reda på figurens vinkelsumma på samma sätt, genom att klippa av hörnen? Testa! Fundera på hur man kan räkna ut en månghörnings vinkelsumma istället för att klippa.
- Se dig om i klassrummet. Spetsiga vinklar är vinklar som är mindre än 90 grader. Trubbiga vinklar är större än 90 grader. Var hittar du spetsiga, trubbiga eller räta vinklar? Hur skulle du gå tillväga för att mäta dem? Laborera med gradskiva och upptäck att man inte alltid måste mäta *hela* vinkeln utan kanske bara delar av vinkeln för att ta reda på hela vinkeln storlek.