

# Ekvationen

# Ekvationen

## Speldesign:

Niklas Lindblad  
Carl Heath

## Version 1.0

## Tack till:

Alexander Hallberg

## Tidsåtgång:

Ca 50 minuter inklusive efterdiskussion

## Antal deltagare

Fungerar bäst i grupper om 2-4 deltagare

## Målgrupp

Gymnasiets Matematik A och Grundskolans senare del, årskurs 8-9.

## GR Upplevelsebaserat Lärande

GR Utbildning - Upplevelsebaserat Lärande (GRUL) syftar till att utveckla, utbilda och genomföra verksamhet med den upplevelsebaserade pedagogiken som verktyg och förhållningssätt. GRUL sätter det livslånga lärandet i fokus och vänder sig till alla verksamheter inom utbildningssektorn. Den primära målgruppen är pedagogisk personal inom grundskolans senare år, gymnasieskolan, vuxenutbildning och högskola. GRUL har fyra verksamhetsområden; forskning, utveckling, utbildning och aktion.

[www.grul.se](http://www.grul.se)

## Copyright

Denna simulation är © Copyright GRUL 2010. Materialet får fritt kopieras och användas i utbildningsverksamhet så länge källa anges.

## Syfte

Syftet med spelet är att ge eleverna möjligheten att arbeta med ekvationer på ett nytt och innovativt sätt. Genom att låta deltagarna experimentera med ekvationer och tillsammans diskutera hur de olika ekvationerna kan lösas eller hanteras. Diskussionen och problemlösningen syftar till att ge deltagarna en ökad förståelse kring ekvationer, variabler och hur dessa hanteras i en matematisk kontext.

## Bakgrund

Ekvationen tillsammans med fyra andra matematikspel har utvecklats som en del av projektet GRowth. GRowth är ett projekt som skall öka kompetens och kunskap kring entreprenöriellt lärande inom gymnasie- och vuxenutbildning. Projektet startade i januari 2009 och för utformning och processledning står projektgruppen GRowth på GR Utbildning, GRUL. GRowth sträcker sig över två år och finansieras med medel från Europeiska socialfonden (ESF).

## Handledningsinstruktioner

### Introduktion

Ekvationskortspelet är ett kortspel som låter deltagarna laborera och fundera över hur ekvationer fungerar. Igenom spelet får deltagarna flera olika ekvationer som de ska försöka lösa. Förutsättningarna för att lösa ekvationerna kommer att förändras igenom spelet allt eftersom att deltagarna spelar ut kort som definierar de olika variablerna eller spelar ut kort i ekvationerna.

### Förarbete

Förbered genom att skriva ut och klippa ut spelkortet. Dessa går att finna i Bilaga 1. Skriv även ut Svarkortet som finns i Bilaga 2.

Om du har möjlighet att använda olika färg på papperet som du skriver ut på rekommenderas det. Välj olika färger för varje sorts korttyp. Spelkortet (Bilaga 1) fungerar bra att ha på vitt papper eftersom det förekommer fler spelkort än någon annan typ av kort. Svarkortet (Bilaga 2) kan till exempel vara orange och extrakortet gröna.

Varje grupp kommer att behöva en egen uppsättning av alla kort. Totalt rör det sig om:

- 48 Spelkort, Bilaga 1
- 16 Svarkort, Bilaga 2
- 16 Extrakort, Bilaga 3

## Genomförande

Ekvationen kan spelas under en lektion och tar ungefär 50 minuter att spela inklusive efterdiskussion. I genomförandet ingår fyra viktiga delar:

- Köra en icebreaker och gruppindelning, tar ungefär 10min
- Dela ut material och förklara regler, tar ungefär 10min
- Spela spelet, tar ungefär 15min
- Diskutera spelet, tar ungefär 15min

### Icebreaker

Innan ekvationen spelas i klassrummet är det väldigt bra att köra en icebreaker med deltagarna innan spelet börjar. Icebreakern hjälper till att fokusera deltagarna på den kommande övningen och samlar ihop gruppen. Gör en lista på olika icebreakers som går bra att genomföra innan Ekvationen se [www.grul.se](http://www.grul.se). Eftersom ekvationen är ett taktiskt spel där deltagarna behöver fokusera sig välj en icebreaker som lugnar ner och fokuserar gruppen. Mer om det finns att läsa i häftet om icebreakers.

### Dela ut materialet

Varje grupp behöver en egen uppsättning av alla kort. Det inkluderar 48 Spelkort bestående av 20 Sifferkort, 12 Variabelkort och 16 Definitionskort. 16 Svarkort samt 16 Extrakort bestående av 4 Parenteser, 4 Multiplikation, 4 Division, 2 "Upphöjt till" och 2 "Roten ur". Låt varje grupp titta på korten medan du förklarar reglerna.

## Regler

### De olika korten

Det finns tre olika högar med kort. Spelkort, Svarskort och Extrakort.

**Spelkort** är de kort som kommer att användas under spelet för att lösa olika ekvationer. Det finns tre olika sorters spelkort, **Sifferkort** som består av en positiv eller negativ siffra. Exempel på Sifferkort är "+8" eller "-7". Sedan finns det **Variabelkort** som består av bokstaven "a" eller "b" samt ett additionstecken eller subtraktionstecken framför. Exempel på variabelkort är "+b" eller "-a". Den tredje och sista sortens spelkort är **Definitions-kort**. Dessa består av ett "a=" eller "b=" följt av ett påstående. Exempel på Definitions-kort är "a=5" och "b=a".

**Svarskort** är de lite större korten och består av en ekvation. Ett exempel på ett sådant kort är " $= a + 14 - 6$ ". Spelet går ut på att lösa så många av svarskort som möjligt med hjälp av så många spelkort som möjligt.

**Extrakorten** används för att lösa ekvationer. De får läggas in i en ekvation vart som helst ifall det gör det möjligt att lösa ekvationen.

### Innan första spelvarvet

Innan spelet kan börja behöver deltagarna göra några mindre förberedelser. Först ska alla spelkort blandas. Dela därefter ut fem kort till varje spelare. Placera sedan resten av korten i mitten på bordet så att alla deltagare når till högen.

Blanda svarskort och dra de tre översta korten och spela ut de mitt på bordet. Lägg ut korten så att alla "="-tecken på korten pekar åt samma håll. Under spelet kommer det att placeras ut kort

bredvid dessa svarskort, därför behöver de placeras i en rad ovanför varandra. Se därför till att det finns plats att spela ut spelkort bredvid svarskort. Lägg resten av svarskort mitt på bordet så att alla deltagare når till högen.

Sortera upp extrakorten i de olika typerna och placera dem mitt på bordet så att alla deltagare når till högarna.

### En spelrunda

Spelet spelas i turordning medurs. Under en spelares tur händer följande:

1. Spela ut ett definitions-kort ifrån din hand. (Frivilligt)
2. Spela ut minst ett spelkort till en valfri ekvation.
3. Spela ut extrakort (Frivilligt)
4. Förklara lösta ekvationer
5. Inkassera poäng för lösta ekvationer
6. Lägg tillbaka extrakorten
7. Spela ut nya svarskort
8. Dra nya kort
9. Nästa spelares tur

### 1. Spela ut ett definitions-kort ifrån din hand

Det första en spelare får göra på sin runda är att spela ut ett definitions-kort. Dessa kort är alltså ett spelkort som det står "a=" eller "b=" på. Om en spelare väljer att spela ut ett definitions-kort väljer denna ett av korten och spelar ut den ovanför Svarskort.

Definitionskorten fungerar som följande:

1. Ett definitionskort påverkar ALLA tre ekvationerna.
2. Det får aldrig finnas två kort som definierar samma variabel.
3. Om det redan ligger ett Definitionskort i spel som definierar samma variabel som det nya kortet som spelas, så slängs omedelbart det gamla Definitionskortet.
4. Ett kort räknas som att definiera "a" om det börjar med "a=".
5. Ett kort räknas som att definiera "b" om det börjar med "b=".

Exempel: Det ligger ett definitionskort i spel. "a=2". Sahar bestämmer sig för att spela ett definitionskort ifrån sin hand. Efter lite funderingar spelar Sahar ut "b=a". Eftersom det nya kortet börjar på "b=" och det gamla kortet börjar på "a=" så är de inte i konflikt och båda får ligga i spel samtidigt. Hade hon däremot spelat ut kortet: "a=b" så börjar det på "a=" vilket är samma som "a=2" börjar på. Därför skulle "a=2" slängas eftersom de är i konflikt med varandra.

## 2. Spela ut minst ett spelkort till en valfri ekvation.

Steg två i rundan är att spela ut kort i valfria ekvationer. En spelare får spela ut så många kort som hon kan OM alla utspelade kort spelas i ekvationer som hon löser den här rundan. Kan hon inte lösa någon ekvation med hjälp av de kort som hon har på hand måste hon spela ut ett valfritt kort ifrån sin hand in i valfri ekvation. De spelkort som får spelas under fas 2 är både sifferkort och variabelkort. Korten som spelas placeras på vänster sida om det svarskort som

spelaren försöker lösa.

## 3. Spela ut extrakort (Frivilligt)

Efter att den aktiva spelaren har spelat ut ett eller flera spelkort ifrån sin hand får hon ta hjälp av extrakorten för att lösa ekvationerna. Dessa får spelas in mellan vilka två kort som helst i valfri uträkning. Notera att de inte ligger kvar efter den aktiva spelarens tur och kan därmed inte användas för att "förstöra" uträkningar.

## 4. Förklara lösta ekvationer

Om den aktiva spelaren har löst någon ekvation måste hon förklara hur hon har löst ekvationen för de andra deltagarna. Det är viktigt att påpeka vikten av att inte gå vidare och inkassera poängen innan alla andra spelare har förstått på vilket sätt ekvationen är löst.

Ibland händer det att en spelare tror att de har löst en ekvation och inser när de förklarar att det inte stämmer. Då måste de omedelbart ta tillbaka alla kort som ligger i felaktigt lösta ekvationer och placera dem på sin hand igen.

## 5. Inkassera poäng för lösta ekvationer

Om den aktiva spelaren har löst någon ekvation och lyckats förklara hur hon löst den för de andra spelarna får hon ta alla korten i ekvationen samt svarskortet. Dessa kort används för att räkna poäng i slutet av spelet.

Poäng ges enligt följande:

- 5 poäng för varje svarskort
- 1 poäng för varje spelkort

Det är alltså värt mer poäng om fler spelkort ligger i ekvationen.

## 6. Lägga tillbaka extrakorten

Om den aktiva spelaren använde extrakort i någon uträkning läggs dessa tillbaka i sina respektive högar. Dessa kort ger alltså inga poäng och de tas ut ur ekvationer som inte är korrekta.

## 7. Spela ut nya svars kort

I slutet på varje runda ska det ligga tre svars kort. Om det inte gör det för att den aktiva spelaren har lyckats lösa en ekvation, dras ett nytt kort som spelas ut bredvid de andra korten.

## 8. Dra nya kort

När den aktiva spelaren är klar med sin tur drar hon upp kort till dess att hon har fem kort på handen igen. Spelaren kommer alltså alltid att ha fem kort på handen när hon börjar en tur.

## 9. Nästa spelares tur

Turen går därefter vidare till nästa spelare.

## Spelets slut

Spelet Ekvationen tar slut antingen när spelkorten är slut eller när alla svars kort har blivit lösta. Då är det dags att räkna poäng. Varje spelare räknar ihop antalet svars kort och spelkort som de har samlat på sig under spelets gång.

Poäng ges enligt följande:

- 5 poäng för varje svars kort
- 1 poäng för varje spelkort

Den som har lyckats samla ihop flest poäng vinner spelet.

## Alternativa spelsätt

Ekvationen går att spela på flera olika svårighetsnivåer med olika inriktning beroende på vad deltagarna behöver öva mest på. Skillnaden mellan svårighetsnivåerna är vilka kort som används i spelet. Här kommer några alternativ till hur spelet kan spelas.

## Enkelt spel, variabler

Den stora skillnaden i enkelt spel och vanligt spel är att inga kort som det står "b" på används. Det vill säga spelkort som "+b" eller "-b", svars kort som " $= 5b$ " eller definitions kort som " $b=4$ " eller " $a=b$ ". Under spelet behöver deltagarna bara inrikta sig på en variabel. Detta kan visa sig svårt nog om man finner ekvationer och variabler svårt att hantera.

## Helklass

För att spela Ekvationen i helklass krävs en whiteboard eller liknande som är lätt för alla deltagare att se. Under spelet kommer du som handledare att skriva upp ekvationer och poäng för deltagarna.

Dela upp klassen i grupper om två till tre deltagare i varje. Ge varje grupp en egen uppsättning spelkort. Du som pedagog har alla svars korten och när en grupp har löst ett svars kort drar du ett nytt ifrån din hög och skriver upp på tavlan.

Spela spelet på samma sätt som i vanliga fall fast där varje grupp representerar en spelare. Inom grupperna får man diskutera för att försöka lösa ekvationer. Detta resulterar i diskussioner kring hur de olika korten kan användas på bästa sätt.

Om en grupp inte kommer på någon sätt att lösa

en ekvation inom ungefär en minut be dem att välja ett kort som de vill spela i en valfri ekvation och låt därefter turen gå vidare till nästa grupp.

Den grupp som lyckas att samla ihop flest poäng i slutet av spelet vinner.

## **Parspel**

Dela in klassen i grupper om 4 eller 6 deltagare i varje grupp. I dessa grupper formas lag om 2 elever i varje lag. Spelet spelas som vanligt förutom att lagen om två deltagare får diskutera sinsemellan om hur de ska utföra sina drag. Denna variant tar oftast längre tid att spela men uppmuntrar till fler diskussioner under spelomgången.

## Efterarbete

När spelet är slut är det dags för efterdiskussionen. Här bör nästan hälften av tiden läggas, minst 15 minuter. Sätt deltagarna på ett sätt så att det enkelt går att genomföra en bra gruppdiskussion där alla kan delta. Har du möjlighet kan det vara bra att placera deltagarna i en cirkel, som är indelad gruppvis så att man kan överlägga inom den grupp som man precis jobbat med. Då blir det ett öppet och gemensamt samtalsklimat. Tänk på att bord skapar distans mellan individer. Se därför gärna till att cirkeln bara består av stolar.

Det viktiga är att uppmuntra till diskussion och att hålla den levande genom att inte värdera vad eleverna säger och låta alla komma till tals om hur de upplevde övningen. Det är en god idé att utgå ifrån varje individs upplevelse i diskussionen för att på ett bra sätt fånga in gruppens upplevelse. I samband med varje fråga är det naturligtvis viktigt att ställa följdfrågor och följa upp det som deltagarna säger eller vad deltagarna faktiskt gjorde. Om det t.ex. visar sig att deltagarna har olika uppfattningar i en viss fråga så får man fundera på vad det beror på och om det går att göra jämförelser med andra frågor. I diskussionen är det viktigt att alla får komma till tals och beskriva sin bild av vad som hände. Det är också viktigt att inte "skynda fram" i diskussionen för att klargöra poänger. Deltagarna behöver ofta "prata av sig" innan man kan gå in djupare i simuleringens poänger.

## Ordningen i efterdiskussionen

I många fall är det svårt för eleverna att se

kopplingen mellan spelet och matematiken medan de är inne i spelet. Därför är det viktigt att avmaskera spelet med hjälp av efterdiskussionen. Börja med att utgå ifrån de handlingar som deltagarna utförde under övningen. Detta kallas för Reflektion. Tänk på att låta deltagarna få fundera själva över upplevelsen. Försök därför att undvika att använda termer som "roten ur" eller "potenser" i inledningen av diskussionerna. Om det är någon av eleverna som själva nämner någon av dessa termer är det läge att börja använda terminologin i diskussionen. Här är några frågor som du kan ställa i den reflekterande fasen av efterdiskussionen.

### Reflektion

- Hur var spelet?
- Vem fick mest poäng?
- Vem fick flest svarskort?
- Skapade ni några svåra ekvationer?
- Varför var de svåra?
- Fanns det någon vinnande strategi?

När deltagarna har reflekterat kring sina handlingar och dess betydelse är det ett bra att gå vidare i diskussionen. Låt deltagarna själva fundera på vad de har gjort. Kom ihåg att det är viktigt att inte "skynda fram" i diskussionen för att klargöra poänger. Stötta deltagarna i deras tankar med frågor som "hur tänker du då?" eller "kan du utveckla den tanken?". Denna fas kallas för Tolkning. Här är några frågor som du kan ställa i den tolkande fasen av efterdiskussionen.



## Tolkning

- Vad hände med ekvationerna när en spelare spelade ett nytt kort i den?
- Vad hände när ni spelade ut ett definitionskort?
- Vilka kort var mest användbara?
- Vad hände när ni spelade ut ett "a"-kort eller ett "b"-kort i en ekvation?
- Hur visste ni vad "a" och "b" var värt?
- Vad hände om "a" eller "b" var negativt?

När deltagarna börjar få en idé om vad övningen handlar om är det dags att gå in i nästa fas, generalisering. Börja med att antingen be någon av deltagarna att förklara vad övningen handlade om eller förklara själv för gruppen.

Generaliseringen syftar till att lyfta lärandet till nästa nivå och ge deltagarna en möjlighet att använda sin kunskap i en ny kontext. Här är några frågor som du kan ställa i den generaliserande fasen:

## Generalisering

- Hur fungerar variabler i matematiken?
- Hur räknar man ut vad "a" eller "b" egentligen är?
- Går det att räkna ut vad  $2a = 4b$  är? Hurdå?

Visa gärna några exempel på de frågor som du ställer i den generaliserande fasen. Var noga med att inte skynda fram i förklaringen utan låt deltagarna pröva att lösa några uppgifter som inkluderar variabler som "a" och "b" eller "x".

- Kan ni lösa en uppgift med "a" på tavlan?
- Kan ni lösa en uppgift med "a" och "b"









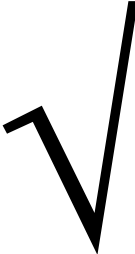
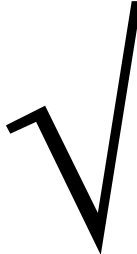


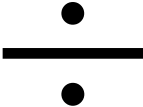
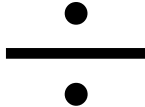
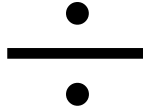
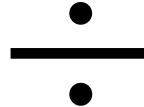
på tavlan?

- Kan ni lösa en uppgift med en annan variabel på tavlan?
- Skulle ni kunna lösa en annan ekvation?
- Skapa en ekvation och utmana en vän.

## Tips och förslag

- Fundera gärna över vilken möblering som krävs inför spelet.
- Tänk på att anteckna vad som sker under själva aktiviteten, vad deltagarna gör och hur de resonerar kring de olika alternativen. Det underlättar mycket i efterdiskussionen.
- En bra uppföljning av spelet kan vara att beskriva uppkomna tankar och idéer ur efterdiskussionen i text.

Tabell1

Tabell1

$+a$	$+a$	$+a$	$+a$
$+b$	$+b$	$+b$	$+b$
$+1$	$+2$	$+3$	$+4$
$+5$	<u><math>+6</math></u>	$+7$	$+8$

Tabell1

<u>+9</u>	+0	-1	-2
-3	-4	-5	<u>-6</u>
-7	-8	<u>-9</u>	-0
-a	-a	-b	-b

Tabell1

$a=-4$	$a=-1$	$a=-7$	$a=2$
$a=5$	$a=8$	$a=b$	$a=4b$
$b=-3$	$b=-5$	$b=-8$	$b=4$
$b=6$	$b=-a$	$b=3a$	$b=a$

Tabell1

$= 4 \times 6$	$= 27$	$= 4a$
$= a - 2$	$= 14$	$= a + 10$
$= -12$	$= 32 + 12 - 16$	$= a + 14 - 6$

Tabell1

$= b - 10$	$= 14 - b$	$= -16$
$= 24 - b$	$= 9 + b$	$= a + b + 12$
$= 12 - (a + b)$	$= a - b$	$= 5b$