

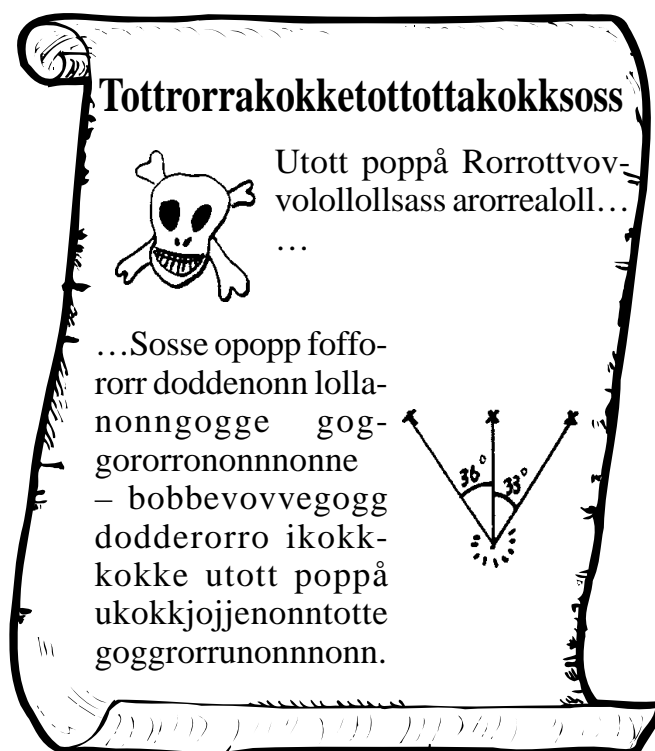
Matematiske skattejakter

Geir Botten

Matematikk finnes rundt omkring oss og matematikundervisning behøver ikke bare fortgå i klasserommet. Här beskrivs ett arbete med matematiska skattejakter. Dessa kan göras med olika matematikinnehåll och vara avsedda för elever i alla åldrar. De kan utformas av läraren eller av elever. Möjligheterna att variera innehåll och svårighetsgrad är stora. Skattejakten kan anpassas så att elever med olika förmåga kan samarbeta kring samma skattejakt och passar mycket bra för ämnesövergripande arbete.

De siste årene har mange klasser i Norge tatt i bruk skattekart som en egen metode for å lære matematikk. Det har vist seg at gjennom å arbeide med skattekart, har en utløst et engasjement, en entusiasme og en glød som en sjelden opplever i skolen. Skattejakter kan en bruke som metode i de fleste emner i matematikk, og det er også en arbeidsmåte der en naturlig får inn tverrfaglige aktiviteter. Her vil jeg presentere utdrag fra ulike skattekart og vise ideer til hva en kan legge inn i matematiske skattejakter. Figuren viser var begynnelsen av et skattekart som en gruppe studenter laget på et geometrikurs. I kurset arbeidet vi med praktiske anvendelser av periferivinkelsetningen, som sier at i en sirkel er periferivinkelen lik halvparten av den buen vinkelen spenner over. (Se mer i Kirfels Eksperimentering med matematikk). Gruppevis plasserte de en skatt på et bestemt sted, og så laget de et skattekart der blant annet geometriske steder knyttet til periferivinkler skulle være med på kartet. Her har gruppen benyttet det såkalte røverspråket som kode. I røverspråket skrives vokaler som vanlig, mens det til konsonanter

føyes en o og den samme konsonanten to ganger, for eksempel skrives b bobb og t tott. I overskriften har de i tillegg skrevet fra høyre mot venstre.



I et slik skattekart kan en anvende alle typer oppgaver. Fra en gruppe studenter fikk jeg et skattekart som startet med denne for noen av dem skikkelige utfordringen:

Geir Botten är förstelektor i matematik och verksam inom lärarutbildningen vid Høgskolen i Sør-Trøndelag, Trondheim.

På motsatt side av framsida av bygget som har bokstav nr

$$10^2\sqrt{4} + (x-48)(x+48) + (2\cdot 5)^2 \cdot 5 \sqrt{16} - x^2 + 106$$

ligger det en gullskatt.

Integrere språkfag

Det er også mulig å integrere språkfag i skattekartene som i disse to skattekartene på engelsk og en blanding av norsk og islandsk (bare begynnelsen av kartene er tatt med):

THE SCHOOL CAMP AT RØROS

Twelve years old pupils visited a pit, when suddenly some of them got lost and couldn't find the way back. Looking for the exit they found a map. Could it help them to escape from the dark and cold pit? Luckily they had a touch to lit the way...

Við erum í det herrans ári 900 eftir Krist. Ek heiti orlákur og mátte flytja eða flya fordi eg tilfeldigvis hafð hoggid hodet af en del merkilegra manna. Ek hadde dárilig tíma thannig að det eneste ek fékk með mér var et lite stykki Noregur.

På skattejakt

Skattejakter kan også arrangeres som skatteleøyper, og da kan en også legge langt mer inn i skattejaktene. Ei gruppe studenter lagde dette skattekartet som starten på en skattejakt. Rotvoll som nevnes i kartet, er et nedlagt psykiatrisk sykehus i Trondheim

som nå huser avdeling for lærerutdanning ved Høgskolen i Sør-Trøndelag.

SKATTEKART

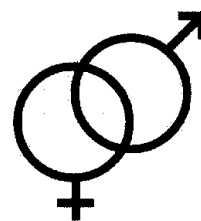
Det var engang for lenge, lenge siden at det levde to lobotomerte pasienter på Rotvoll. La oss kalle dem Trine och Truls. De fant engang en verdifull skatt, og vil Du vite hva skatten er må Du følge i deres fotspor.

...

Det hele startet under "GRIPE + KAI + Y + ARTIKKEL" lengst mot nord. Der stod de i hverandres armer. Plutselig fikk de øye på B-bygget. Før å komme unna Benet och Børre som stod og lurte ved B-bygget tok de apostlenes hester langs det venstre vinkelbein som danner en vinkel på 30° till Benet og Børre. Da de var kommet i sikkerhet hadde de tilbakelagt 3 x Norgesrekorden i tresteg langs det venstre vinkelbein. ...

Gruppen som fikk dette kartet og skulle lete opp skatten hadde ikke særlige problemer med å finne riktig benk, og under benken fant de en lapp der det sto:

For å fullføre svermeriet tok de et stort og bindende skritt videre i livet. Tør du?





Det førte gruppen opp i kapellet der de fikk nye oppgaver og nye utfordringer. Det var også lagt inn blindspor som førte dem til personer som ikke kunne hjelpe dem videre, dersom de løste noen av oppgavene feil. Etter en langt og kronglete vei både inne og ute, der de blant annet måtte få tak i nøkler til avlåste rom, fant de skatten bak noen utrangerte datamaskiner på et lagerrom på et av loftene.


Geometri og mønstre


Et skattekart beregnet for elever i 3–4 klasse hadde som tema å lete opp geometriske figurer og mønstre i nærmiljøet. Det begynte slik:


SKATTEN I EVENTYR-PARKEN

Det var en gang  som skulle på S +  + E - JAKT.

Start :  

De gikk langs rektangel-gangen av stein, bort til kvadrat-skiltet .

Der så de et kvadrat  med en trekant .


„Vi GÅR DIT”, sa 

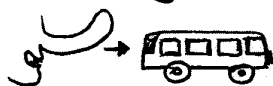
Dit gikk de med små muse-skritt.

Der så de 8 hvite rektangler.

„VI MÅ GÅ FORSIKTIG HER”, sa 

og langet ut med 

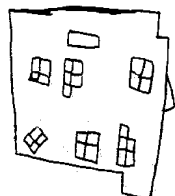
Ved tuilling-kvadratet  vendte de



den lille bussen.

Et skattekart laget av en 5. klassing, der fokus var lagt på vinkler på 90 og 45 grader, så slik ut:

Skattekart



Start i det nord-vestre hjørne
se mot sør
Gå ett skritt fram
Vend 90° til venstre
Gå 7 skritt
Vend 45° til høyre
Gå 4 skritt
Vend 45° til høyre
Gå ett skritt
Der er skatten foran deg

Streken fra nederste høyre hjørne mot venstre og opp til de fire pultene i gruppen til venstre midt i klasserommet, er satt inn av elevene som lette etter ”skatten”. Skatten var en lapp der det bare var skrevet ordet ”SKATT”, men i dette tilfellet fungerte den helt fint.

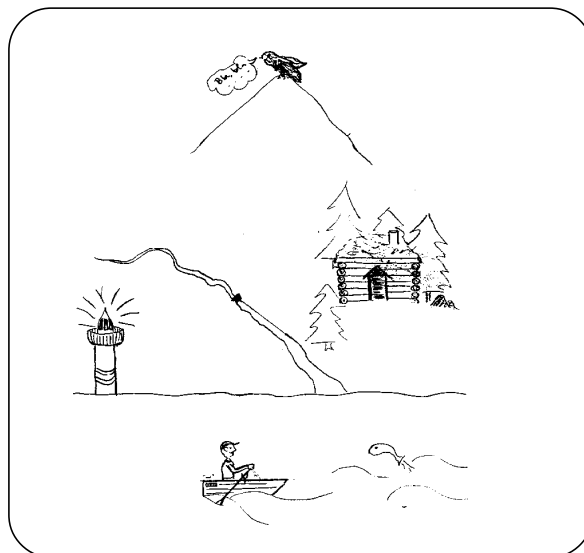
Konstruksjonsskattejakt

En skattejakt kan også bare gjennomføres på papiret. Blant annet kan det være en fin måte for å lære seg konstruksjon. En konstruksjonsskattejakt startet slik:

SKATTEKART

1. Det er en helt alminnelig tirsdag, og du er ute på fjorden og ror. Plutselig dukker det opp en flaskepost med kart og instruksjoner som forteller veien til skatten. Ta fram passeren og sett spissen der du finner midten på båtripa. Konstruer en normal.
2. Normalen treffer strandlinja. Sett passerspissen i dette punktet og konstruer en sirkel med radius 3 cm.
3. Når du er kommet til det punktet der sirkelbuen treffer normalen mellom båten og stranda, konstruerer du

Selve kartet var slik:



Denne konstruksjonen fortsatte med at en treffer laksen, og derfra fører løypa til huset i skogen. Kona som bor i huset, vet ikke hvor skatten er. Men hun tror at den snakende ørna vet hvor skatten er, og hun forklarer hvordan konstruksjonen går videre for å komme seg opp på fjellet, blant annet via maurtua på stien. Den snakende ørn vet at skatten befinner seg ved lyset ved sjøen og forklarer hvordan en kan konstruere seg dit. Skatten befinner seg altså ved fyrlykta ved sjøen.

En slik måte å arbeide med konstruksjon på, fører til at konstruksjoner blir mer virkelighetsnære, og de aller fleste elevene vil engasjere seg i oppgavene på en helt annen måte enn i tradisjonelle konstruksjonsoppgaver av typen:

Konstruer en trekant ABC, der $AB = 6,5$ cm, $\angle A = 60^\circ$ og $\angle C = 45^\circ$.

Gjennom slike konstruksjonsløyper kan elevene også lage oppgaver og utfordringer til hverandre. Ved å lage oppgaver får elevene bedre innblikk i hva en oppgave er. Det å lage oppgaver selv, gjør at elevene også blir bedre til å løse oppgaver som andre har laget til dem.

Det er egentlig ikke rart at mange elever sukker når de skal gå løs på den førtiende oppgaven etter å ha løst 39 nesten like-danne. Kanskje det til og med er en sunn reaksjon å stønne og bråke litt når oppgavene blir stereotyp og variasjonen i timene helt minimal?

En skattejakt for 9. klasse kombinerte konstruksjon og funksjonslære i en skattejakt som tok utgangspunkt i et kart over Trondheim sentrum.

Kartet som læreren hadde laget som idebank til elevene, begynte slik:

SKATTEJAKT

Skatten er gjemt innenfor trekanten de tre linjene y_1 , y_2 og y_3 danner. Linjene er bestemt ved:

$$y_1 = 4x - 8$$

$$y_2 = 8$$

$$y_3 = -2x - 4$$

Tegn denne trekanten! Konstruer så en vinkel på 120° med sentrum i origo, og tegn inn de to vinkelbeina. I 1725 ble denne skatten gjemt. Ta dette årstallet, legg til 300, og sett så inn et komma slik at tallet får to desimaler. Tar du rota av det tallet du da får, oppstår den lengden (i cm) som du skal gå bortover vinkelbeinet som går i nordvestlig retning.

Denne skattejakten førte fram til den gamle rutebilstasjonen der skatten befant seg i oppbevaringsboks nummer 342.



Elevene laget skattekart til hverandre

Elevene laget deretter egne skattekart til hverandre. Begynnelsen på et av kartene var slik:

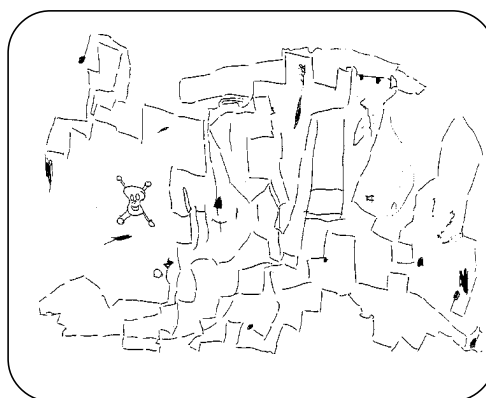
SKATTEJAKT

- Sett passerspissen i Olav Trygvason på torget.
- Slå en sirkel med radius: $19+5\cdot 2$, ta kvadratrota av svaret og del på to. Rund av til to desimaler. Det er radiusen i sirkelen i cm. Skatten er innenfor denne sektoren.
- Fra torget går du langs, ikke dronningens -, men hennes manns gate. Gå mot sør og passer kirka ved Nidelva, gå over nærmeste bru til punktet (-6, -4)

Skattejakter i alle aldre

Matematiske skattejakter viser seg å appellere til mennesker i alle aldre. Jeg har vært med på skattejakter med folk langt over 60 år som er blitt fascinert av og dratt med i å utforme løyper og matematiske oppgaver tilknyttet oppgavene, og som med glød har kastet seg over oppgaven å dekode kartet de har fått fra andre grupper. Elever og studenter i alle aldre har vist en kreativitet og entusiasme som jeg sjelden opplever.

På et kurs om skattejakt som metode i matematikk hadde en av deltagerne med seg sønnen sin på fem år fordi det var planleggingsdag i barnehagen. Hele tiden mens ulike skattekart og skattejakter ble vist fram, kommentert og diskutert, satt femåringen der helt stille, og ingen av deltagerne merket ham engang. Men da han hørte at det skulle være pause, kom han opp til meg i full fart. Han stakk et skattekart i fingrene på meg og med stor iver nærmest rant ordene ut av han: ”Du, du, jeg har laget et skattekart jeg også, vil du se? Du skal starte her. Vet du hvor skatten er? Den er her. Vet du hva det er? Det er Og det? Og det?” Fingrene raste rundt på kartet mens han forklarte og kommenterte om sitt kart, sin verden og sin fascinasjon. Selv dødninghodet formelig stråler av glede.



Kilder:

Botten, Geir: *Meningsfylt matematikk – nærhet og engasjement i læringen*. Caspar forlag. 1999. ISBN 82-90898-23-4

Botten, Geir: <http://www.alt.hist.no/~geirb/>

Kirfel, Christoph: *Eksperimentering med matematikk*. Caspar forlag, 1994. ISBN 82-90-898-96-7



Skicka en snöflinga med julhälsningen

Posten gav den 16 november ut ett frimärke med matematikmotiv. Det är Helge von Kochs snöflingekurva som pryder två frimärken med valören 6 kr. Under december kan frimärket användas på brev till världens alla hörn. Så passa på att frankera julhälsningen med en snöflinga.