



Nasjonalt Senter for
Matematikk i Opplæringen

Skriftserie

Ressurspersonhefte 1, 2002 - 2003

Matematikkopplegg med faglig innhold

Anne-Gunn Svorkmo (red.)



Innledning

Matematikksenteret startet allerede første høsten vi eksisterte med å bygge opp et nettverk av dyktige lærere med evne og vilje til å dele sine erfaringer og ideer med andre. Ideen er at ressurspersonene skal være Matematikksenterets ambassadører i de ulike regionene landet rundt. Interesserte lærere kan søke om å bli senterets ressurspersoner, noen får tilbud fordi vi har sett at de gjør en god jobb og egner seg, og noen blir anbefalt av fylkesmenn og skoleledere.

Ved Matematikksenteret arrangeres det tre dagers seminarer for nye ressurspersoner, i tillegg til samlinger og seminarer for etablerte ressurspersoner. Senteret oppfordrer alle til å delta aktivt på konferanser og kurs i inn- og utland, og er med på å finansiere slike studieturer. De holder seg oppdatert når det gjelder endringer av læreplaner, prøveformer, og reformer i skolen, og leser relevant litteratur om matematikkundervisningen og matematikkdirigsk forskning.

På seminarene får ressurspersonene i oppdrag å lage undervisningsopplegg med tanke på at det skal kunne brukes på kurs for lærere. I dette heftet har vi samlet oppleggene som ble laget på seminarene i 2002 og 2003. Oppleggene kan brukes som inspirasjon til undervisningen og som ideer for nye ressurspersoner.

Som faglig leder ved Nasjonalt senter for matematikk i opplæringene, er jeg stolt av å kunne si at vi har knyttet til oss mange dyktige lærere, som ikke bar *får* inspirasjon fra senteret, men som også *gir* inspirasjon til oss ved senteret i tillegg til mange skoler og lærere rundt om i landet.

Ingvill Merete Stedøy



Innholdsfortegnelse

FIGURTALL - ET GRUPPEARBEID	3
LEIK MED TALL	8
3 KORTSPILL	11
"DEN STORE KLASSEFESTEN"	13
GEOMETRI 1 Geometriske aktiviteter som kan videreføres/integreres i kunst og håndverk	15
"PLUMP", Et spill med mange muligheter	16
PLUMP	18
GEOMETRI 2, Geometriske aktiviteter som kan videreføres/integreres i kunst og håndverk, 5. – 7. trinn	20
ALGEBRA, Et dagskurs (6 timer) for lærere i ungdomsskolen.....	22
SIRKELGEOMETRI med ny vri	27
MØNSTRE OG MANGEKANTER Et kurs for lærere på ungdomstrinnet.....	29
INNFØRING AV TANGENS	31

FIGURTALL - ET GRUPPEARBEID

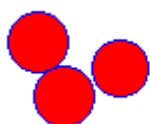
av Lisbeth Karlsen, Gerd Nilsen og Anne Fyhn

Matematisk emne: Algebra og funksjoner

Klassetrinn: Ungdomstrinnet

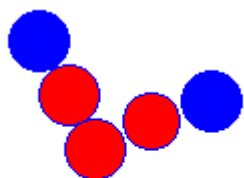
Utstyr til gruppene: Knapper (om lag 40 stykker), fargeblyanter (minst to – tre ulike), A3-ark eller gråpapir

Oppgaven går ut på at hver gruppe skal ”finne på” og lage sitt figurtall. Først bruker læreren plastknapper og overheadprojektor for å vise et eller flere eksempler. Et eksempel er ”L-tall”. Det første L-tallet består av 3 knapper, slik:

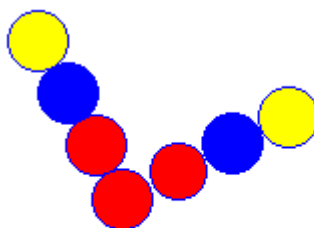


L-tall nummer 1 består av 3 knapper.

Deretter legger læreren til noen knapper på L-tall nummer 1 og får L-tall nummer 2. Så lager læreren L-tall nummer 3:



L-tall nummer 2 består av 5 knapper



L-tall nummer 3 består av 7 knapper

L-tallenes system går det an å sette opp i en tabell:

L-tall nummer	Antall knapper
1	3
2	5
3	7
5	9
6	11
10	?

Spørsmålet nå er: Hvor mange knapper trengs til L-tall nummer 10? Dette kan elevene finne ut ved å se på tallene i kolonnen til høyre.

Neste spørsmål blir vanskeligere – hvor mange knapper trengs til L-tall nummer 30? Da kan det være vel så greit å se på sammenhengen mellom L-tallnummeret og antall knapper. I



utgangspunktet skriver ikke læreren mer på tavla enn tabellen ovenfor. Muntlig kommer klassen og læreren fram til antall knapper i L-tallene nummer 10 og nummer 30. Dette er for at elevene selv skal få anledning til å utforske ulike sammenhenger innen sitt figurtall. Det er heller ikke sikkert at alle gruppene tar i bruk bokstavsymboler i sine beskrivelser.

Neste skritt er at elevene deles i grupper med 2-3 stykker i hver gruppe.

Oppgave til gruppa:

- Lag deres eget figurtall. Bestem selv regler for hvordan figurtallet vokser.
- Tegn og beskriv dette mønsteret på A3-arket / gråpapiret. Dere velger selv om dere vil beskrive mønsteret ved hjelp av bokstaver, tall, ved bruk av egne ord eller på annet vis.

Når gruppene er ferdig, presenterer de figurtallene sine for hverandre og forteller hvordan de har tenkt. De ferdige illustrasjonene henges deretter opp på veggen i klasserommet.

En oppfølger av denne oppgaven inneholder en tabell med tre kolonner:

L-tall nummer x	Sammenheng mellom L-tall nummer og antall knapper	Antall knapper $f(x)$
1		3
2		5
3		7
5		9
6		11
10		
30		
x		$f(x)$

Her går oppgaven ut på at elevene skal finne fram til et uttrykk for sammenhengen mellom L-tall nummer x og antall knapper, $f(x)$. Denne oppgaven bygger videre på det elevene arbeidet med da de lagde og beskrev figurtallene sine. I den midterste kolonnen uttrykker elevene sammenhengen mellom x og $f(x)$, både med tall, med ord og med bokstavsymboler. Mange lærebøker for ungdomstrinnet hopper over denne midterste kolonnen i verditabellene. På det viset presses elevene til å holde tankevirksomheten sin for seg selv.



FIGURTALL



1	H	L/V	T	X	Penta	SNO KL.	HEPTA	OCTA
1	2	1	1	1	1	1	1	1
2	4	3	4	5	6	7	8	9
3	6	5	7	9	11	13	15	17
4	8	7	10	13	16	19	22	25
5	10	8	13	17	21	25	29	33
6	12	11	16	21	26	31	36	41

FIGURTALL

1-TALL: NATURLIGE TALL

H-TALL: PARTALL

L/V-TALL: ODDETALL

T-TALL: 3-ARMED

X-TALL: 4-ARMED

Penta-TALL: 5-ARMED

SNOOKERTALL: 6-ARMED

HEPTA-TALL: 7-ARMED

KRYSTALL - TALL

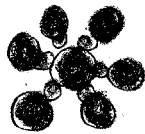


1

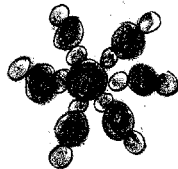


$$7 = 1 \cdot 6 + 1$$

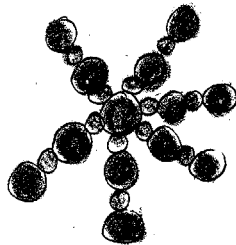
$$n = n \cdot 6 + 1$$



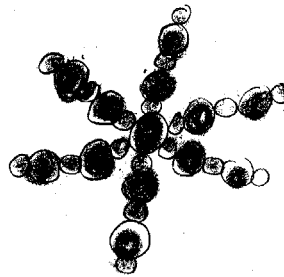
$$13 = 2 \cdot 6 + 1$$



$$19 = 3 \cdot 6 + 1$$

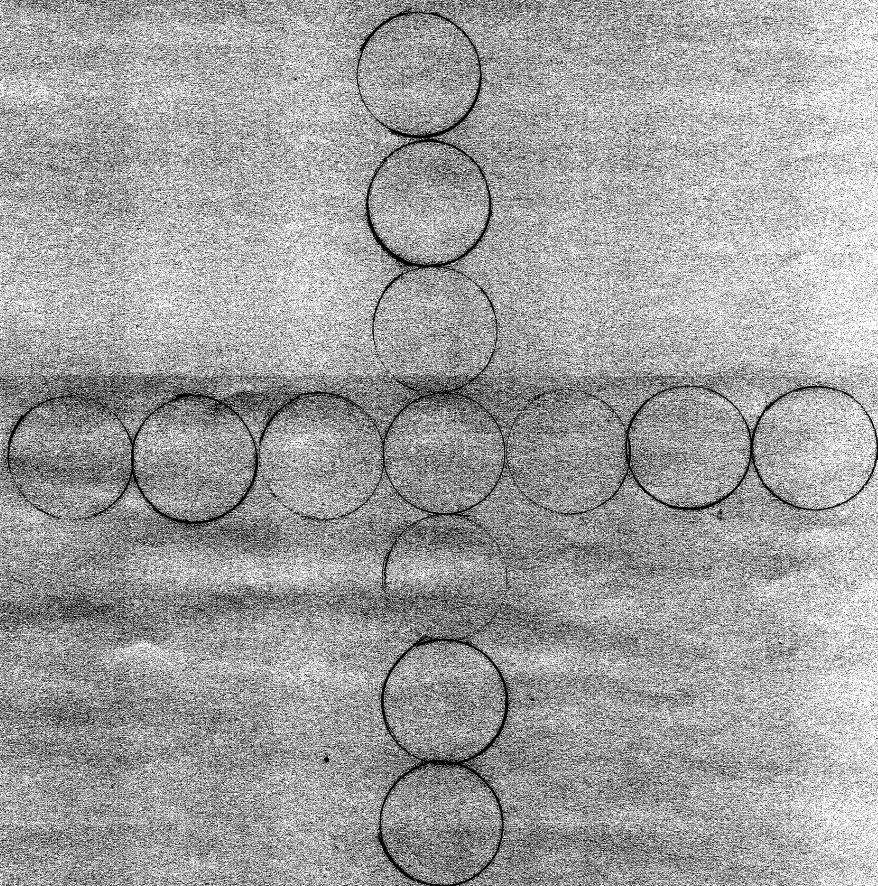


$$25 = 4 \cdot 6 + 1$$



$$31 = 5 \cdot 6 + 1$$

X-TALL



1 2 3 4 5

1 5 9 13

40-3

total. math.
please for
group of 3
substant 3
for produce

LEIK MED TALL

av Lena Merete Fjeldstad og Ola Bolstad

”Leik med tall” er et opplegg som oppstod i nært samarbeid med Stieg Mellin Olsen. Lena hadde Stieg som lærer i matematikk ved Bergen Lærerhøyskole, og han gav henne ideer og hjalp henne i gang med det som etter hvert ble et bidrag til ”Leik med tall”. ”Leik med tall” er en perm med oppgavekort. Deler av permen har Lena vært med å utarbeide og har vært prøvd i 4.-6.klasse på en fådelt skole, på mellomtrinnet og i 1.-3.klasse på fulldelte skoler. Noe av tanken bak ”Leik med tall” er at en skal få bruke sine matematikkunnskaper på forskjellige måter og å få være med på å oppleve noe av det estetiske med faget. I tillegg er det et viktig poeng å utforske sammenhenger innenfor matematikken.

Så en smakebit av ”Leik med tall”:

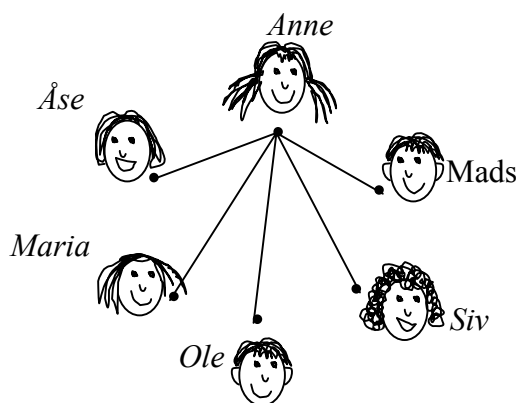
1. oppgavekort

”Hansen har syv barn. Han kjøper mange julepresanger, akkurat nok til at alle barna kan gi en til hverandre.

*Hvor mange presanger må han kjøpe?
Hva om han hadde 8 barn? Eller 9?*

2. oppgavekort

”Plasser de 7 barna i en sirkel slik som her. Begynn på Anne og tegn streker til alle hun må gi presanger til. Fortsett med Mads, Siri osv. Fargelegg figuren til slutt. Hva slags figur har du laget?”



I stedet for julepresanger kan en variere med håndhilsing, antall håndballpasninger, fotballpasninger eller lignende. Det kommer an på interessene til elevene. Se elevarbeid vedlegg 2 og 3.

3. oppgavekort

”Du må ha gjort oppgaven med Hansen før du begynner på denne.

Nå har du funnet ut hvor mange presanger Hansen må kjøpe. Fyll ut tabellen!”

”Hvordan er økningen? Del antall presanger på 2, hvilke tall får du da? Skriv opp tallene. Disse tallene kalle vi for TREKANT-TALL og i neste oppgave får du vite mer om dem.”

<u>antall barn</u>	<u>antall presanger de må kjøpe</u>
1	$1 * 0 = 0$
2	$2 * 1 = 2$
3	$3 * 2 = 6$
4	$4 *$
5	$5 *$
6	$6 *$
7	
8	

4. oppgavekort

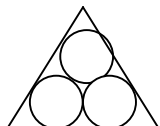
”Nå skal du få kjennskap til hva vi mener med TREKANTTALL. Trekantall kan vi forme med sirkler slik”:



Som du ser kan vi tegne en trekant rundt denne sirkelen. Derfor kaller vi det et trekantall. Her har vi brukt kun en sirkel; Trekantall nummer 1 = 1 (sirkel).

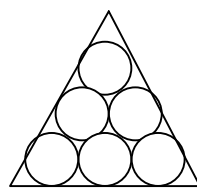
Trekantall nummer 2 blir slik:

Hvor stort er dette tallet?



Trekantall nummer 3 blir slik:

Hvor stort er dette tallet?



Kan du finne de tre neste trekantallene? Har du sett disse før?

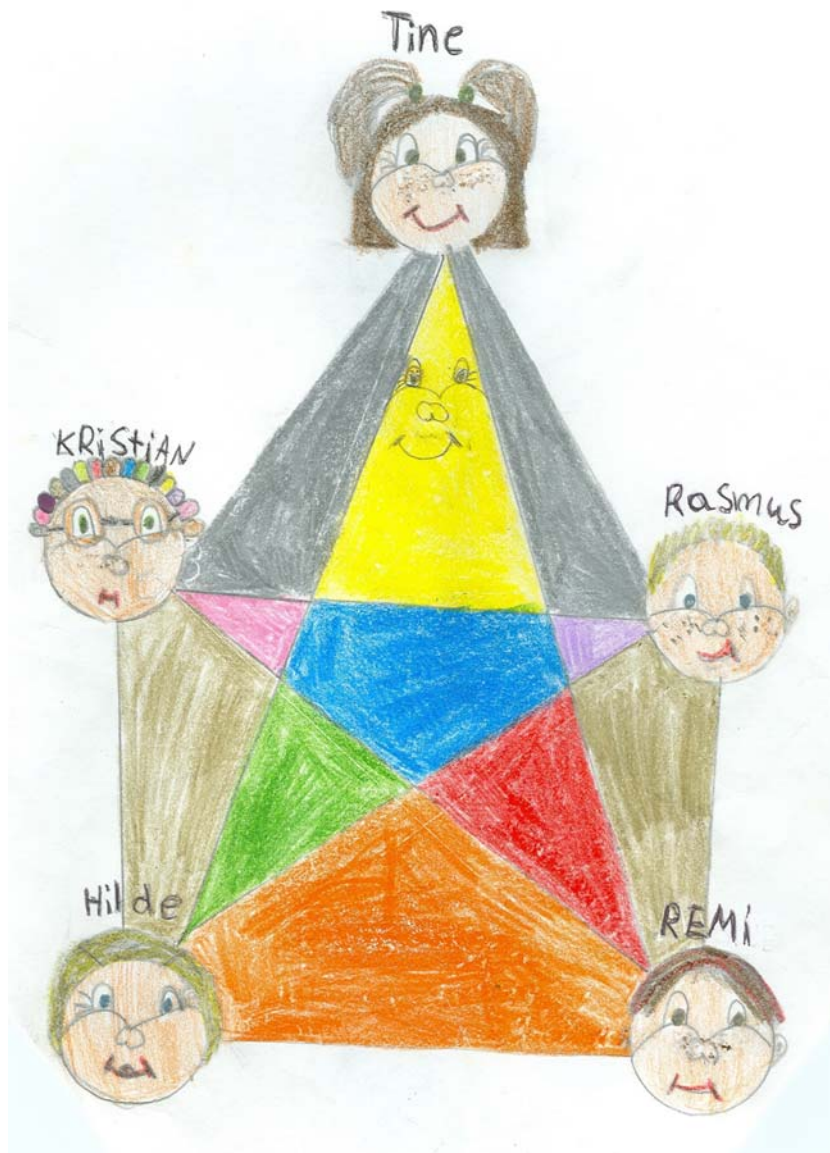
I det videre arbeidet med ”Leik med tall” kommer vi bl.a. inn på Pascals trekant, pyramidetall, fibo-tall og kvadrattall.

Vedlegg av elevarbeid:

1.



2.



3.



3 KORTSPILL

av Mona Røsseland, Tone Dalvang og Kurt Klungeland

GJETT ET KORT

Utstyr: Kortstokk. Alle kortene unntatt billedkortene.

Mål: Øve evne til hurtig hoderegning. Elevene trener på addisjon, subtraksjon og til dels multiplikasjon. De får samarbeide om å vurdere ulike muligheter og løsninger.

L97: Elevene skal bruke addisjon og subtraksjon i varierte situasjoner og få erfaringer med å velge hensiktsmessige metoder og redskaper i oppgaver.

Aktivitet: Lærer trekker 3 kort ut av kortstokken. Han regner ut summen og sier den høyt. Så skal elevene finne frem til hvilke kort han har på hånd.

F.eks:

- Lærer sier 18.
- En elev foreslår 5, 10, 3
- En rett, svarer lærer.
- 10, 4, 4, forsøker ny elev
- Ingen rett, svarer lærer.

Slik fortsetter de til elevene har kommet frem til de tre riktige kortene. Husk at det spiller ingen rolle hvilken farge kortene har.

Senere kan elevene dele seg i grupper og bytte på hvem som sitter med kortene.

Dersom en ser elevene bare gjetter vilt og har problemer med å finne rett svar, kan en gjerne komme med små hint. Et hint vil være at elevene noterer ned de ulike forslagene de kommer med. Noen elever vil også ha behov for å se tallene på et ark før de klarer å regne ut hvilke tall som til sammen blir den oppgitte summen.

Det vil være naturlig å stoppe spillet etter noen runder å høre om elevene har forandret strategier underveis. Har de utviklet en metode som gjør det enklere å avsløre de skjulte tallene?

Ulike varianter:

Enklere variant: Bare ha de laveste kortene med. En kan også starte med to kort som de skal gjette på.

Vanskeligere: Ta med billedkortene eller ha flere kort på hånd.

Vi kan også knytte emne kombinatorikk til spillet:

Hvor mange ulike kombinasjoner finnes på de ulike summene?



TREKK 3 KORT

Utstyr: Kortstokk med kortene opp til og med 9.

Matematikken bak: Elevene skal få trening i posisjonssystemet. De skal få erfaring med tresifret tall.

Aktivitet: Minimum to elever spiller mot hverandre. Hver elev trekker et og et kort, i alt 3 kort. Det er til slutt om å gjøre og få høyest tresifret tall. De må velge en posisjon for hvert trekk.

F.eks. Først trekker elev 1 en femmer. Han legger den på tierplass. Så trekker elev 2 og får en treer, som han legger på enerplass. Elev 1 trekker så en toer, som han legger på sin enerplass. Nå mangler han bare en hundrer og må derfor legge neste kort på den plassen.

Utvidelse: Elevene kan spille flere omganger og legge sammen poeng for hver seier. Den som har flest poeng etter f.eks 10 omganger vinner. Elevene kan også regne ut tverrsummen av det tresifrete tallet og få tilleggspoeng for høyest sum.

En naturlig videreføring av aktiviteten er å spille ”Trekk 6 kort” eller ”Trekk 9 kort”.

TREKK 6 KORT

Utstyr: Kortstokk med kortene fra 1 til 9. A4-ark oppruttet 3 ganger 3 ruter, med plass til et kort i hver rute. Rutene angir posisjonene

100	10	1
100	10	1
S	U	M

Matematikken bak: Elevene skal få trening i posisjonssystemet. De skal få erfaring med tieroverganger, og med å addere tresifrede tall i hodet eller på papiret. De kan reflektere over strategier etter at spillet har gått noen runder.

Aktivitet: Målet er at summen på de to tresifrede tallene kommer så nært opp til 1000 som mulig. Minimum to elever spiller mot hverandre. De trekker et og et kort hver sin gang, i alt 6 kort.

Etter hvert trekk skal kortet plasseres på arket, på en posisjon. De første 3 trekkene skal legges i øverste rad. De siste tre trekkene plasseres i andre rad. Radene summeres. Vinneren er den som kommer nærmest til tusen.

Spillet bør spilles flere ganger.

Utvidelse: Antall kort som skal trekkes kan utvides til 9. Flere omganger kan summeres før vinneren utropes, f. eks etter 10 omganger. Elevene kan også addere tverrsummene av de tresifrede tallene og få tilleggspoeng for høyeste sum.



"DEN STORE KLASSEFESTEN"

Av Elisabeth Moe Omland

UNDERVISNINGSSOPPLEGG:

Passer best i: 1M Grunnkurset i matematikk for hotell og næringsmiddelfag

Passer også i: 1M Helse og sosialfag og på ungdomstrinnet

LÆREPLAN-TILKNYTTING

Aktuelle læreplanmål for videregående skole er ført opp. Opplegget kan også brukes på ungdomstrinnet i forbindelse med emnene forhold, målestokk og geometri.

Læreplanmål for 1M

Elevene skal

- 2a kunne omforme et problem fra virkelighet til matematisk form, kunne løse det og kunne vurdere gyldigheten av det
- 2e kunne formulere og løse problemer der de må kombinere sine matematiske kunnskaper og ferdigheter med initiativ, fantasi og innsikt
- 4b kunne bruke geometri til å løse praktiske problemer knyttet til lengde, arealer og volum

LÆRERVEILEDNING

Dette kan gjennomføres som en tverrfaglig oppgave mellom matematikk og studieretningsfagene. Oppgaven er spesielt beregnet på hotell- og næringsmiddelfag, men kan også brukes på andre studieretninger.

På forhånd har elevene arbeidet grundig med begreper som forhold, areal og målestokk.

Oppgaven går ut på at elevene skal planlegge og arrangere et selskap for et bestemt antall gjester. Læreren har funnet egnet rom som de kan arrangere festen på, hvilke bord og stoler de skal bruke.

Elevene får først undersøke rommet og ta nøyaktige mål av rom, bord og stoler.

Oppgaven løses gruppevis (2-3 personer pr gruppe), Etter at oppgaven er løst på "papiret" må elevene få prøve ut sine løsninger i praksis og diskutere løsningene.

Læreren kan lage en skisse av rommet, tegne og forminske bord og stoler, slik at elevene klipper ut og foretar plasseringen i forhold til de problemstillingene som er gitt. Men det anbefales at elevene gjør den delen av oppgaven også, da får de bruk for det de har lært om målestokk.

GJENNOMFØRING

Utstyr

Linjal, papir (ulike farger), limstift, målebånd

Innledning.

Gi en kort introduksjon av oppgaven til hele klassen. Læreren tar så elevene med til det rommet de skal arrangere selskapet i. Gi dem i oppgave å:

- Ta mål av rommet, bord og stoler.

Oppgave 1:

Dere skal arrangere et middagsselskap for 26 personer i det rommet dere har fått tildelt.

- Tegn en forminsket modell av rommet
- Tegn inn bordplasseringen slik at alle som er tilstede på festen kan se hverandre
- Gå på rommet og prøv ut de ulike løsningene i praksis
- Diskuter de ulike løsningene som kommer fram både i forhold til anvendt matematikk og studieretningsfaget.

Oppgave 2 :

I denne oppgaven får elevene utdelt en forminsket tegning av et ovalt rom og kopi av stoler og bord laget i riktig målestokk som skal klippes ut og plasseres. Elevene får også vite at dette rommet har fin utsikt utover byen.

- I dette ovale rommet skal det arrangeres klassefest, og alle elevene får lov til å be med seg en gjest. I en ordinær yrkesfagklasse vil det si at det kan komme fra 15 – 30 personer.
Bruk antallet i klasse når oppgaven skal løses.

Gruppene får deretter følgende tre oppgaver som de skal løse:

Lag modeller av tre ulike bordplasseringer:

1. Flest mulige skal ha utsikt
2. Intim stemning med småbord
3. Dans – mest mulig gulvplass

Modellene henges opp på tavla og de ulike løsningene diskuteres

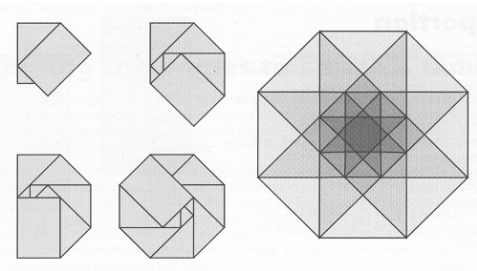
Forslag til utvidelse av oppgaven er at elevene lager en fest der de skal servere mat, dekke bord, dekorere osv. og må foreta alle nødvendige innkjøp selv. Da vil en samtidig få inn andre emner som er en del av matematikkfaget.



GEOMETRI 1

Geometriske aktiviteter som kan videreføres/integreres i kunst og håndverk

Av Oddveig Øgaard og Henrik Kirkegaard

1.-7. trinn	Lage stjerner av rektangler
Materialer: saks, limstift og A4-papir (gjerne i lyse farger)	
Aktiviteten: Et A4-ark brettes tre ganger slik at du får 8 nye rektangler med samme forhold som A4-arket (A7). De 8 rektangler klippes ut. Rektanglene limes sammen som vist på tegningen. De ferdige åttekanter henges opp i et vindu slik stjernen inneni vises.  at	
Elevene skal på 1. – 7. trinn arbeide med ulike geometriske figurer. Du finner under ”Rom og form” i L 97, de forskjellige krav for klassetrinnene. Aktiviteten kan utføres på alle nivå. Der kan eksperimenteres med ulike størrelser av rektangler, kvadrater og polyeder samt ulike overlappningspunkter (bruke diagonalen for eksempel). Aktiviteten er fra boken: Mathematical Window Patterns William Gibbs ISBN 1-899618-31-7 Tarquin God fornøyelse!	

"PLUMP", Et spill med mange muligheter

Av Ann-Christin Arnås, Astrid Bondø Rørdal og Arne Gravanæs

Mål: Trene hoderegning i alle regnearter og se sammenhengen mellom regneartene. Gi elevene trening i matematikksamtalet.

Trinn: Mellomtrinnet. Ved små justeringer kan spillet brukes på alle trinn

Spillet: Plump er et terningspill med egne regler, se side 19. Den eneste endringer vi har gjort er at spillbrettet er erstattet med 100-kartet. I tillegg krever vi at elevene både forteller hvordan de kommer fram til svaret og at regnestykket skrives ned.

Variasjoner:

Småskoletrinnet:

- Bare bruke addisjon og subtraksjon.
- Bare bruke en regneart.
- Spillbrettet dekker et mindre tallområde.
- Bruk to terninger, eller andre terninger; f.eks 12-sidige eller 20-sidige.

Mellomtrinnet:

- Bruke andre terninger; for eksempel 12-sidige eller 20-sidige.
- Bruke flere terninger.
- Krev at en bestemt regneart brukes minst en gang i utregningen.
- Endre spillebrettet slik at det inneholder både positive og negative tall.
- Legge inn at svar over et bestemt tall (for eksempel 60 om man bruker 100-kartet) gir 2 poeng.

Ungdomstrinnet:

- Tillate flere regneoperasjoner; potens, kvadratro, parentes.
- Bruke flere terninger.
- Bruke terningøynene til å lage flersifrede tall (en treer og en toer gir tallet 23 eller 32).
- Endre terningene og spillbrettet til desimaltall, brøk eller negative tall.
- Vurdere sannsynlighet for hvilke tall som er lettest å få.
- Vurdere om, og i tilfelle hvilke strategier som lønner seg å bruke.

Videregående skole:

- Bruke paranteser, potenser, kvadratro og fakultet.

- Deltakeren har 1 minutt på seg og lager så mange regnestykker hun/han rekker. Alle tallene må være med i hvert regnestykke. Spilleren får krysse av alle svartallene sine.

Elevenes egne regler:

- La elevene endre spillets regler, prøve ut de nye reglene og forklare det nye spillet til medelever/elever i andre klasser. Reglene kan også skrives ned, slik at andre kan lære seg det nye spillet.

Kopieringsoriginal og spilleregler finnes på de to påfølgende sider.



PLUMP

(etter ide fra Ingvar Persson)

Materiell:

3 terninger og en penn

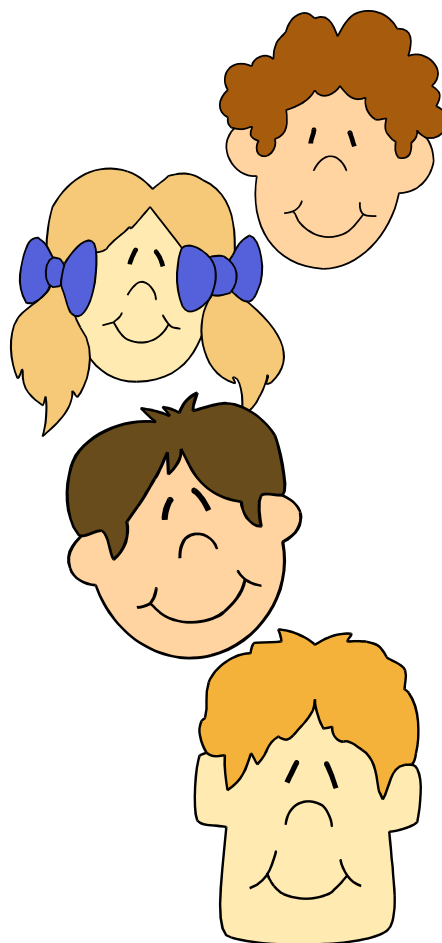
Spillebrett (1- 42)

Regler:

Spillere med minst antall "plumper" vinner

Spillere med fire "plumper" er utslått

Ved like antall "plumper" er spillere med flest poeng vinner



1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42

Spillere (navn):

"plumper"

poeng

1

--	--	--	--

2

--	--	--	--

3

--	--	--	--

4

--	--	--	--

Hoderegningsspillet PLUMP

(Ingvar Persson)

Materiell:

3 terninger og en penn

Spillebrett (1- 42)

Spilleregler:

Man bør være 3 eller 4 spillere

(2 blir for kjedelig).

Spiller nr. 1 kaster alle tre terningene samtidig.

Ved hjelp av ulike regneoperasjoner og skrivemåter skal terningenes tre tall kombineres til **ett** tall. Dette tallet skal markeres med et kryss på spillebrettet og gir 1 poeng.

Eks. 1

Hvis terningene viser 2, 3 og 4 kan dette kombineres på bl.a. følgende måte:

$2 + 3 + 4 = 9$, $2 - 3 + 4 = 3$, $2^3 * 4 = 32$, osv

Etterpå er det spiller nr. 2, så nr. 3 og nr. 4

Spillet muligheter øker suksessivt.

Eks. 2

La oss si at spiller nr. 1 valgte denne muligheten:

$2 * 3 * 4 = 24$, han krysser altså ut rute 24

Spiller nr. 2 kaster terningene. Nå er det om å gjøre å kombinere sine terningstall slik at han kan krysse ut ei rute som ligger inntil rute 24, (16, 17, 18, 23, 25, 30, 31 eller 32) da får han 1 poeng + et nabopoeng = 2 poeng. Det er altså om å gjøre å komme inntil "brukte" ruter. Vi soer at spiller nr. 2 fikk 18, altså 2 poeng.

Eks. 3

Hvis spiller nr. 3 får muligheten til å velge 17 eller 25 (se spillebrettet) får han

1 poeng + 2 nabopoeng = 3 poeng, fordi rute 17 og 25 grenser til både 24 og 18.

Det gjelder å få så mange poeng som mulig.

Et treff kan maksimalt gi 9 poeng (se figur)

Hvis en spiller ikke kan krysse ut ei rute får han en PLUMP.

Vanskeligheten øker utover i spillet. Spillere med fire "plumper" ryker ut.

Spillere med minst antall "plumper" er vinnere når spillet avbrytes (f. Eks. etter en halvtime???)

Ved likt antall plumper, er der høyest poengsum som gir vinneren.

Figur:

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42

Eksempel:

32 gir her 9 poeng
18 gir her 5 poeng
17 gir her 4 poeng
27 gir her 3 poeng
10 gir her 2 poeng
13 gir her 1 poeng

Kommentar:

Spillet er fleksibelt. Spillerne kan på forhånd enes om ulike måter å "gå ut" på.

Etter noen ganger kan spillerne bli enige om en tidsbegrenset betenkningstid (30 sek- 1 min) etter hvert kast. Spillerne kan også tildeles en totaltid som de fritt kan disponere (vanskelig?).

Spillebrettet kan utvides eller innskrenkes alt etter behov.

Antall tillatte utregninger kan begrenses (kun de fire regneartene??)

Antall terninger kan variere.

Spillet gir spillerne mulighet til å øve seg i de fire regneartene, benytte prioriteringsregler og parentesregler, regne med potens og fakultet, kvadrattall og kvadratroter....

NB!!!

Når en spiller har kastet terningene og kommet fram til valg av rute, forlanges det ALLTID en forklaring!

- Hvordan fikk du det?

Dette gir anledning til matematiske diskusjoner og kommentarer:

- Så lurt!

- Slik tenkte jeg.....

- Du kunne også ha fått.....

Plump i vei!! Lykke til



GEOMETRI 2, Geometriske aktiviteter som kan videreføres/integreres i kunst og håndverk, 5. – 7. trinn

Av Elisabeth Aksnes og Anne-Gunn Svorkmo

Utstyr: Geobrett, strikk, notasjonsark, linjal og fargeblyanter.

L97: 5.trinn: ...elevene skal lage figurer, former og mønstre og finne egenskaper ved dem

UTFORSKING AV TREKANTER.

1. Det kan lages mange forskjellige trekanter ved hjelp av strikk og et geobrett. Viser på overhead. (Eks. på ulike trekanter)

2. Felles aktivitet:

Bruk geobrettet. Prøv å dekke brettet med så mange trekanter som du klarer uten at disse berører hverandre. Du utfordres samtidig til å lage et mangfold av ulike trekanter som f.eks rettvinklede, likesidete eller likebeinte trekanter.

Trekantene på brettet tegnes av på et notasjonsark. Bruk linjal og fargeblyanter for å skille mellom de ulike trekantene.

Oppsummering: Viser eksempler fra kursdeltakerne på overhead. Det passer fint å kommentere/repetere navn på ulike trekanter, eventuell innføring av nye begreper. En morsom utfordring: Hvordan lage en rettvinklet trekant uten å bruke "kantpiggene" dvs de piggene som ligger rundt langs brettet.

3. Felles aktivitet: Vi kan lage trekanter i ulike størrelser. (Viser på overhead eksempel på en trekant med et visst antall pigger inni). Lag trekanter med 1 pigg inni, 2 pigger, 3 pigger osv. Tegn av trekantene på et notasjonsark.
Hva er det største antall pigger du klarer å lage?

Oppsummering: Hvilke trekanter var lett å finne, hvilke var vanskelige? Hvem fant trekanten med flest pigger? Vis på overhead. Hvorfor er 6 pigger max antall i denne sammenhengen?

AREAL.

En arealenhet på et geobrett tar utgangspunkt i et kvadrat som ligger mellom 4 pigger. Til sammen er arealet på et geobrett lik 16.

L97: 6.trinn: ...elevene skal undersøke egenskapene til de ulike typene av trekanter, blant annet måle og beregne omkrets. Arbeide med å finne fram til hvordan man kan beregne arealet av rektangler og trekanter...

L97: 7.trinn: .. Elevene skal få videre trening i å beregne omkrets og areal av firkanter, trekanter og andre mangekanter. Undersøke og beregne areal av sammensatte figurer

(Dersom elevene kan å finne areal av en firkant, men ikke av en trekant, er geobrett en fin måte å jobbe på. Vi forutsetter her at elevene kan finne areal av en trekant. Ellers må det jobbes grundig med dette.)

4. Felles aktivitet: Lag trekanter med areal lik 1, 2, 3, osv. Bruk notasjonsark, fargeblyanter og linjal for å tegne resultatet.

Oppsummering: Hvilke trekanter var lett å finne, hvilke var vanskelige?
Vis på overhead.

STJERNE

5. Viser at to trekanter kan bli en enkel stjerne. (Eksempel på overhead)

L97: 6.trinn: ...elevene skal arbeide med parallellforskyvning, speiling og dreining av figurer i planet

6. Felles aktivitet: Med utgangspunkt i en trekant som du kan rotere, forskyve eller speile skal du lage ei STJERNE.

Tips: Bruk ulike farger på strikkene slik at grunnformen kommer tydelig fram.
Bruk notasjonsark, fargeblyanter og linjal for å tegne resultatet.

Marker omrisset av stjerna du har laget på notasjonsarket og klipp ut stjerna.

L97: 7.trinn: ...elevene skal arbeide med geometriske begreper, spesielt symmetri for enkle former og figurer

7. Viser eksempler på ulike stjerner på overhead. Gir tips om hvordan man kan jobbe videre med de nye og ulike geometriske figurer som dannes i stjerna på grunn av overlapping. (Eks. hvor mange forskjellige trekanter finner du i stjerna, andre geometriske former som kommer fram osv.)

Areal og omkrets kan anslås /beregnes omtrentlig. Pics formel er fin å bruke for å finne arealet for elever på mellom- og ungdomstrinnet
Bruk den stjerna som ble klippet ut til å finne symmetriakser ved bretteing.

8. Dette arbeidet kan videreføres, hvis tid, til tall-lære/ tallmønster. Fra nettstedet Matematikk.org fant vi denne oppgaven: Gangetabell med utgangspunkt i tverrsummen i ei gangerække som danner forskjellige stjernemønster. (Grei aktivitet dersom man trenger å røre litt på seg. Det er fint å bruke ball i en sirkel med 9 personer mens andre tegner opp ballens "rute".)

KUNST OG HÅNDVERK

9. Kunst og håndverk: Spikerbrett. Lag din egen stjerne ved hjelp av spiker og tråd. (Ruteark kan benyttes som underlag slik at det blir lettere å plassere spikrene) Fint om plata er pusset og malt før spikrene plasseres. Myk streng kan også brukes som et alternativ til garn/tråd.



ALGEBRA, Et dagskurs (6 timer) for lærere i ungdomsskolen

Av Claire Berg og Bente Solbakken

For ungdomstrinnet, grunnskolens 8.-10. klasse sier L97 i målområdet ”tall og algebra” blant annet: ”..De skal kunne tolke og bruke bokstaver som symboler for ukjente og variable størrelser og til å generalisere og bevise..”

Spesifikt for 8. klasse sies det at elevene skal arbeide med å bygge forståelse for bruk av bokstaver og parenteser i enkle regneuttrykk og formler, også med utgangspunkt i størrelser fra andre fagområder og fra dagliglivet. I niende og tiende klasse utvides kravene til at de også skal bruke bokstaver til å formulere og bevise generelle sammenhenger. I tillegg skal elevene møte for eksempel tall med spesielle egenskaper, tallmystikk og tallgåter.

Kurset arrangeres med utgangspunkt i tre spørsmål:

1. Hva er algebra?
2. Hvilke algebrakunnskaper har elevene når de kommer til ungdomsskolen?
3. Undervisningsideer?

Kursstart kl. 9.00. Først presenterer kursdeltakere og kursholdere seg. De sier litt om sin undervisningsbakgrunn. Så starter arbeidet med første spørsmål. Kurset varer i 6 timer inklusive matpause og nødvendige småpauser. Kurset avsluttes kl. 15.00.

En viktig del av innholdet i kurset, er diskusjoner og forklaring på løsningsstrategier.

Hva er algebra?

Det er viktig for elever å forstå at symboler (bokstaver m.m) ble introdusert fordi det var et behov for å frigjøre seg fra enkeltstående eksempler. Generalisering innebærer nettopp å ta utgangspunkt i bestemte eksempler, og kunne oppdage strukturer/mønstre for så å innføre symboler.

- Algebra kan sees med utgangspunkt i aritmetikk. Aritmetikk er arbeid med konkrete tall mens algebra er generalisering av aritmetikken.
- Algebra kan sees med utgangspunkt i geometri eller andre matematiske emner. Geometriske størrelser er arbeid med konkrete størrelser mens algebra er generalisering.

Eksempel 1 – Algebra som redskap innenfor aritmetikk:

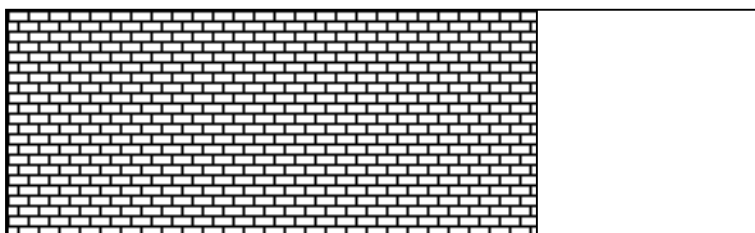
Velg et helt tall mellom 1 og 20. Så tar du tallet som ligger rett før og tallet som ligger rett etter det tallet du valgte. Det vil si at hvis du velger tallet 5, så velger du også tallene 4 og 6. Så tar vi summen av disse tre tallene. Hva ser vi?

F.eks $5+4+6 = 15$
 $3+2+4 = 9$

Hva ser vi? Ja, begge svarene er delelig med 3
Gjelder dette uansett hvilket tall vi velger?

Etter at kursdeltakerne har arbeidet i grupper med å generalisere, så tas en oppsummering på tavla. Et mål her er å trekke paralleller mellom aritmetikk og algebra.

Eksempel 2 – Algebra som redskap innenfor geometri



**Høyden er
3 meter**

GRUNNLINJA FOR BEGGE FELTENE ER TIL SAMMEN 10 METER. DET SOM IKKE ER SKRAVERT ER A METER

Hvor stort er det skraverte areal når: $a = 1$ meter
 $a = 2$ meter

Hvordan beskriver du arealet for en vilkårlig verdi av a ?

Tilslutt i denne sekvensen ønsker vi en diskusjon om hva algebra egentlig er.

Hvilke algebrakunnskaper har elevene når de kommer i ungdomsskolen?

På småskoletrinnet skal elevene bli kjent med naturlige tall, enkle brøker og desimaltall. Det fremheves at elevene skal få øvelse i å forklare hvordan de tenker. På mellomtrinnet skal tallområdet videreutvikles. I tillegg skal elevene blant annet utvikle tallmønstre og undersøke tall. Når de kommer til ungdomsskolen starter arbeidet med å bygge opp forståelse for å bruke bokstaver, parenteser og andre generelle uttrykk.

L97 vektlegger at vi som lærere skal ta utgangspunkt i det som eleven allerede kan fra før. Ettersom algebra oppleves som veldig abstrakt så er det viktig å være bevisst kravet i L97 som sier at forståelsen for emnet også skal bygges med utgangspunkt i størrelser fra andre fagområder eller fra dagliglivet. Vi vet derfor at elevene har mye kunnskaper som ligger som grunnlag for å utarbeide generelle uttrykk. Et problemområde for elever er HVORFOR skifter vi fortegn inni en parentes med minus foran.

Eksempel 3 – Hvorfor må vi skifte fortegn når det er minus foran parentesen?



Du har 100 kroner. Først kjøper du en sjokolade til 12 kroner, deretter en avis til 10 kroner og så en tegneserie til 22 kroner. Kan du løse dette regnestykket på forskjellige måter, med og uten parentes?

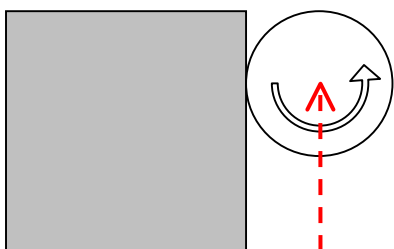
Dette er et eksempel på problemstilling som elevene er kjent med både fra dagliglivet og fra tidligere matematikkundervisning. Slike problemstillinger kan knyttes til forskjellige fag. Problemstillingene er velegnet når elevene i ungdomsskolen skal forstå hvorfor vi skifter fortegn inni en parentes når det står minus foran.

Hvordan legge opp undervisning i algebra?

”Elevene konstruerer selv sine matematiske begreper. For denne begrepsdannelsen er det nødvendig å vektlegge samtale og ettertanke” (L97, s155). L97 sier videre i ”arbeidsmåter i faget” at på ungdomstrinnet må elevene få utfordringer til å gjennomføre sammensatte resonnementer og kombinere kunnskaper mellom ulike tema innenfor matematikken. Algebra er et tema innenfor matematikk som er velegnet for å kombinere forskjellige deler av matematikkfaget.

Eksempel 4 – Problemløsningsoppgave: Sirkel rundt et kvadrat

Tenk deg en sirkel som tangerer omkretsen på et kvadrat:



Se for deg at sirkelen rulles rundt kvadratet, og at den tangerer kvadratets omkrets hele veien. Følg veien som sirkelens sentrum får når sirkelen rulles rundt hele kvadratet. Hva blir omkretsen rundt og arealet på området mellom sirkelens omkrets og veien til sirkelens sentrum?

Dette er et eksempel der elevene burde få klippe et kvadrat i papp og bruke en mynt for å finne fasongen på rammen som lages rundt kvadratet. De må få mulighet til å måle og utarbeide utregninger i konkrete tall før de går over på den generelle utregningen. Elevene kjenner utregning av areal på trapes fra mellomtrinnet, og de har erfaring med å beregne sirkelens areal. I tillegg er det viktig at de samarbeider om løsningsstrategier og diskuterer seg fram til løsninger.

Eksempel 5 – MATTO – matte er gøy
(et spill Ingvild Holden hadde med seg fra Amerika)

"Matto - Matte er gøy" er et spill som er velegnet innenfor flere tema i matematikkfaget. En viktig læringseffekt ved spillet, er den læringen som skjer når elever må utarbeide oppgaver sjøl. Læreren avgjør hvilke svar som skal fylles ut på brettet. Det kan være tall, bokstaver eller matematiske uttrykk. Som kursholdere på dagskurs i algebra for lærere i ungdomsskolen bestemmer vi at svaret på regnestykkene skal være uttrykk i parentes.

Fasene i matto – matte er gøy:

- 1) Elevene lager egne oppgaver f. eks om et bestemt tema. Svaret skrives enten på framsida eller på baksida av arket. Beregn gjerne noen flere oppgaver enn matto-brettet har plass til slik at du har mulighet til å legge bort uønskede oppgaver.
- 2) Læreren ser gjennom oppgavene. Det er viktig at alle oppgavene som tas med i Matto-spillet har riktig svar. Det vil være veldig synlig om elever har regnet galt. Teksten skal ikke inneholde mobbing av noe slag, eller typer humor man ikke ønsker. Slike tekster legges til side.
- 3) Læreren velger ut de oppgavene som skal være med i spillet og leser opp svarene. Elevene fyller ut matto-brettene tilfeldig. På den måten unngår vi at brettene blir like. Eksempel på Matto-brett nedenfor.
- 4) Læreren leser opp oppgavene. Elevene gis tid til å regne og krysser ut svaret sitt. Ved like tall i flere ruter avtales på forhånd om man tar ventekryss eller valg.
- 5) Den første som får en rekke, kolonne eller diagonal har vunnet. For å få premie så må hele navnet "Matto – matte er gøy" sies.

MATTO

Matte er gøy

OPPSUMMERING

Til slutt på kursdagen diskuteres innholdet i kurset og hvordan lærerne ønsker å trekke denne erfaringa til egen undervisning.

Dersom utarbeidet program er for kort så har vi to ekstraoppgaver. Disse benyttes bare hvis det er tid til overs.

Ekstraoppgaver:

Eksempel 6 – Problemløsning: Hundrebrettet

(Hundrebrettet er blant innholdet i den matematiske koffert).

Eksempel 7 - Punkter og linjer

Hvor mange linjestykker kan du trekke mellom 4 punkter? Prøv med varierende antall punkter. (For eksempel 5, 6, 7...) Hvor mange rette linjestykker?

Finner du noen regel som sier at ”når jeg bestemmer hvor mange punkter jeg velger, så vet du hvordan du skal finne ut hvor mange linjestykker du kan trekke”?

Kan regelen skrives som en formel? (Høines, M. J., 1998 s. 168).

SIRKELGEOMETRI med ny vri

Av Sissel Buchholdt, Brynhild Nysted og Gerd Åsta Bones

ET ALDERSBLANDET OPPLEGG FOR 8., 9. OG 10. TRINN

MÅL:

ELEVENE SKAL

* FÅ REPETERT/BLI KJENT MED OG VIDEREUTVIKLE SIRKELGEOMETRI

* LÆRE Å SAMMENLIKNE, VURDERE OG BEREGNE GEOMETRISKE STØRRELSER

* GJØRE ERFARINGER MED FORMLIKHET OG KONGRUENS

* BESKRIVE GEOMETRISKE AVBILDNINGER SOM SPEILING OG ROTASJON

Oppvarmingsøvelse:

Start med å be alle stille seg i en sirkel. Når alle er på plass, still mange spørsmål som: "Hvordan kan vi vite at vi står i en sirkel?" og "Hva må til for at vi kan kalle det en sirkel?"

La elevene komme med forslag. Sannsynligvis vil noen etter hvert komme inn på en nøyaktig definisjon av en sirkel.

Def.: "Et hvert punkt langs kanten vil ligge nøyaktig like langt fra et bestemt sentrum."

Videre spørsmål:

Kan vi lage en diameter i sirkelen?

Kan vi lage en likesidet trekant med hjørner i sirkelen?

Kan vi lage en mindre sirkel inni denne sirkelen med samme sentrum? (Konsentriske sirkler)

Gjennomfør oppgavene ved hjelp av forslagene som kommer frem.

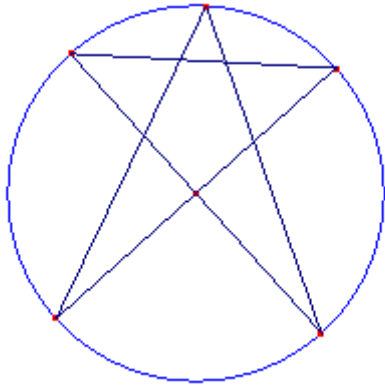
Når alle er oppstilt i en liten og en stor sirkel, kan deltagerne gå hver sin retning til lærer sier: "Stopp". De som står rett ved hverandre skal deretter kobles sammen som et par som skal samarbeide om en påfølgende oppgave.

Kommunikasjonsoppgave:

Avklar på forhånd om oppgaven skal gjennomføres for frihånd eller om det skal brukes passer og linjal.

To-veis kommunikasjon, dvs det er lov til å snakke sammen underveis. Paret sitter rygg mot rygg. En skal forklare/beskrive figuren (se tegning nedenfor), den andre skal tegne figuren.

Sammenlign til slutt resultatene og snakk sammen om evt. forskjeller. Hvorfor ble det forskjellig og hva ble forskjellig? Snakk også sammen om ulike måter å forklare oppgaven på. La elevene komme med tips og ideer til smarte måter å forklare på. (Tegningen bør forstørres slik at den fyller et A4-ark.)



Videre arbeid med oppgaven:

Trekanter:

- Hvor mange trekanter finner du i figuren?
- Hvilke trekanter finner du?
- Er noen av trekantene formlike?
- Er noen av trekantene kongruente?

Vinkler:

- Undersøk vinklene i figuren.
- Kan du si noe om vinklene?

Symmetrier:

- Undersøk om det er symmetri og i tilfelle hva slags symmetri?
- Kan du ved å tegne nye linjer få fram andre symmetrier?

MØNSTRE OG MANGEKANTER Et kurs for lærere på ungdomstrinnet

Av Beate Stabell, Grete Tofteberg og Hanne Marken Dalby

TEMA: Geometri, med hovedvekt på tesselering og repetering.

Tesselering: Mønster av geometriske former der hele flaten dekkes og ingen "hull" gjenstår.

Repetering: En figur gjentas og ender opp som en formlik, større utgave av seg selv.

INNHold:

DEL 1:

Utstyr:

Jovo-brikker eller lignende brikker.

Aktivitet:

- Deltagerne sitter i 4-grupper.
- Alle gruppene får tildelt en boks med Jovo-brikker. Får i oppgave å finne de ulike regulære mangekantene ($\Rightarrow$ mangekanter der alle vinkler og sider er like).
- Etter at gruppene har funnet regulær trekant, firkant, femkant og sekskant, blir de bedt om å finne ut hvilke av disse mangekantene de kan bruke til å dekke planet. (Bruker bevisst denne uttrykksformen i stedet for det matematiske "hvilke mangekanter som tesselerer"). Gruppene bør komme fram til at alle med unntak av femkanten dekker planet. HVORFOR? (Pga. at vinklene må kunne danne 360° til sammen).
- Gruppene blir deretter bedt om å finne ut hvilke mangekanter som kan bli en formlik utgave av seg selv. ("Repeterer seg selv".)
(Trekanten og firkanten repeterer seg selv. HVORFOR?)
- HJELPEMIDDEL: Kursdeltagerne får en tabell som hjelpemiddel under arbeidet. Innholdet i komlonnene bestemmes av hva som er det faglige målet med økta. Dette arbeidet kan tilpasses det aktuelle trinnet, og kan også tilpasses mellomtrinnet og småtrinnet. Her er antall kanter, vinkler, diagonaler m.m. aktuelle vinklinger. Forklaringene på hvorfor de ulike mangekantene tesselerer/repeterer, vil selvfølgelig avhenge av trinnet det arbeides på.

	Vinkelsum	Grader i hver vinkel	Dekker planet?	Blir en formlik, større utgave av seg selv?	Annet som er aktuelt for trinnet
Trekant	180	90	Ja	Ja	
Firkant					
Femkant					
Sekskant					

Kursdeltagerne har nå ”gjort seg kjent med” egenskapene til de ulike mangekantene, diskutert hvorfor resultatene blir som de blir og vurdert hvordan dette opplegget kan relateres til trinnet de selv jobber på. Vi går vi videre til arbeid med et materiale som er mye billigere og lettere å forme slik vi ønsker; papir.

Del 2:

Utstyr: Farget papir (vi startet med kvadratiske ark)
Sakser
Tape + evt. lim
Binders

Aktivitet:

- Deltakerne jobber i gruppe (ca. 4 pers.)
- Vi deler ut kvadratiske papirstykker i 4 farger ca. 10 * 10 cm
- Første oppgave er å dele kvadratene i kongruente likebenede, rettvinklede trekantene. Dette kan gjøres på flere måter. Fordel å bruke den løsningen som gir de største trekantene. Vi fokuserer på matematikkbegreper mens vi gir instruksjoner.
- Alle de kongruente trekantene skal nå legges oppå hverandre i en bunke, slik at alle har fargesiden opp, og alle dekker hverandre. Her kan en bruk en binders til å holde bitene godt sammen.
- Neste instruks: Klipp ut en bit fra den ene kateten. Start i et hjørne og end i det andre hjørne, ellers kan formen være fritt etter fantasien.
- Den biten som nå er klippet løs skal for hver trekant festes med tape til den andre kateten, dette blir penest hvis en taper på baksiden, pass på å få hjørne mot hjørne.
- Bruk de nye brikkene som puslespillbrikker, legg dem på bordet, og se hva som skjer. Evt. lim fast på et bakgrunnsark.
- Diskuter hvorfor den nye formen også tesselerer. Her kan en etter ønske belyse temaer som vinkelsum, areal og bevisførsel ved algebra.
- En kan også bruke teknikken til å lage en mal der en har flyttet flere arealdeler, og deretter lage nye mønstre.
- Det er en fordel om en kan ta vare på elevarbeidene og bruke dem til å belyse temaer som rotasjonssymetri og kongruens.

INNFØRING AV TANGENS

Av Susanne Stensgrundet, Jan Finnby og Tore Langlete

Begrunnelse:

▪ Læreplanen:

læreplanmål 4c

..kunne regne med sinus, cosinus og tangens til vinkler mellom 0° og 90° .

▪ Pedagogisk

Mens meste parten av innholdet i 1M er repetisjon fra ungdomsskolen er trigonometri helt nytt stoff. For første gang blir elevene kjent med at det er mulig å finne vinkler hvis to sider i rettvinklede trekanter er kjent.

Mål for timen

Elevene skal utforske sammenhenger mellom vinkler og sider i rettvinklede trekanter.

Aktivitet 1

Mål:

Bli bedre kjent med rettvinklede trekanter.

Materiell:

- ark med 5 rettvinklede formlike trekanter tegnet inn i hverandre. Vinkel v er markert
- ark med de fem trekantene men nå hver for seg strødd utover arket.

Oppdrag :

- Finn igjen de fem trekanter på ark to.
- Marker vinkelen v
- fargelegg hypotenusen og de to kateter med hver sin farge. Pass på at kateter som ligger på samme plass får samme farge.
- Mål katetene og skriv svarene i en tabell.
- Let etter sammenhenger mellom katetene

Læringsmål

Vi ønsker at elevene finner fram til at forholdet er konstant. Egentlig skulle det jo være kjent. Eleven ser på grunn av ark 1 at alle trekanter er formlike.

Aktivitet 2

Oppdrag

- Hver gruppe tegner en tilfeldig rettvinklet trekant , måler kateten og beregner forholdet.

Læringsmål

Vi ønsker at elevene finner ut at ulike rettvinklede trekanter har ulike forhold, eller at et sett med vinkler er fast knyttet til ett forhold mellom katetene.

Faktaopplysninger

Det er på tide med noen faktaopplysninger:

- Denne sammenhengen mellom vinkler og forhold mellom sider er meget komplisert og har fått navnet tangens.
- For å kunne regne med tangens må vi bruke lommeregner, eller en tabell over tangensverdier.

Aktivitet 3

Oppdrag

- Eleven skal måle vinkelen v på ark 2.

Alternativ 1

- Vi ber dem å finne tangens til vinkelen på kalkulator og se at de tilnærmet får forholdet til svar.

Alternativ 2

- Elevene finner den invers tangens på forholdet og se at dette blir tilnærmet den målte vinkelen.
(Vanskeligere med kalkulator men det visuelle svaret er bedre)

Diskusjon:

- Noen elever vil få det ønskete svaret, mens andre får en annen vinkel. I løpet av diskusjonen skal vi komme fram til at disse elever har funnet den tredje vinkelen i trekanten.
- Dette leder videre til en **begrepsforklaring:**
- Vi innfører begrepene **hosliggende** og **motstående katet**.
- Dette fører fram til definisjonen:
$$\tan gens = \frac{\text{motstående katet}}{\text{hosliggende katet}}$$
- Med hjelp av definisjonen skal alle elever komme fram til det samme svaret.

Aktivitet 4

Mål

- Vi skal vise hvordan man kan bruke dette nye verktøyet.
- Med hjelp av måleapparatet skal elevene bestemme en ukjent høyde.(Se bildet og forklaring på gradskiva)
- Høyden bør være så stor at det er vanskelig å måle den direkte, men læreren bør helst ha et fasitsvar i starten, selv om mange elevmålinger, i snitt, nok vil likne fasitsvaret.

Veien videre

Fortsettelsen ville være å innføre begrepene sinus og cosinus. Egentlig er disse unødvendig da alt kan beregnets med hjelp av tangens og pytagoras, men det gjør regningen raskere.

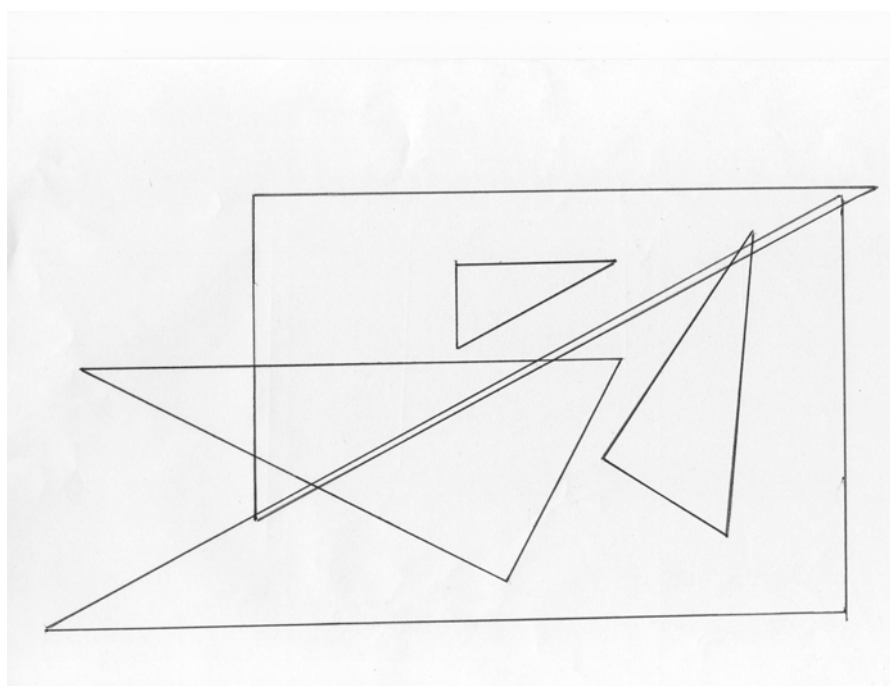
Vedlegg:

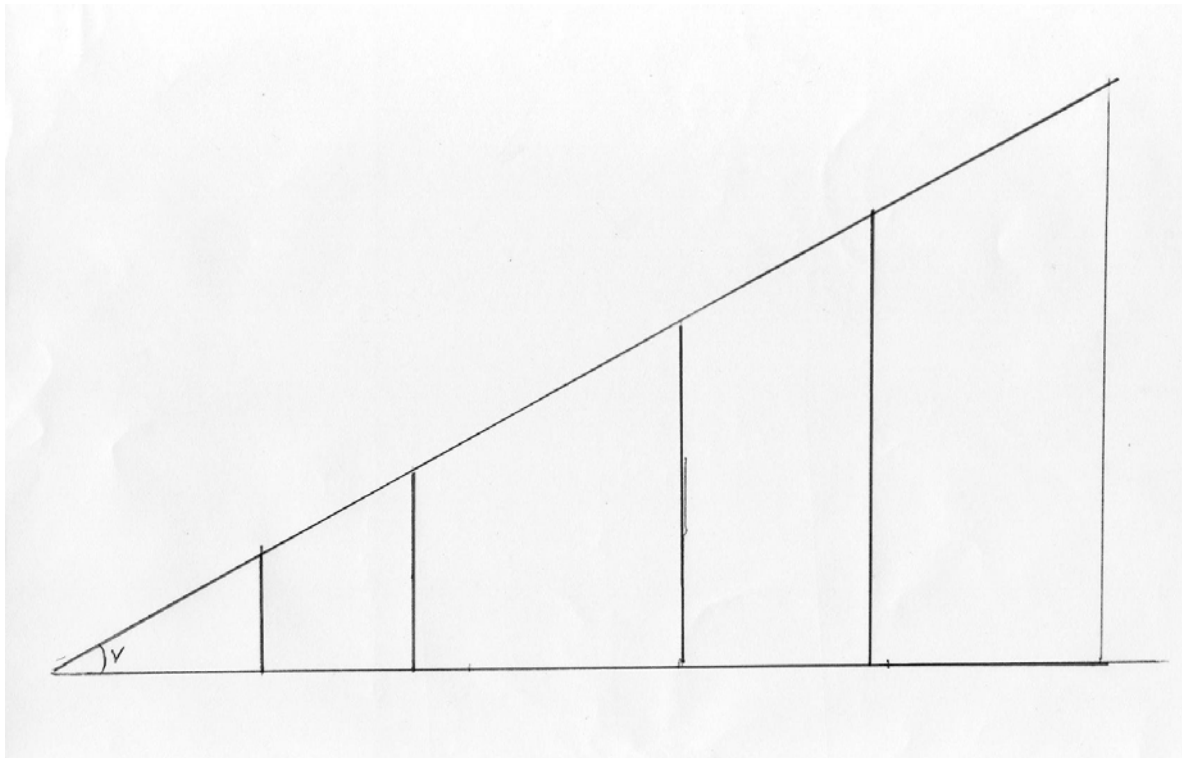
Ark 1

Ark 2

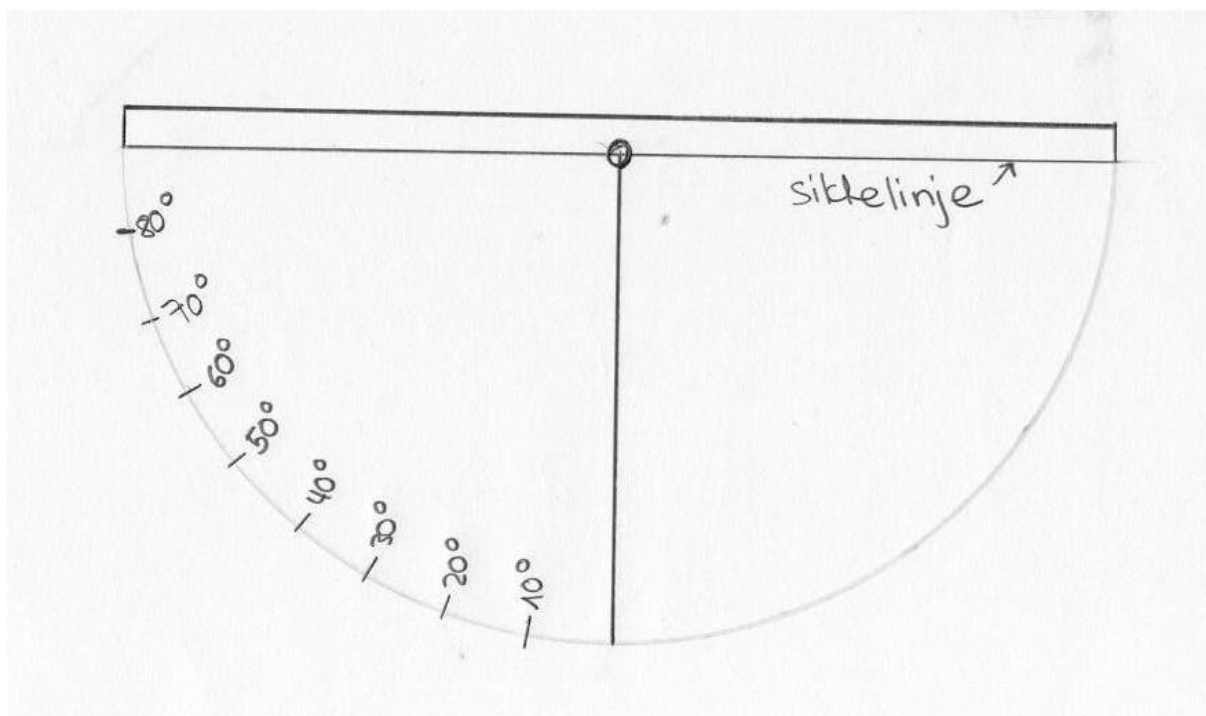
Tegning av måleapparatet

Bilde av måleapparatet i bruk





Tegning av måleapparatet:



Bilde av måleapparatet i bruk:



Forklaring

