



Matematikksenteret
Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen

AKTIVITETER OG UNDERVISNINGSSOPPLEGG

Novemberkonferansen 2010

“Meningsfull Matematikk Motiverer”

Av og med:
ressurspersoner ved Matematikksenteret



Forside: Illustrasjon ved Merete Lysberg

Bidragene er samlet av May Renate Settemsdal og redigert av Merete Lysberg

2010© Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen
Trykk: NTNU-trykk
ISBN: 978-82-997448-2-9

Innledning

Nasjonalt senter for matematikk i opplæringen har siden oppstarten i 2002, arbeidet med en spredningsmodell der ressurspersoner (lærere i skolen som viser spesielle evner innenfor matematikkundervisning) spiller en nøkkelrolle. Ressurspersonene er våre ambassadører i regionene ved å formidle og spre resultater fra utviklingsarbeid som gjøres sentralt ved senteret i Trondheim.

Ressurspersonene utvikler sine egne undervisningsopplegg basert på det læringssynet og fagsynet som Matematikksenteret bygger sitt arbeid på. I dette heftet finner dere eksempler på undervisningsopplegg som er utviklet eller videreført av ressurspersonene. Vi er stolte av å kunne presentere dette som en idebank for lærere på alle trinn og i alle skoleslag. Oppleggene blir presentert under den årlige Novemberkonferansen i Trondheim. I år er den lagt til 1. og 2. desember. De som har sett presentasjonene vil selvfølgelig ha enda større utbytte av å lese heftet, men andre vil også kunne bli inspirert og få ideer til egen undervisning.

Tidligere har det vært vanlig å knytte konferansen til et spesielt tema i matematikkfaget. I år har vi valgt å gå bort fra det, ved å kalle konferansen *Meningsfull Matematikk Motiverer*. Som dere vil se av heftet, har dette ført til en god og spennende bredde i undervisningsoppleggene. Vi håper at lærere kan få inspirasjon til å bruke noe av stoffet i egen undervisning selv om den kanskje er på et annet nivå eller skoleslag.

Jeg vil med dette takke alle bidragsyterne som har presentert opplegg i heftet og presentert dem på konferansen.

Jon Walstad

Leder, Matematikksenteret

Innhold

Innledning	1
En reise i Europa	4
Av Inger Lise Risøy	
Alle teller digitalt.....	8
Av Tone Skori	
Kvar er mutterane og skruane i GeoGebra?	12
Av Sigbjørn Hals	
Hva skjer, hvis det fortsetter slik.....	16
Av Susanne Stengrundet	
Bruk av LEGO MINDSTORMS i undervisningen	22
Av Tommy Nordby	
Læring gjennom oppdrag.....	29
Av Anne-Mari Jensen	
Brøkbegrep	33
Av Brynhild Nysted	
Lakrislissebrøk.....	40
Av Brynhild Farbrot Foosnæs	
Tabellkunnskaper for addisjon	42
Av Geir Kristoffersen	
Hvilken frokostblanding blir ”best i test”?	50
Av Grete Normann Tofteberg	
10 – 20 – 100-perlesnor.....	53
Av Hanne Hafnor Dahl og May Else Nohr	
Ny mobil.....	58
Av Lill Sørensen	
Tiervennene.....	60
Av Marion Høyland Sødal	

En reise i Europa

Reis til en by i Europa – god tur!

Av Inger Lise Risøy



Beskrivelse

Dette er et gruppearbeid i et tverrfaglig opplegg om Europa. Gruppa får en by de skal reise til. De må finne ut hvilket land byen ligger i, hvilken valuta som blir brukt og kursen i forhold til NOK. Her skal de regne ut kostnadene for en reise for

2 voksne og 2 barn (alder mellom 3 og 11 år) i perioden 5. november til 9. november. De skal sjekke ut billigste pris på reise, hotellrom, leie av bil for 1 dag og attraksjoner. Alle kostnader skal oppgis i NOK og utenlands valuta. Alle utregninger skal være skrevet ned, alle valg begrunnes og til slutt skal gruppa levere et dokument til lærer med oversikt over de ulike prisene og sluttsummen på hele reisen.

I etterkant skal vi se på hvem som fant den billigste turen og sammenligne med de andre.

Opplegget ble gjennomført på 6. trinn i 4 klasser med til sammen 94 elever.

Forarbeid

Jobbe minst 2 timer i forkant med valuta og enkel utregning fra NOK til f. eks Euro og motsatt.

Lage mapper på læringsplattformen med pekere til steder der de kan finne priser på hotell, fly, leiebil og valutakalkulator.

Lage oppgaveteksten (vedlegg 1) og lekseark (vedlegg 2)

En liste med byer og type valuta til bruk for lærer.

Dele inn i grupper og fordele byer. (Vi valgte å nivådele dem)

Matematikk i fokus

Etter 7. årssteget (MAT1Z13 - Matematikk 5.-7. årssteg)

Mål for opplæringa er at eleven skal kunne

- ❖ representere data i tabellar og diagram som er framstilte digitalt og manuelt, og lese, tolke og vurdere kor nyttige dei er.
- ❖ utvikle og bruke metodar for hovudrekning, overslagsrekning og skriftleg rekning, og bruke lommereknar i berekningar
- ❖ bruke forhold i praktiske samanhengar, rekne om mellom valuta.

I tillegg hadde vi som målsetting de 5 grunnleggende ferdighetene og evnen til samarbeid med andre.

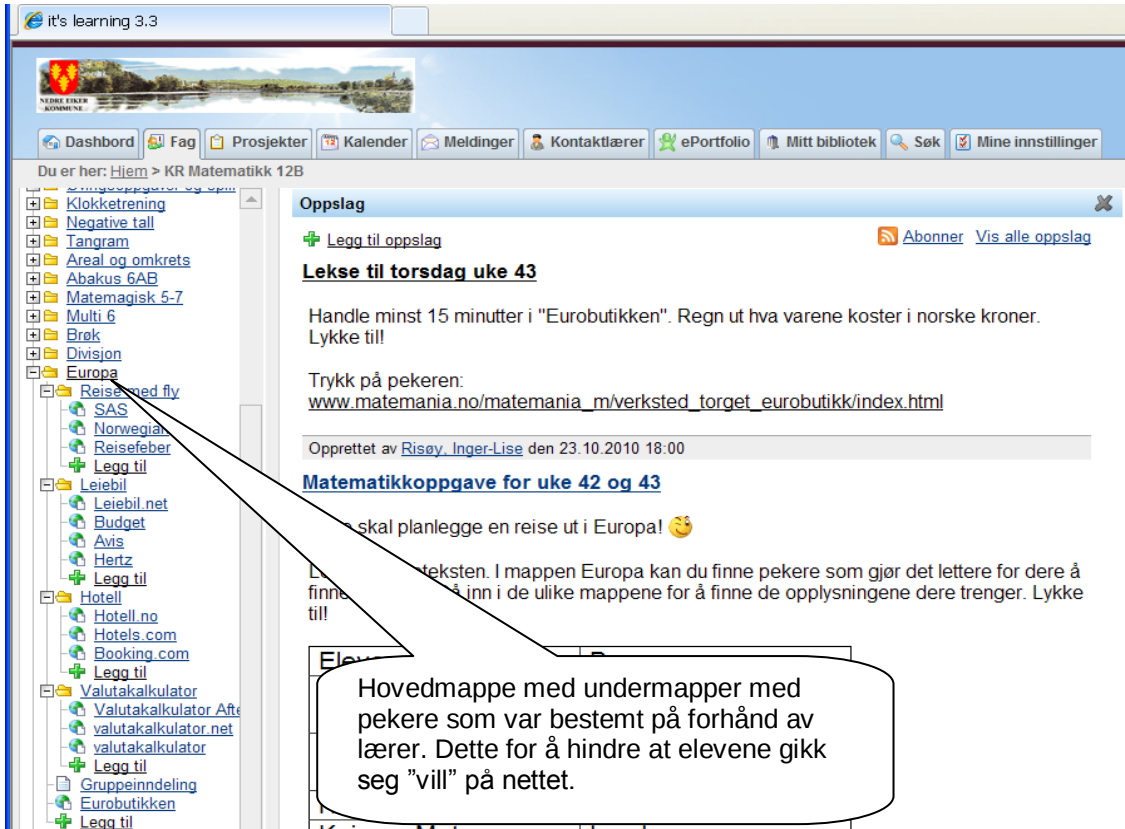
Utstyr

Tilgjengelig PC for gruppene i hele prosessen.

Aktivitet/Opplegg

En uke før undervisningsopplegget fikk elevene vite at grupper skulle planlegge en reise til en by. Dette skulle være matematikkopplegget i 2 uker fremover. Byen var en hemmelighet, men det skulle være til en by i Europa. Og siden vi hadde hatt om de ulike land i Europa i 3 uker i forkant, var de spente på hvilken by de fikk.

Mandag kom, og de fikk vite hvor de skulle dra. Alle gruppene fikk ulike reisemål og mange ulike valutaer. Vi gjennomgikk oppgaven (se vedlegg) via digital tavle. I tillegg viste vi dem hvor de ulike pekerne lå på læringsplattformen. Underveis i opplegget så vi mer og mer viktigheten av pekerne som var lagt ut på forhånd. Det er utrolig lett og gå seg "vill" på nettet.



it's learning 3.3

Du er her: [Hjem](#) > KR Matematikk 12B

Oppslag

Legg til oppslag Abonner Vis alle oppslag

Lekse til torsdag uke 43

Handle minst 15 minutter i "Eurobutikken". Regn ut hva varene koster i norske kroner. Lykke til!

Trykk på pekeren:
www.matemania.no/matemania_m/verksted_torget_eurobutikk/index.html

Opprettet av [Risøy, Inger-Lise](#) den 23.10.2010 18:00

Matematikkoppgave for uke 42 og 43

...skal planlegge en reise ut i Europa! 😊

...teksten. I mappa Europa kan du finne pekere som gjør det lettere for dere å finne ut av inn i de ulike mappene for å finne de opplysningene dere trenger. Lykke til!

Hovedmappe med undermapper med pekere som var bestemt på forhånd av lærer. Dette for å hindre at elevene gikk seg "vill" på nettet.

Oppgaven gikk ut på å finne billigste tur til byen for 2 voksne og 2 barn. Jeg valgte å gi rammer med datoer og antall voksne for at vi skulle få et sammenligningsgrunnlag i etterkant og en god diskusjon om priser.

Gruppene besto av 2 eller 3 personer inndelt i matematikknivå. En av oppgavene var en lekse der de i gruppa hver for seg skulle finne ut pris på en leiebil for en dag. (Se vedlegg 2)

De fikk utdelt oppgaveteksten og tilgang til en bærbar pc på hver gruppe. De startet med å lese kriteriene for oppgaven og startet på oppgave 1. De fant valuta og kurser via valutakalkulatoren, og mange lærte seg nye forkortelser for utenlandsk valuta siden mange hadde andre typer valuta enn euro.



Oppgave 2:

Her sjekket de flypriser, og vi fikk en fin diskusjon om fullflex, lavpris, economy, businessclass m.m. Noen grupper opplevde at det ikke var ledige plasser på flyet på returen. "Hva gjør vi?" – "Er det lov å reise med Norwegian til og SAS tilbake????". Skuldrene senket seg når de oppdaget at oppgaven var helt fri der. Dermed var det noen som begynte å sjekke på Finn.no og som tilslutt valgte en pakkelsøning med fly, hotell og leiebil fra samme sted. "Det ble jo myyyyee billigere, jo!". Veldig mange gjorde bruk av overslagsregning for å finne ut om de gadd å regne ut prisene nøyaktig for å finne ut hva som ble billigst. Det ble viktig å gi veiledning underveis i forhold til å svare på alle oppgavene. De var så ivrige at de fort glemte noen spørsmål 😊



Oppgave 3:

Her skulle de finne hotell til 2 voksne og 2 barn. Det ble mange diskusjoner på gruppene hvor dumt det var å finne 2 dobbeltrom – ble jo ikke noen koselig ferie. Alle gruppene endte opp med å finne familierom og fikk ikke så mye å sammenligne med i forhold til pris på samme hotell. Dette var tydelig den morsomste delen. De sjekket ene hotellet etter det andre og var kjempeivrig. Noen hotellrom hadde pris i Euro, og de sjekket hele tiden hva prisen ble i NOK. De var veldig fristet til å velge luksus, så noen grupper måtte minnes på hva oppgaveteksten sa – billigste tur! Utfordringene ble å finne hoteller som lå midt i byen og ikke på utsiden av sentrum. Da måtte de jo finne transport inn til sentrum, og det kostet penger. Alle gruppene opplevde at de aller billigste hotellene lå i utkanten av byene. Dermed måtte de begrunne valg av hotell.

Oppgave 4:

Her skulle de finne noen attraksjoner familien på 4 kunne gå på. Noen grupper valgte å bruke litt ekstra penger på sightseeing med begrunnelse av at de hadde funnet et såååå billig hotell. Andre grupper valgte gratis omvisning på museum og lignende. Her måtte alle gruppene bruke egne søkemotorer for å finne attraksjoner. De aller fleste brukte Google og fant ut hva de ville bruke en dag på.

I hele prosessen jobbet de med egne kalkulatorer og valutakalkulator på nettet. De ble gode på å finne ut når de skulle "dele" eller "gange". Vi repeterte stadig at ved NOK måtte de dele på kursen for å finne pris i utenlandsk valuta. Ved utenlandsk valuta måtte de gange med kursen for å finne NOK. De gjorde noen erfaringer underveis med å gjøre feil der. Her kom overslagsregning og vurdering av svar inn i bildet. Noen oppdaget fort hvis de hadde gjort feil i utregningene. "Dette kan da ikke stemme...???"

Til slutt måtte gruppene levere et skriftlig dokument som var skrevet på data til lærer med svar på alle oppgavene + en avsluttende oversikt over sluttsummen for turen. Vi avsluttet opplegget med en felles gjennomgang av sluttpriser på turene. Det dukket opp en del spørsmål angående relativt store forskjeller i priser til ulike byer. Hvorfor er det så mye billigere å fly til London enn til Barcelona?

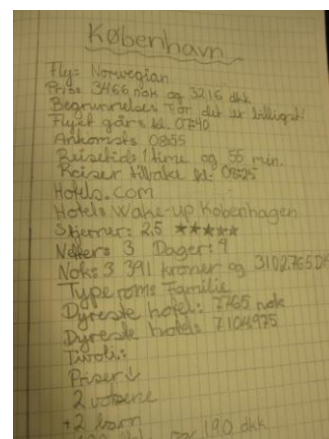
Dette var en oppgave som tydelig engasjerte elevene og som ble meningsfylt for dem.

Tips til læreren/variasjonsmuligheter

Forarbeidet med diskusjon og jobbing med valuta var viktig å ha. De hadde behov for å jobbe litt generelt med omregninger før selve opplegget startet. Jeg valgte å gi alle gruppene som var på 2 eller 3 ulike byer å dra til. Det gjorde at de ikke var opptatt av de andre gruppene. De hadde fokus på sin reise, siden ingen andre hadde den samme. Kriterier med datoer, antall voksne og barn, alder på barn var viktig for at oppgaven skulle komme likt ut. Hvis noen valgt barn under 2 år oppdaget de fort at det ble billig tur ☺ Vi ble enige underveis at barna skulle være mellom 3 og 11 år.

Oppgaven kan utvides nesten i det uendelige i forhold til nye momenter som man kan komme med i forhold til "hva hvis..." – spørsmål. Det kan jo også lages om til en Storyline hvor elevene "faktisk" skal ut å reise etter planleggingen og får ulike matematiske overraskelser på veien. Oppgaven kan fint endres til finn dyreste tur ☺ Interessen var stor for businessclass, luksushotell og flott leiebil!

Oppgaven ble gjennomført på 6. trinn, men kan fint gjennomføres på 7. trinn og videre oppover med litt justeringer av spørsmål og oppgavetekst.



Litteratur/leseforslag

Har sett ulike variasjoner av oppgavene i ulike matematikkbøker.

Alle teller digitalt

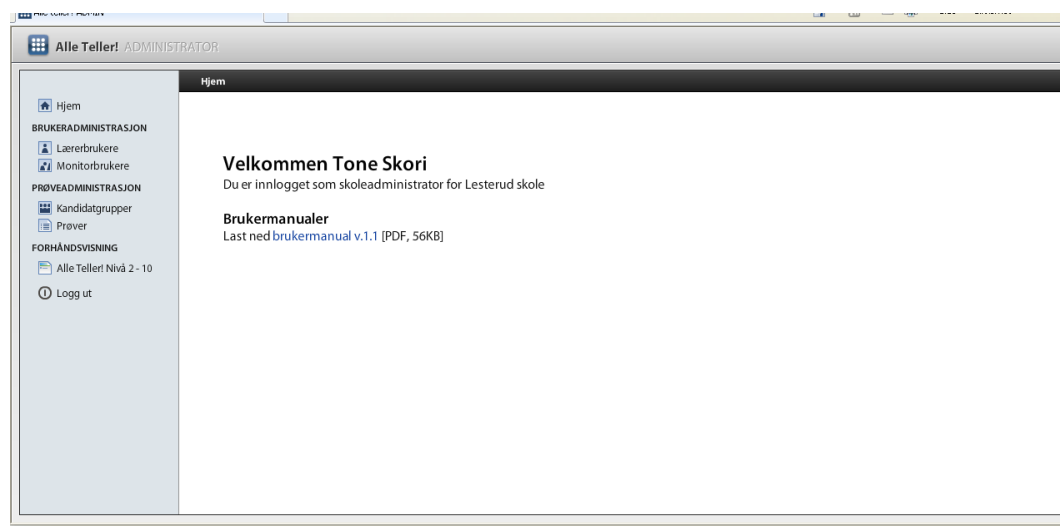
Av Tone Skori

Dette er en digital utgave av kartleggingstestene "Alle Teller". Elevene blir testet på området tall og tallforståelse. De digitale prøvene er bearbeidet og tilpasset de mulighetene en får ved at testene utføres på en datamaskin. Testen for nivå 1 må elevene fortsatt gjennomføres på papir, dette fordi en ikke forventer at alle 1. klassinger kan lese og skrive når de starter på skolen. Derfor er de digitale testene tilgjengelige for nivå 2 til nivå 10.

"Alle Teller" måler ikke elevenes ferdigheter, men den skal gi lærerne hjelp til å kartlegge elevenes nivå slik at de kan gi elevene best mulig hjelp og legge opp en god matematikkundervisning. "Alle Teller" er ikke ment for å sammenligne en elev med en annen elev, eller en klasse med en annen klasse. På side 122 og 123 i håndboka står det viktig informasjon som læreren må lese før elevene gjennomfører testen. Videre på side 124 til 143 i håndboka så står det hva hver enkelt oppgave i teksten tester, og referanse til hvor i håndboka du kan finne mer informasjon om dette.

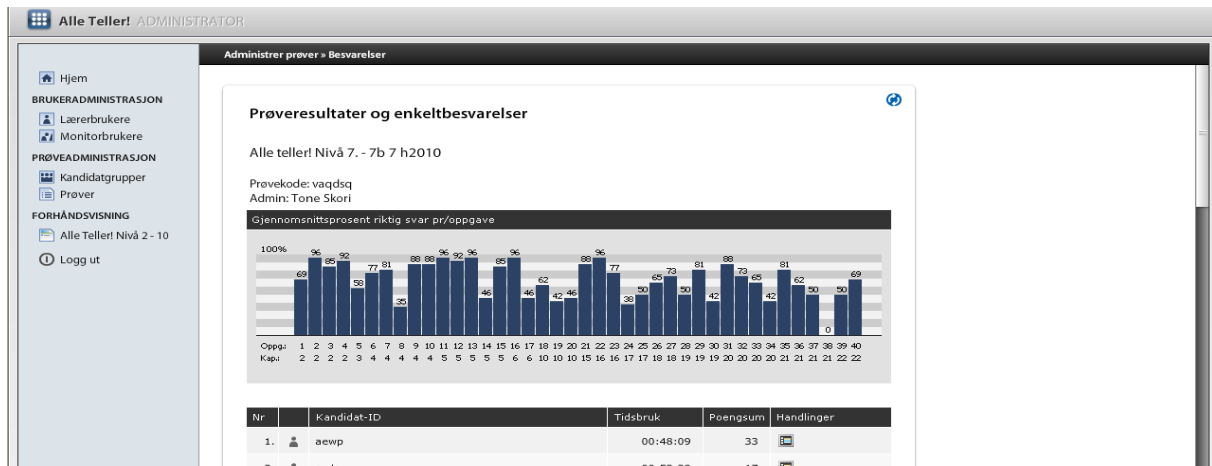
Skolen bestiller testen på www.alleteller.no En elevlisens koster kr 20 for et kalenderår. Det vil da si at du kan teste elevene så mye du vil i løpet av dette året.

Når skolen bestiller testen, må de oppgi en administrator ved hver skole. Denne administratoren legger inn de andre lærerbrukerne ved skolen. Slik ser siden ut når administratoren logger seg på:

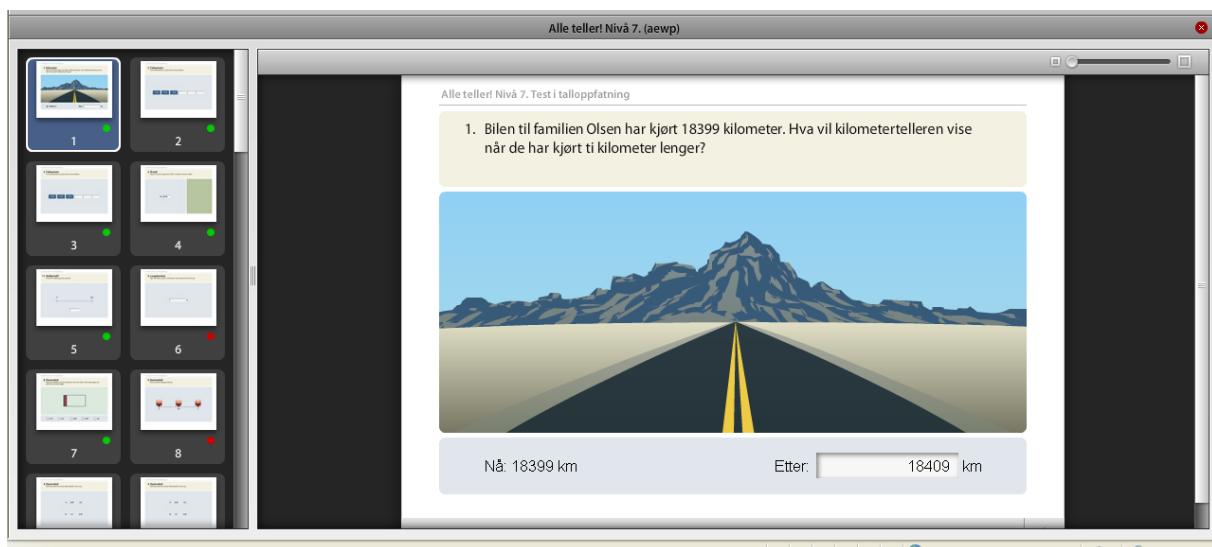


På venstre side på skjermen finnes en meny. Ved å trykke på "Lærerbruker" i menyen til venstre oppretter administratoren en ny lærerbruker. Da må fornavn, etternavn og e-post adr. til brukeren skrives inn. Denne nye lærerbrukeren får nå en e-post fra Alle teller og blir bedt om å følge en link, slik at den nye brukeren blir registrert. Da kan den nye lærerbrukeren logge seg inn på <http://admin.alleteller.no> og legge inn sine egne kandidatgrupper under Kandidatgrupper på venstre side. Hvis en klasse skal ta ulike prøver, på ulikt nivå, så må du lage en kandidatgruppe for hvert nivå av en prøve du ønsker at klassen skal ta.

Når klassen har tatt prøven, kan du som lærer gå inn og se på resultatene. Da trykker du på Prøver på venstreside i menyen. Da får du opp en oversikt over alle kandidatgrupper som er registrert på din skole. Du må da finne din gruppe, og trykke på Besvarelser. Da får du opp følgende:



Det første som kommer opp er et søylediagram som viser gjennomsnittlig riktig svar pr. oppg. for hele klassen. Under søylene så står det først oppg. 1, 2, 3 osv. Under der igjen står det kapit., og et tall for hver oppgave. Det viser til hvor i håndboka du kan finne ut om dette emnet. Av skjermbildet ovenfor ser vi at alle i klassen svart feil på oppg. 38. Dette spørsmålet tester om elevene kan dividere et ensifret tall med en enkel brøk (se s. 134 i håndboka). Da kan læreren gå inn i kapittel. 21.4 på s. 107 i håndboka og lese om hvordan hun/han kan legge opp undervisningen for at elevene skal få en bedre forståelse av dette. Hvis en går lengre ned på siden, under søylediagrammet, så kan du gå inn å se på hva hver enkelt elev har svart og hvor lang tid den har brukt. For å se på hver enkelt besvarelse så trykker du på det som står under handlinger.



Da får du opp dette bildet. De grønne prikkene i oversikten til venstre viser at eleven har riktig svar på denne oppgaven. Rød prikk indikerer at eleven har gjort feil. feil. Hvis oppg. er svart og rød, da har ikke eleven svart på oppgaven.

Trykk på det røde krysset oppe på høyre side, over oppgaven. Da kommer du ut. Trykk så på Prøver på menyen til venstre og finn kandidatgruppa di, og trykk på Rapporter. Da får du opp en oversikt over hele klassen, og hva hver enkelt kandidat har svart på de ulike oppgavene. Den ser slik ut:

Prøvekode: vaqdsq
Gruppenavn: 7b 7 h2010

K-ID	Navn	Kj.	Oppgaver																																								Poeng	Status		
			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				
aewp			1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	33	Lever		
azda			1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	17	Lever	
bwb6			1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	25	Lever	
bzze			1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	32	Lever	
cate			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	35	Lever	
cbac			0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	30	Lever		
de89			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	34	Lever	
esda			1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	31	Lever		
esw8			1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	20	Lever	
pa9d			1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	21	Lever	
pccw			1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	29	Lever	
pdza			1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	34	Lever	
rc3z			0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	19	Lever	
src2			1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	36	Lever	
ts29			1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	31	Lever	
ts49			0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	32	Lever		
tsc8			1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	24	Lever	
twc6			0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	Lever	
wd6			0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	32	Lever	
wt8m			0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	13	Lever		
ypbc			1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	27	Lever	
ypz2			1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	34	Lever		
yred			1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	28	Lever
zaz8			0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	19	Lever	
zrbz			1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	32	Lever		
zta6			0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	26	Lever		
			18	25	22	24	15	20	21	9	23	23	25	24	25	12	22	25	12	16	11	12	23	25	20	10	13	17	19	13	21	11	23	19	17	11	21	16	13	0	13	18				

Under hver oppgave står det et tall, og det forteller hvor mange i klassen som har riktig på det aktuelle spørsmålet.

Denne rapporten bør du lagre på din egen maskin. Da har du en oversikt over hvordan det gikk, og du kan sammenligne hver enkelt hvordan framgangen har hvert når de tar prøven på nytt f. eks til våren, hvis de tok denne på høsten.

Kvar er mutterane og skruane i GeoGebra?

Av Sigbjørn Hals

Anne Mari Jensen og Kjersti Wæge har laga eit flott hefte med undervisningsopplegg for den vidaregåande skulen. Heftet heiter “Undersøkende matematikk” og kan kjøpast frå www.matematikkensenteret.no. Det kan òg lastast ned som pdf-fil frå www.skoleipraksis.no. Fleire av opplegga kan òg brukast på ungdomstrinnet.

Her vil eg skrive litt om mine eigne erfaringar med eitt av opplegga i “Undersøkende matematikk”. Det handlar om korleis vi kan lære å løyse to likningar med to ukjende ved å vege sett med skruar og mutterar.

Tid

Heile dette opplegget tok ein dobbelttime på 90 minutt.

Utstyr

Til dette opplegget treng vi ei vekt som kan vege så nøyaktig som 0,1 gram, og nokre sett med mutterar og skruar. Vekta hadde vi på naturfagavdelinga og mutterane og skruane kjøpte eg frå Clas Ohlson. Eg kjøpte sett med M4, M5 og M6.

MUTTER M4 25/PK	3	19,00	57,00
MUTTER M5 25/PK	3	19,00	57,00
MUTTER M6 25/PK	3	19,00	57,00
SEKSKANTSKRUE M4X30 25/PK	3	19,00	57,00
SEKSKANTSKRUE M5X35 25/PK	3	19,00	57,00
SEKSKANTSKRUE M6X35 25/PK	3	23,00	69,00



Første sett (M4)

Andre sett (M5)

Tredje sett (M6)

Det viste seg at det var vanskeleg å få dei minste setta med skruar og mutterar (M4) til å holde, sjølv om eg brukte tang for å få dei skikkeleg faste. Løysinga blei ein dråpe med lynlim i kvart feste. I dag ville eg kanskje heller ha valt, M5, M6 og M8.

Gjennomføring

Eg prøvde ut dette opplegget i ei 1T-gruppe med 24 elevar, og lôt to og to jobbe saman. Kvart par fekk utlevert ein pose med tre sett, og fekk ingen andre instruksar enn å finne ut kor mykje ein mutter vog og kor mykje ein skrue vog i kvart sett.

Alle klarte å finne løysingane på dei to første setta. Mange av para klarte òg å finne løysinga på det siste settet heilt på eiga hand. Resten fekk det til etter at eg la ned ein ekstra kombinasjon på bordet deira, og spurde korleis det ville bli dersom settet såg slik ut:



Tredje sett, før hjelp



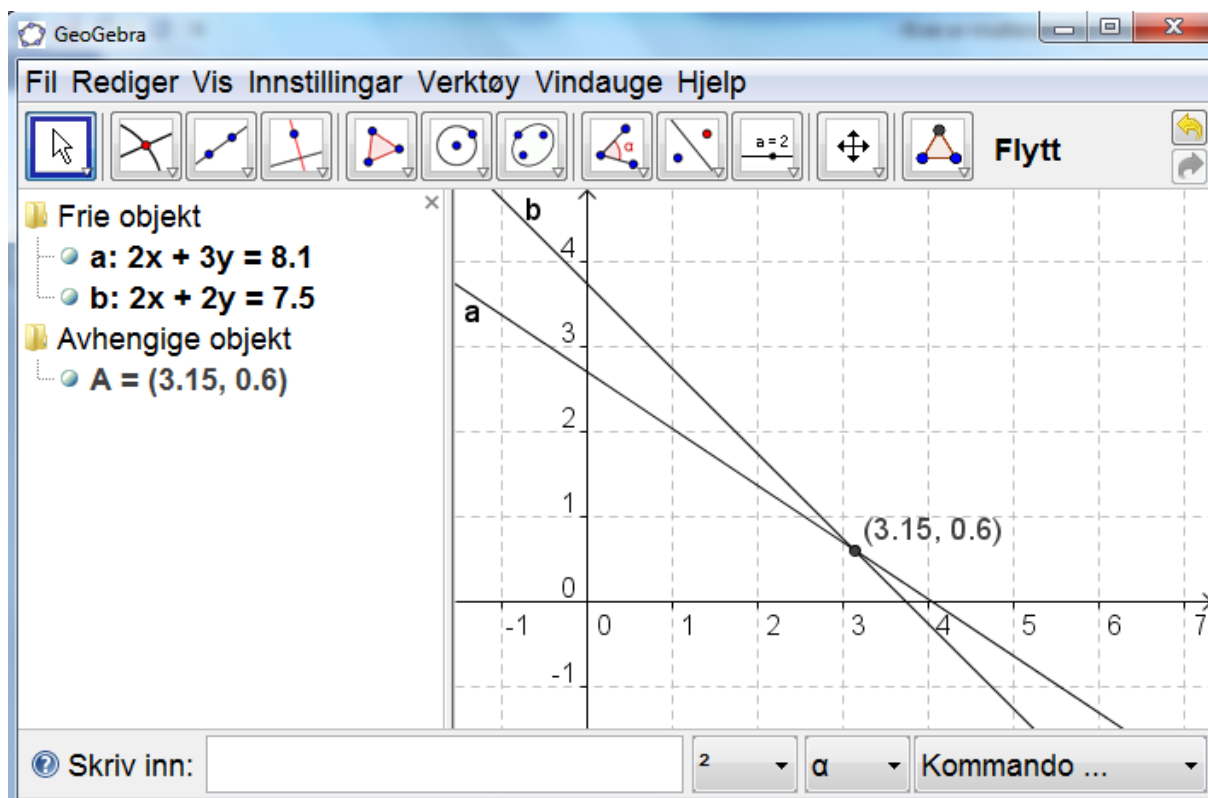
Tredje sett, med hjelp

I denne fasen brukte ikkje elevane algebra. Dei forklarte munnleg korleis dei hadde tenkt for å finne kor mykje kvar skrue og mutter i dei ulike setta vog.

Etter å ha funne fram til svara, spurde eg elevane om dei kunne skrive kvart av desse problema om til likningar. Dette gjekk smertefritt når dei kalla talet på skruar for s og talet på mutterar for m . Elevane vart så oppfordra til å løyse likningssetta på same måte som dei tenkte då dei fann svara utan bruk av algebra. Dette blei verken innsettings- eller addisjonsmetoden, men "subtraksjonsmetoden".

Første sett (M4)	Andre sett (M5)	Tredje sett (M6)
$2s + 3m = 8,1$ $2s + 2m = 7,5$ $1m = 0,6$ $2m = 1,2$ $2s = 7,5 - 1,2$ $2s = 6,3$ $s = 3,15$ $s \approx 3,2$	$2s + 3m = 15,0$ $2s + 1m = 13,0$ $2m = 2,0$ $1m = 1,0$ $2s = 13,0 - 1,0$ $2s = 12,0$ $s = 6,0$	$1s + 3m = 14,9$ $2s + 1m = 19,2$ $2s + 6m = 29,8$ $2s + 1m = 19,3$ $5m = 10,5$ $1m = 2,1$ $2s = 19,2 - 2,1$ $2s = 17,1$ $s = 8,55$ $s \approx 8,6$

I GeoGebra kan ein ikkje bruke s og m som variabelnamn. Elevane vart derfor oppfordra til å skrive om likningssetta ved å bruke x og y , slik at dei kunne tastast inn i GeoGebra. Dei skulle deretter forklare med eigne ord samanhengen mellom dei rette linjene i grafikkfeltet og mutterane og skruane som dei fann massane til tidlegare.



Spørsmål til elevane: Kvar er skruane og kvar er mutterane på denne figuren?

Dei elevpara som vart raskast ferdig med dette, fekk i oppdrag å tenkje ut eit sett med skruar og muttarar som var slik at det gav to parallelle linjer i GeoGebra. Ei anna utfordring var å tenkje ut eit sett med skruar og muttarar som gav to samanfallande linjer. På denne måten fekk vi til ei naturleg differensiering.

Etter jobbinga med GeoGebra fekk elevane presentert ei eksamensoppgåve for 1T, for å sjå om løysingsmåtene var påverka av erfaringane dei gjorde i dette undervisningsopplegget. Det viste seg at mange brukte "subtraksjonsmetoden" og tankegangen frå løysinga av det tredje settet når dei fekk presentert denne eksamensoppgåva (eksempeloppgåve nr.1 a).

Bruk opplysningane nedanfor til å finne ut kva éin fotball kostar, og kva éi hockeykølle kostar.



Her er to av elevsvara:

Oppg. 1a (lekseplan)

$$1200 - 1000 = 200$$

Én fotball = 200 kr

$$200 \cdot 3 = 600 \text{ (3 fotballer)}$$

$$1200 - 600 = 600 \text{ (2 hockeykøller)}$$

$$600 : 2 = 300$$

Én hockeykølle = 300 kr

Eksamensoppgåver!

a) I $3x + 2y = 1200$

II $x + y = 500 \quad | \cdot 2$

$$3x + 2y = 1200$$

$$2x + 2y = 1000$$

$$\underline{x = 200}$$

II: $x + y = 500$

$$200 + y = 500$$

$$\underline{y = 300}$$

Ein fotball kostar $x = 200$ kr, og ei kølle kostar $y = 300$ kr

1 fotball = x

1 kølle = y

Når elevar seinare stod fast på ei oppgåve i læreboka som inneheldt to likningar med to ukjende, løyste det seg ofte når eg spurde: "Korleis tenkte du då du vog skruar og mutterar? Kan du bruke den tankegangen her?"

Erfaringa med denne tilnærmings-måten til emnet var positiv. Det er viktig at elevane får tid til å tenkje, og at vi er tolmodige nok som lærarar til å la dei få oppdage sjølve samanhengen mellom det konkrete oppdraget og praktiske, algebraiske og grafiske løysingar av problema.

Dei nasjonale rekneprøvene for Vg1 viser at også elevar på 1T vil kunne ha utbytte av fornuftig og målretta bruk av konkretisering og visualisering.

Hva skjer, hvis det fortsetter slik.....

Vi bruker regresjon til å spå framtida

Av Susanne Stengrundet

Beskrivelse

Å bruke matematikk til dagsaktuelle tema virker inspirerende på elever. I aviser finnes det mange flotte grafiske framstillinger som kan gjøre matematikkundervisningen aktuell. I dette opplegget bruker vi diagrammer til å lage funksjoner som gir oss mulig til å besvare spørsmålet "hva skjer, hvis..."

Forarbeid

For å ha utbytte av opplegget må elevene være kjent med funksjonsbegrepet. Videre er det en fordel at elevene kjenner til geogebra og har brukt programmet til tegning av funksjoner.

Matematikk i fokus

Opplegget passer best for elever på videregående skole. Kompetansemålet funksjoner finnes i alle matematikkurs. Opplegget dekker læringsmål som

- anslå svar, regne med og uten tekniske hjelpemidler i praktiske oppgaver og vurdere rimeligheten av resultatene
- tolke, bearbeide, vurdere og diskutere det matematiske innholdet i skriftlige muntlige og grafiske framstillinger
- undersøke funksjoner som beskriver praktiske situasjoner, omsette mellom ulike representasjoner
- lineær regresjon
- På vg 2 (2P,S1) kan opplegget brukes til modellering.

Utstyr

Elevene må ha tilgang til PC med geogebra eller annen matematisk programvare. Excel er ikke egnet til dette opplegget

Hvis elevene har fått beskjed om å klippe ut og samle grafiske framstillinger fra aviser, kan man bruke disse til å ta opp matematiske problemstillinger.

Aktivitet/Opplegg

I det følgende viser jeg tre eksempler. Eksempelene har stigende vanskelighetsgrad. I det siste eksempel blir det brukt to ulike regresjoner. Det å bruke ulike regresjoner i samme oppgave danner utgangspunktet til mange diskusjoner i klasserommet. I og med at vi sier noe om framtida, vil ikke det ene svaret være riktig og det andre feil.

I den første oppgaven forklarer jeg kort hvordan man bruker geogebra til regresjon. I de andre to eksempler presenterer jeg bare løsningen.

Oppgave 1



Dette stolpediagrammet trykte Aftenposten i oktober 2010. Elevene legger merke til at importen fra Kina til Norge øker.

- Hvis det fortsetter slik, hvor stor er importen fra Kina i år 2015?

For å besvare dette spørsmålet lager vi en lineær regresjon på geogebra.

Det er en fordel for drøftingen at origo synes. Derfor må vi endre årstallene til lavere tall. Her er det lurt å bruke år 2000 som år 0. Men selvsagt kan også år 2005 brukes som år 0 eller man kan starte med å kalle det for år 1.

	A	B	C
1	5	20	
2	6	23.4	
3	7	28.2	
4	8	32.1	
5	9	33.3	
6			
7			

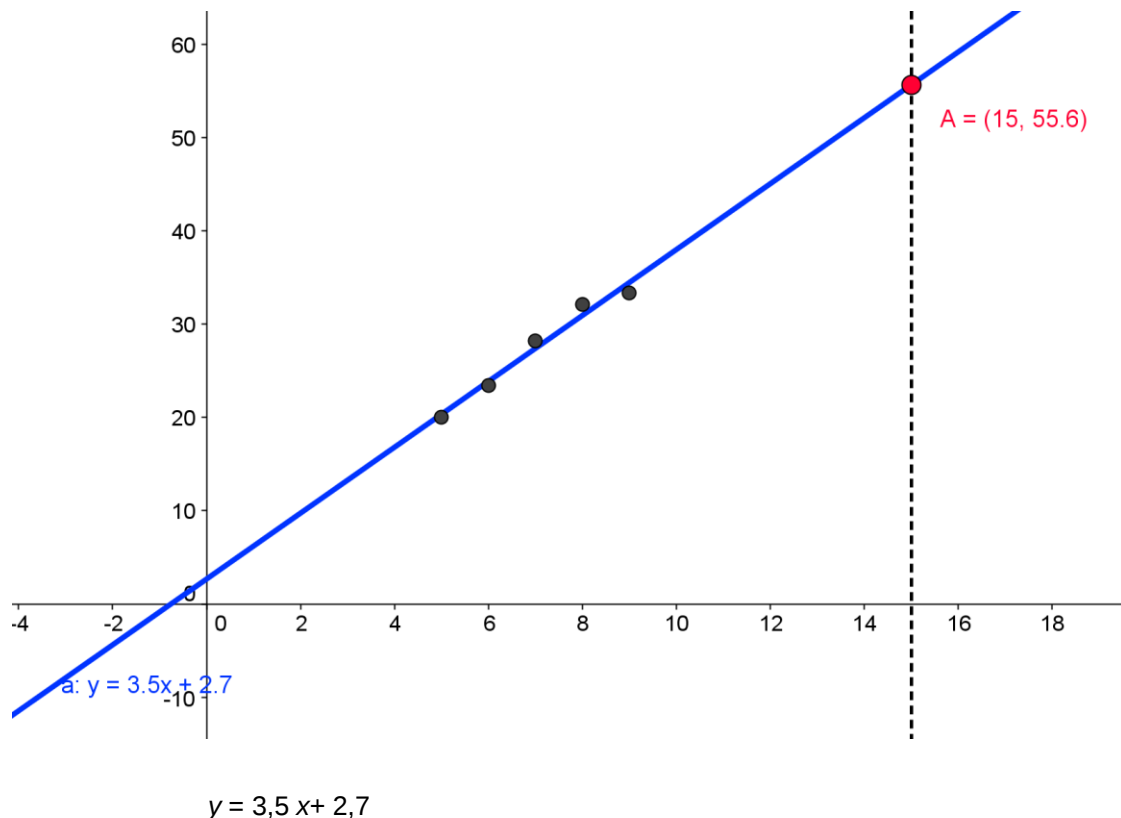
Med år 2000 som år 0 skriver vi inn dette i regnearket på geogebra. Nå kopierer vi punktene inn i koordinatsystemet.

Marker tallene og høyreklikk, velg "Lag liste med punkter"



"Beste tilpasset linje" gir den lineære funksjonen som passer best til tallene.

Bildet viser at den beste tilpasset linjen har likningen:



År 2015 er 15 år etter starten som var år 2000.

Ved å skrive inn $x = 15$ får vi en linje som skjærer grafen. Vi finner skjæringspunktet

$$A = (15, 55,6)$$

Det vil si at i år 2015 vil Norge importere for 55,6 milliarder kroner fra Kina, hvis det fortsetter slik.

Oppgave 2



Avgiften for snus er et tema som er aktuell for mange elever. I denne framstillingen er det tydelig at avgiften har økt siden 1995.

Avgiften for 2011 er ikke bestemt ennå. Vi ser at regjeringens forslag er lavere enn tobakksfritts forslag. Vi må derfor gjøre to prognoser når vi skal finne ut hvor stor avgiften er i 2020, hvis det fortsetter som nå.

Videre ser vi at det er ikke tall for alle år i tabellen. Dette må vi ta hensyn til når vi skal lage en regresjon.

Vi velger et år 0, for eksempel år 1990. Da blir alle årstall i bildet regnet ut i forhold til dette året.

Dette fører til følgende oppsett. Vi skriver begge varianter inn i regnearket. Så lager vi en liste av

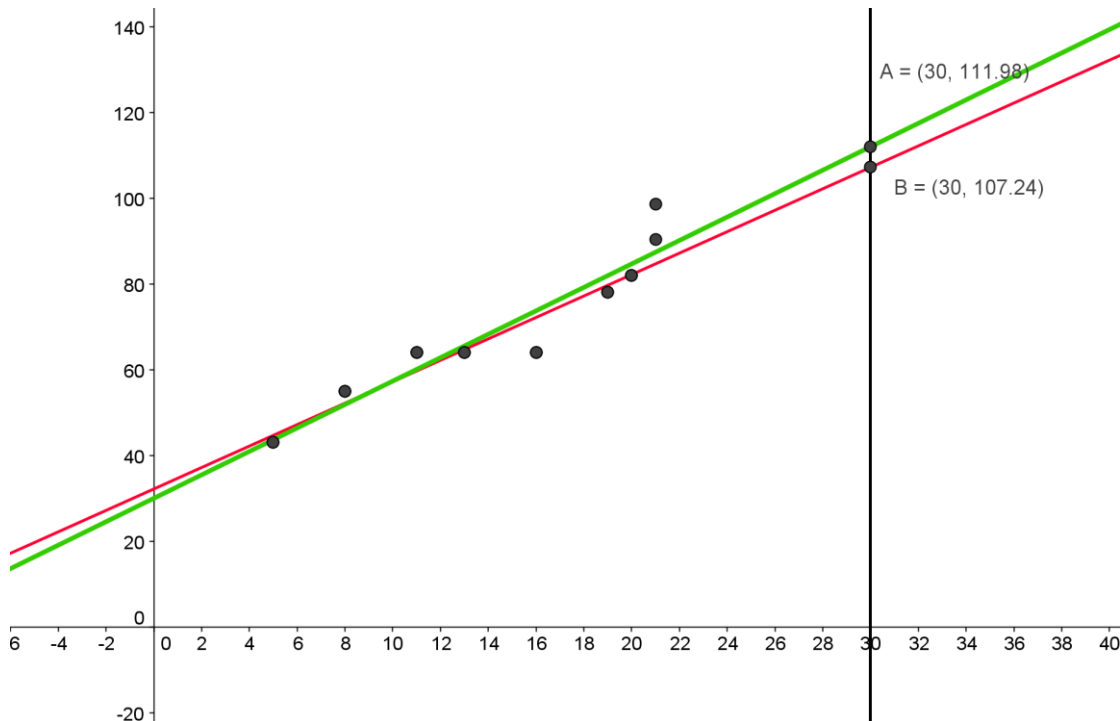
	A	B	C
1	5	43	
2	8	55	
3	11	64	
4	13	64	
5	16	64	
6	19	78	
7	20	82	
8	21	90.4	
9			
10	5	43	
11	8	55	
12	11	64	
13	13	64	
14	16	64	
15	19	78	
16	20	82	
17	21	98.6	
18			
19			

hvert oppsett.

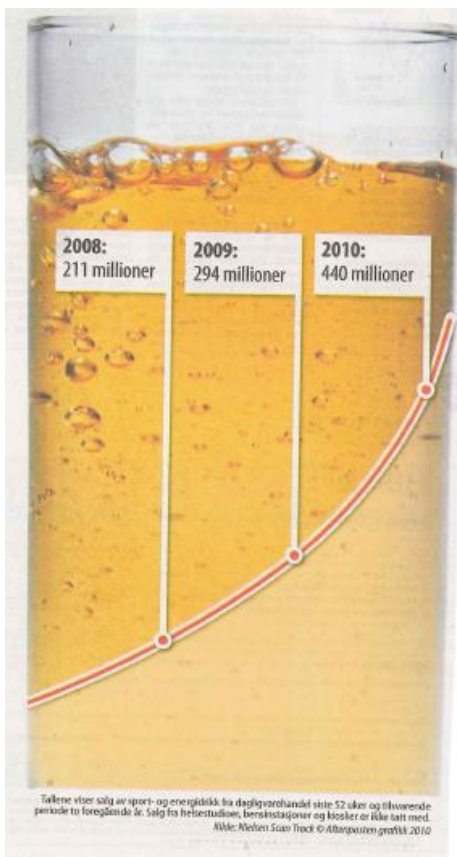
Med lineær regresjon får vi at avgiften i 2015 er etter tobakksfritts forslag 112 kr og etter regjeringens forslag 107 kr.

Elevene blir overrasket at forskjellen mellom de to forslag blir mindre i år 2020 enn i år 2011. Dette kan være utgangspunktet for en diskusjon.

- Hvorfor er forskjellen i 2020 mindre enn nå?
- Kan vi gjøre forskjellen større?
- Hva skjer hvis ser bort fra de første årene og starter senere?



Oppgave 3



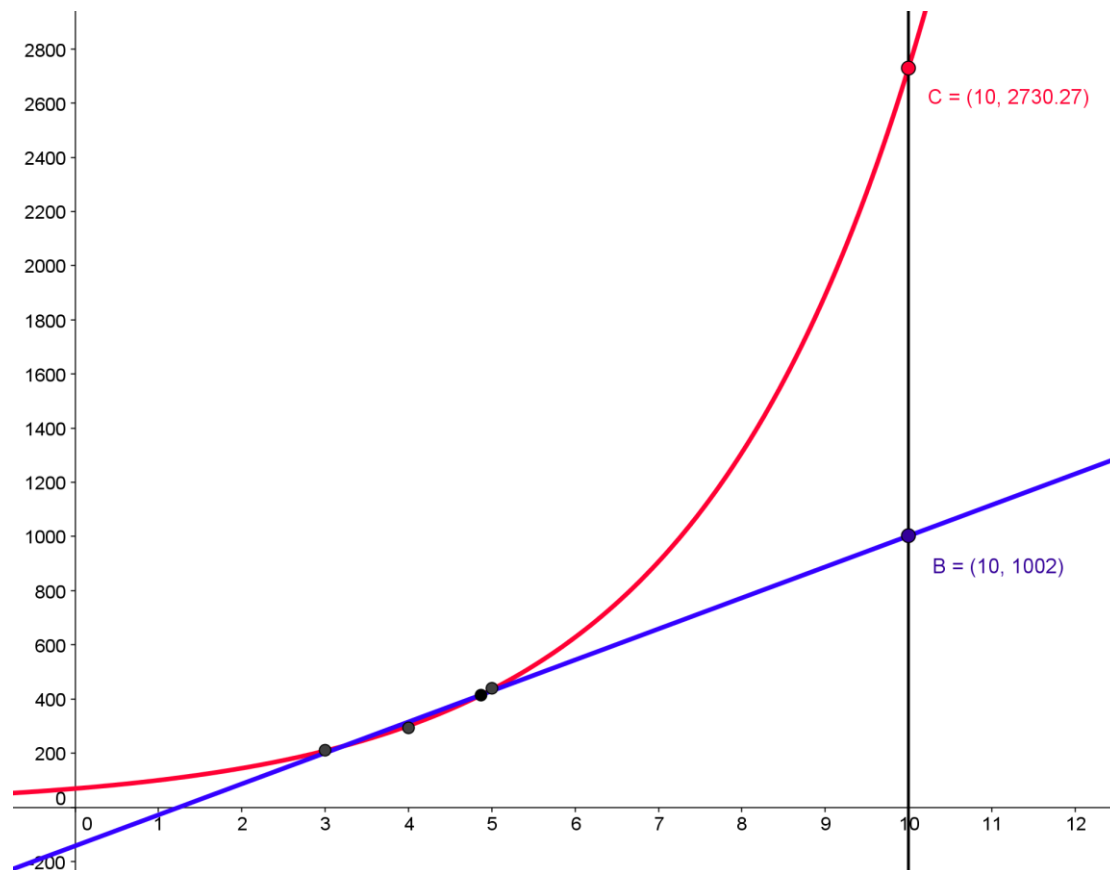
Denne grafikken viser salg av sports- og energidrikker de siste 52 uker. Tallene er i millioner kroner.

Hvis vi ber elevene om å lage en regresjon med disse tallene reagerer de på at de får en rett linje mens det på grafikken er tegnet en kurve. Dette kan være anledning til å innføre noen andre regresjoner.

Her vil det passe med eksponentiell regresjon. Selv om denne typen regresjon ikke er nevnt i 1P og 1T, mener jeg at elevene kan ha nytte av bli kjent med denne regresjonstypen.

Eksponentialfunksjonen er en sentral funksjonstype på vg 1.

I følgende regresjon har jeg valgt å 2005 som utgangspunkt.



Her ser vi at det er en meget stor forskjell hvilken regresjon som vi velger. De fleste elever mener at det er usannsynlig at utviklingen følger den eksponentielle kurven. Det kan da ikke bli solgt for 2730 millioner kroner om 5 år? Plutselig virker den lineære kurven mer riktig likevel. Det er ikke noe i veien for å lage regresjon som fører til en andregradsfunksjon.

Forklaring for eksponentiell regresjon på geogebra

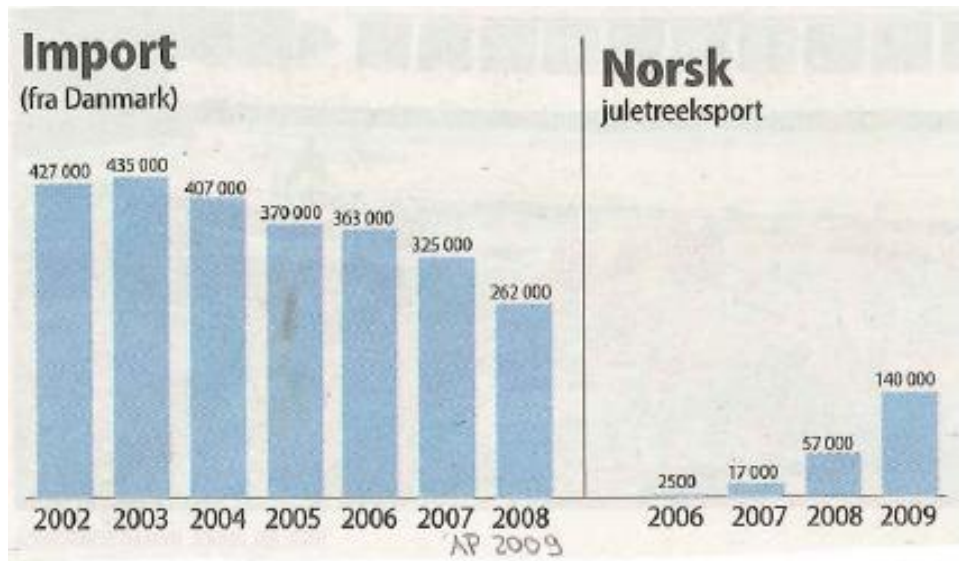
Eksponentiell regresjon finner man i kommandoboksen nederst til høyre rull ned til *regEksp*. Regresjonen blir oppgitt som :

$$f(x) = 69,24e^{(0.37x)}$$

Dette problemet løses ved å skrive inn $e^{0.37}$ inn i skrivefeltet. Svaret blir 1,45.

Dette er en vekstfaktor som betyr at salget øker med 45 % per år hvis det fortsetter slik.

Forresten i disse juletider



Hvis det fortsetter slik, n r eksporterer Norge mer juletrær enn vi importerer fra Danmark?

Lykke til!

Tips til læreren/variasjonsmuligheter

Faglige og praktiske tips. Ideer til videreføring. Eventuelle løsningsforslag
litteraturtips og henvisninger.

Litteratur/leseforslag

Hvis ideen er hentet fra ei bok, tidsskrift eller liknende, skal det stå her. Eventuelt andre

Bruk av LEGO MINDSTORMS i undervisningen

Av Tommy Nordby

Noen få eksempler

Beskrivelse

Elevene skal gjennom denne dagsmodulen jobbe med lego og robotprogrammering. Elevene skal bygge en robot i lego. Den skal inneholde motorer og sensorer som elevene skal programmere slik at roboten kan løse ulike oppgaver.

Gjennom denne modulen skal elevene bli kjent med teknologi og design.

LEGO Mindstorms er et produkt fra leketøysprodusenten Lego som gjør det mulig for en bruker å konstruere sin egen robot. Robotsystemet har utviklet seg over flere år, og teknikken og teknologien har avansert siden de første RCX-styringsmodulene kom, til den nåværende NXT-kontrollen foreligger.

Sensorer som kan brukes er blant annet: lyssensor, lydsensor, rotasjonssensor, avstandssensor - sonar, trykksensor, temperaturmåler, kompass, akselerometer, fuktighetsmåler og fargesensor.

Programmet som brukes til å programmere robotene med, er basert på LabView, et program i bruk av flere større bedrifter og institusjoner for programmering av roboter. Blant brukerne finner man NASA.

Fag/Kompetansemål:

Kunst & Håndverk:	Design - designe produkter ut fra en kravspesifikasjon for form og funksjon
I Naturfag:	Teknologi og design - 10. årstrinn: ut fra kravspesifikasjoner utvikle produkter som gjør bruk av elektronikk, evaluere designprosessen og vurdere produktenes funksjonalitet og brukervennlighet
I Naturfag:	Teknologi og design - 10. årstrinn: gjøre rede for elektroniske kommunikasjonssystemer på systemnivå og drøfte samfunnsmessige utfordringer knyttet til bruk av slike
I Matematikk:	Tall og algebra - 10. årstrinn: bruke, med og uten digitale hjelpemiddel, tal og variabler i utforsking, eksperimentering, praktisk og teoretisk problemløsning og i prosjekt med teknologi og design
I Matematikk:	Måling - 10. årstrinn: velje høvelige måleiningar, forklare samanhengar og rekne mellom ulike måleiningar, bruke og vurdere måleinstrument og målemetodar i praktisk måling, og drøfte presisjon og måleusikkerheit
I Matematikk:	Måling - gjere greie for talet pi og bruke det i berekningar av omkrins, areal og volum

Forarbeid

Før elevene går i gang med å bygge og programmere sine roboter kan det være hensiktsmessig og reflektere litt rundt hva en robot er i fellesskap.

Spør elevene hva en robot er?

Hvordan ser de ut?

Hvordan oppfører de seg?

Hva forbinder de med uttrykket "Hun oppførte seg som en robot"?

Hva skiller en robot fra et annet elektrisk eller mekanisk hjelpemiddel?

Du kan også be elevene liste opp alle robotene de kjenner fra film og sammenlign med roboter fra hverdagen.

Ellers må elevene kunne regne omkrets av geometriske figurer (trekanter, firkanter og sirkler). De må også ha en forståelse for vinkelstørrelser og hva begrepet vinkel og vinklenes størrelser innebærer.

Matematikk i fokus

- bruke tilgjengelig programvare/arbeidstegning til å bygge robot i LEGO
- vurdere om konstruksjonen fungerer som planlagt
- vurdere konstruksjonens (roboten) mulighet for å løse oppgaver
- bygge opp programmering i dataprogrammet LEGO Mindstorms for robotens bevegelse/aktivitet
- overføre programmering til roboten (NXT)
- velge høvelig måleredskap og måleenhet for måling av lengde
- beregne omkrets av robotens drivhjul
- beregne robotens bevegelseslengde ved hjelp av antall rotasjoner på drivhjul vurdere å teste hastighet i forhold til oppgavens egenart

Utstyr

Lego Mindstorms (kan kjøpes/bestilles i de fleste lekebutikker for ca 3000,-) Datamaskin med Lego Mindstorms programvare installert

Ulikt måleutstyr

Sort tape for å lage robotbane på gulvet (evnt på et stort bord)



Aktivitet/Opplegg

Her er noen praktiske robotoppgaver man kan prøve seg på for å bli kjent med roboten, software og sensorene.

Oppgave 1

A. Bygg kjørebase fra "Robot Educator". (03. Kjør fremover – byggeveiledning)

B. Mål og regn ut hvor langt roboten vil kjøre med 3 rotasjoner. Benytt ulikt måleutstyr.

Skriv svaret i cm: _____

C. Programmer roboten til å kjøre fram med 3 rotasjoner ved hjelp av "Robot Educator". (03. Kjør fremover – Programmeringsveiledning).

D. Test på robotbanen. Stemte det dere regnet ut i punkt B?

E. Bytt hjul på roboten. Mål og regn ut hvor langt roboten vil kjøre med 3 rotasjoner.

Skriv svaret i cm: _____

Programmer og test på robotbanen.

Stemte det? _____



Oppgave 2

A. Mål og regn ut hvor mange rotasjoner hjulene på roboten må rotere for at den skal kjøre 10 cm fremover.

Antall rotasjoner: _____

Gå inn i programmet og endre fra "rotasjon" til "grader"

Test om roboten kjører like langt. Stemte det? _____



B. Mål og regn ut hvor mange rotasjoner hjulene på roboten må rotere for at den skal kjøre 20 cm fremover.

Antall rotasjoner: _____

C. Mål og regn ut hvor mange rotasjoner hjulene på roboten må rotere for at den skal kjøre 60 cm fremover.

Antall rotasjoner: _____

Programmer og test. Stemte det? _____

D. Programmer roboten til å kjøre 60 cm frem, snu og kjøre tilbake til start.

Oppgave 3

- A. Trykksensor. Bygg og programmer "18. Registrer trykk" fra "Robot Educator".
- B. Bestem hva roboten skal gjøre når den treffer en hindring. (Rygge, lage lyd, snu)

Hva bestemte du at den skulle gjøre? _____

Fungerte programmet du lagde? _____



Oppgave 4

Her skal roboten følge en sort linje på underlaget. Den kan lages med en sort tape på gulvet, 2-3 cm bred. La starten av tapen og slutten møtes slik at roboten kan kjøre rundt og rundt. Vilkarlig form.

- A. Bygg og programmer "17. Følg en linje" fra "Robot Educator".

B. Test og prøv ut på den sorte linjen på gulvet.

Hvor lang tid bruker roboten på en runde: _____

Prøv å få den til å kjøre så fort som mulig uten miste sporet.

Hva er rekorden deres? _____



Oppgave 5

- A. Bygg og programmer "20. Treff rød ball" fra Educator.
- B. Forklar hvorfor roboten slår den røde ballen og ikke den blå.

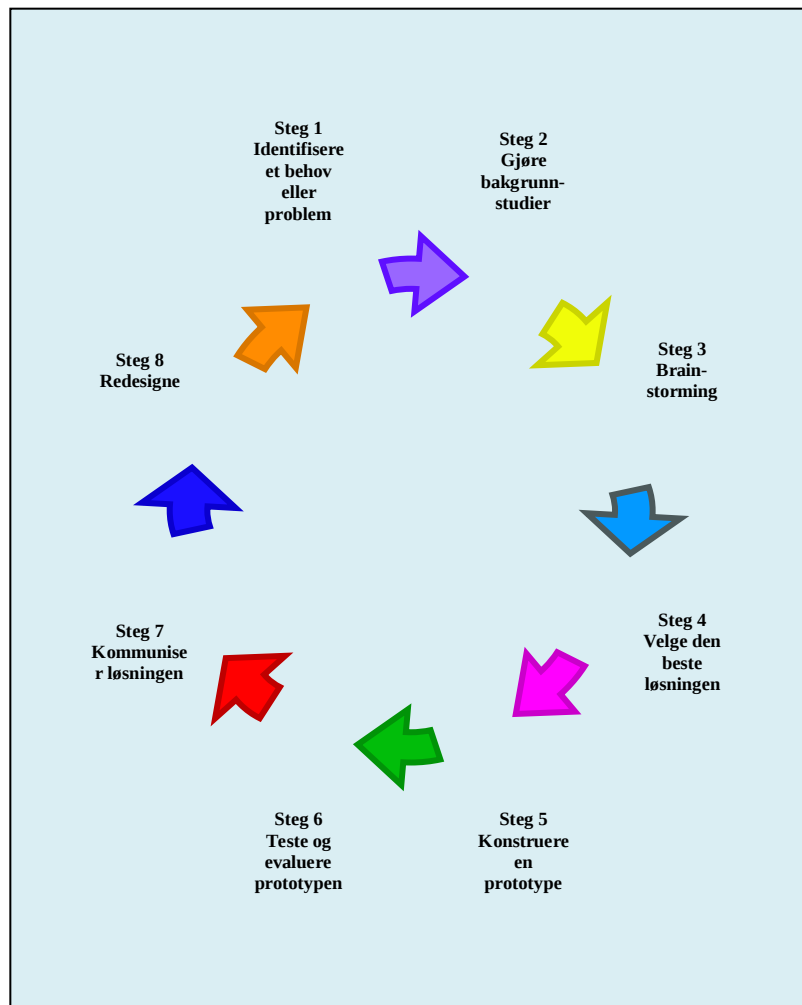
Oppgave 6

- A. Bygg og programmer en robot ut fra eget "behov"
- B. Bestem før dere starter hva roboten skal gjøre og hvilke sensorer dere skal bruke.
- C. Beskriv ideen og formålet med roboten

Et undervisningsopplegg for viderekommende.

Her finner du et undervisningsopplegg til bruk i på mellom og ungdomstrinn. Dette opplegget har ikke noe trinn for trinn oppskrift, og forutsetter at elevene har grunnleggende kjennskap til bygging med Lego og programmering i NXT.

Nedenfor ser du en skisse over metodikken som er tenkt brukt i oppleggene knyttet til bruk av Lego Mindstors. Den baserer seg på at elevene skal jobbe seg frem til sin løsning gjennom flere trinn og bygger på arbeid gjort på Center for Educational Engineering Outreach på Tufts Univeristy i USA (www.ceeo.tufts.edu).



“NXT i skolen – en liten innføring” av Erik Jåtten, Teknolab

Det er utrolig viktig at elevene får mulighet til å presentere og diskutere løsningene de kommer frem til. Gjennom diskusjon vil de kunne oppnå en bedre forståelse av de ulike problemstillingene de har arbeidet med.

Lynet McQueen

Bakgrunn:

I filmen "Biler" treffer vi racer bilen "Lynet McQueen". I denne oppgaven skal du bygge en Legoutgave av ham, og delta i et 5 meter langt kappløp der den raskeste vinner.

Utfordring:

Design, bygg og programmer en bil med en girkasse. Bilen skal kjøre 5 meter så raskt som mulig. Finn ut hvor stor hastigheten er i m/s og km/t.

Mål i Kunnskapsløftet, naturfag 7. etter trinn:

planlegge, bygge og teste mekaniske leker, beskrive ulike bevegelser i lekene og prinsipper for mekaniske overføringer

planlegge, bygge og teste enkle produkter som gjør bruk av elektrisk energi, forklare virkemåten og beskrive prosessen fra idé til ferdig framstilt produkt

Mål i Kunnskapsløftet, matematikk etter 7. trinn

bruke forhold i praktiske sammenhenger, rekne med fart.



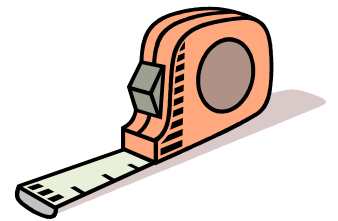
Mål avstanden

Bakgrunn:

I dagliglivet er vi ofte avhengig av å vite en avstand. Til dette har vi forskjellige hjelpemiddel. I denne oppgaven skal du lage et digitalt målebånd.

Utfordring:

Bygg et måleinstrument som kan måle avstand. Den målte avstanden skal vises på displayet i antall grader. Hust at en rotasjon tilsvarer 360 grader. Finn ut en måte å regne måleresultatet du fikk om til cm. Gjør ti målinger. Kontrollmål med målebånd. Hvor nøyaktig var måleinstrumentet ditt?



Avansert utfordring:

Endre tilbakemeldingen som gis på displayet til cm, ikke grader

Mål for matematikk i Kunnskapsløftet etter 7. Trinn

-velje høvelege målereiskapar og gjere praktiske målingar i samband med daglegliv og teknologi, og vurdere resultata ut frå presisjon og måleusikkerheit.

Mål for matematikk i Kunnskapsløftet etter 10. Trinn

-velje høvelege måleiningar, forklare samanhengar og rekne om mellom ulike måleiningar, bruke og vurdere måleinstrument og målemetodar i praktisk måling, og drøfte presisjon og måleusikkerheit

Disse to oppleggene er hentet fra "NXT i skolen – en liten innføring" av Erik Jåtten, Teknolab

Litteratur/leseforslag

<http://www.hjernekraft.org>

Hjemmesiden til FIRST Scandinavia som arrangerer FIRST LEGO League

<http://mindstorms.lego.com/>

Legos offisielle hjemmeside for RIS og NXT systemet

<http://www.lego.com/education/default.asp>

<http://newton.no/rom-modul.aspx?id=1003&modulid=1078>

Hjemmeside om Newtonrommene med et flott undervisningsopplegg.

<http://thenxtstep.blogspot.com/>

En blogg som tar for seg ulike aspekter ved NXT systemet

<http://www.nxtclub.com/>

Et forum for NXT brukere

http://www.ortop.org/NXT_Tutorial/

Ulike opplæringsfilmer i NXT programmering. ANBEFALES!

<http://www.nxtasy.org/>

Et forum for NXT brukere

<http://www.philohome.com/nxtmotor/nxtmotor.htm>

En dyptgående analyse av NXT motorene

<http://legoeducation.info/nxt/>

Nyhetsside om NXT i skolen

<http://www.legoengineering.com/>

En meget bra side som både tar for seg RIS og NXT i undervisningen. Mange undervisningsforslag.

Læring gjennom oppdrag

Av Anne-Mari Jensen

3MX hos REC SiTech (2008)



Beskrivelse

REC Sitech (nå: REC Wafer Norway, Glomfjord Mono) lager monokrystaller av silisium som skjæres i tynne skiver (wafer) for å brukes i solcellepaneler.

Elevene i 3MX arbeidet med problemstillinger med utgangspunkt i produksjonen i denne bedriften. De ble fulgt opp og fikk til slutt evaluering både av faglærer og en ingeniør fra REC SiTech.



Forarbeid

Jeg hadde lenge hatt et ønske om å finne en oppgave eller problemstilling slik at elevene kunne se hvordan matematikken kan brukes i "den virkelige verden". REC SiTech er en voksende bedrift i vårt nærmiljø.

Før elevene ble involvert, fikk jeg møte noen av ingeniørene ved bedriften, og jeg ga dem læreplanen for det aktuelle faget. De som kjente prosessene i bedriften, så mulighetene, og kom med mange forslag til hva elevene kunne arbeide med. Et slikt samarbeid er personavhengig, og en av ingeniørene var spesielt interessert i å følge opp samarbeidet med meg og elevene.

Elevene ble invitert på bedriftsbesøk hvor de fikk informasjon om gangen i produksjonen. De fikk utdelt en oversikt over flere mulige områder de kunne arbeide med.

Aktivitet/Opplegg

Elevene fikk mye, og til dels detaljert, informasjon om deler av prosessene i bedriften. Men de måtte selv velge hva de ville arbeide med og formulere relevante problemstillinger.

Da det var gjort, ble problemstillingene vurdert og diskutert, og de fikk tilbakemeldinger og veiledning for arbeidet videre.

Under arbeidet videre fungerte jeg (faglærer) som veileder. Dessuten hadde elevene stadig kontakt med ingeniøren "vår" via mail.



Bedriften hadde gjennom lengre tid økt produksjonen ved å få flere wafere ut av en ingot. Vi måtte lære en del faguttrykk her: En **ingot** er en stor støpt blokk som sages i tynne skiver, **wafere**. Denne bedriften lager ingots som består av ett eneste silisiumkrystall som stivner på en liten kjerne som roterer i smeltet silisium. Ingoten blir da rund, med en diameter på ca. 20 cm og en lengde på ca. 1,25 m. Bildet ovenfor viser ingots.

Saging av ingots foregår ved at en tynn tråd (70 – 80 km lang) vikles mange ganger rundt ingoten og trekkes rundt. Den går gjennom en suppe av vann og silisiumpulver, **slurry**. Friksjonen gjør at det sages.

Vi fikk informasjon om tre parametere som kan varieres:

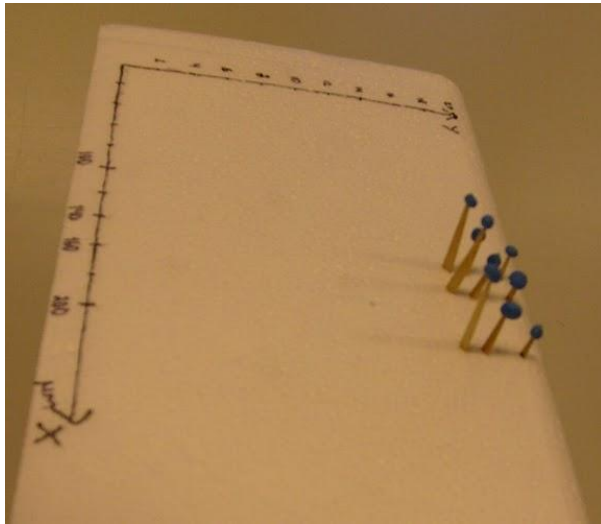
1. Tykkelsen på waferne. Elevene fikk informasjon om hvor stor prosent av waferne som brakk og ble ødelagt ved ulike tykkelser som var brukt.
2. Tykkelsen på sagetråden. Jo tynnere tråd, jo mindre svinn. Men også større sannsynlighet for trådbrudd. Ved trådbrudd må alt som skulle sgaes i den omgangen, kasseres. Elevene fikk informasjon om sannsynligheten for trådbrudd ved ulike trådykkelser.
3. Tykkelsen på slurryen. Jo tynnere slurry, jo mindre svinn. Men tynnere slurry gir også mer slitasje på sagetråden.

Matematikk i fokus

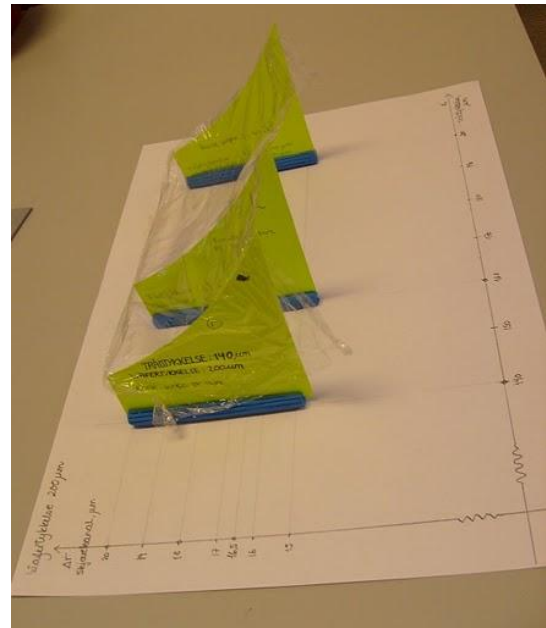
Elevene valgte alle å studere sammenhengene som ble gitt i pkt. 1 – 3 ovenfor. (Obs: Vi har ikke anledning til å oppgi bedriftens konkrete tall her.) Hva vil gi størst mulig fortjeneste – en optimal kombinasjon av produksjon og svinn.

Elevene løste oppgavene på ulike måter:

- Illustrasjon ved hjelp av regneark, GeoGebra eller ved modeller:



3D-modeller ved hjelp av tannpikere og plastillina, eller i papp



- Regresjon på grunnlag av utdelte data (som vi etter avtale med bedriften holder hemmelig).
- Vurdering, avveining mellom polynomisk regresjon og eksponentiell regresjon.
- Numerisk simulering.
- Sammenligning av eksempler.





Elevenes tilbakemeldinger:

- En utfordring å få en så åpen oppgave, - til dels frustrerende. Kunne ha ønsket mer hjelp i startfasen. Mange syntes i ettertid det var godt å ha taklet nettopp dette.
- Kunne ha ønsket mer tid til hele prosjektet
- Interessant å få innblikk i de ulike måten å angripe og løse oppgaven på; elevene i klassen tok i bruk mange ulike løsningsformer.
- Artig, spennende oppgave.
- Ingeniørens vurdering og tilbakemelding var lærerik og viktig.

Brøkbegrep

Arbeid med grunnleggende ideer for brøk.

Av Brynhild Nysted

Beskrivelse

Brøk representerer en betydelig utfordring for mange elever. Mange elever har svak forståelse for begreper knyttet til brøk.

Her presenteres noen aktiviteter som kan brukes i arbeidet med grunnleggende forståelse for at:

1. brøkdeler er like deler eller andeler av en hel eller en enhet. Likhet refererer til størrelse.
2. en enhet kan være ett objekt eller en samling av objekter/ting.
3. brøkdeler har spesielle navn som refererer til antall deler av den aktuelle størrelsen, som trengs for å danne det hele/enheten.

Forarbeid

Samtaler om rettferdig deling. Lag enkle problemeroppgaver rundt deling av kakestykker, sjokoladeplater, penger..... som kan avdekke hvordan barn tenker om rettferdig deling.

Eks.

Fire barn skal dele ti kjeks slik at alle får like mye. Hvor mye kan hvert barn få?

Lag illustrasjoner som viser elevenes forslag til løsning. Gjennom arbeidet med slike problemoppgaver innfører en språk i forbindelse med brøk. *Vi kaller disse delene for tre-, fire-,-deler.* Unngå å innføre symbolene for tidlig.

Noe utstyr og noen figurer/oppgaveark kan være nødvendig å kopiere/lage i forkant slik at elevene får tilstrekkelig trening i øvelsene.

Matematikk i focus

Grunnleggende forståelse for brøkbegreper.

Utvikling av brøkbegreper, som kan være til hjelp for elever på alle nivåer, når de skal konstruere et trygt fundament til hjelp i sitt senere arbeid med brøk.

Språk knyttet til deleproblemer. Det er viktig at elevene retter oppmerksomheten mot **antall deler** og **likheten** i delene (størrelse og ikke nødvendigvis form).

Viktige elementer i vår undervisning her vil være å bruke flere **ulike modeller** slik at vi sikrer oss at elevene oppfatter de **egenskapene** vi ønsker å formidle.

Videre at vi gir elevene mulighet til å diskriminere mellom figurer hvor egenskapen er til stede og hvor den ikke eksisterer.

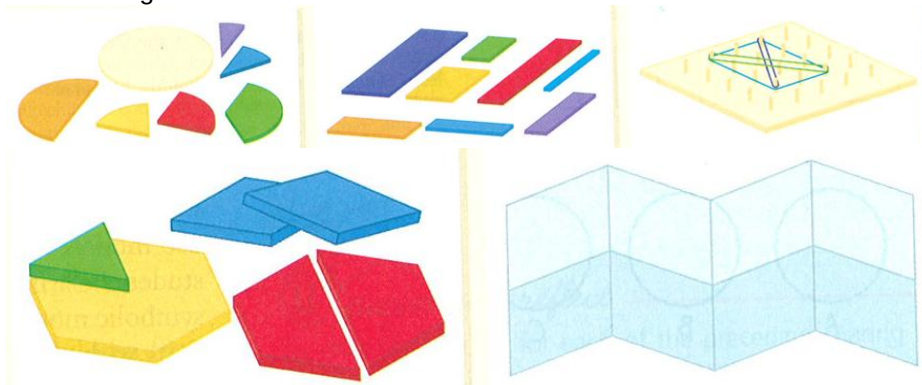
Utstyr

Forslag til utstyr som kan brukes for å arbeide med:

Arealmodeller:

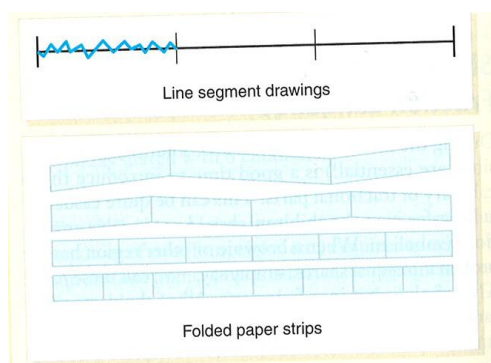
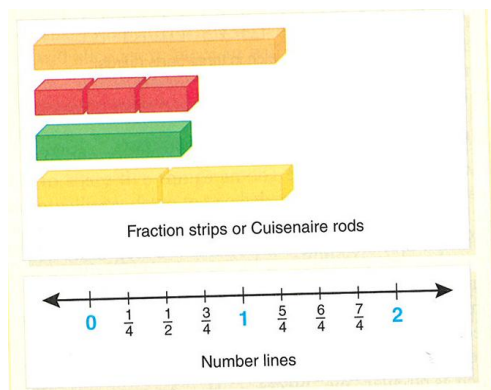
- brøksirkler

- brøkkvadrater
- ulike geometriske figurer
- geobrett
- papir
- tangram



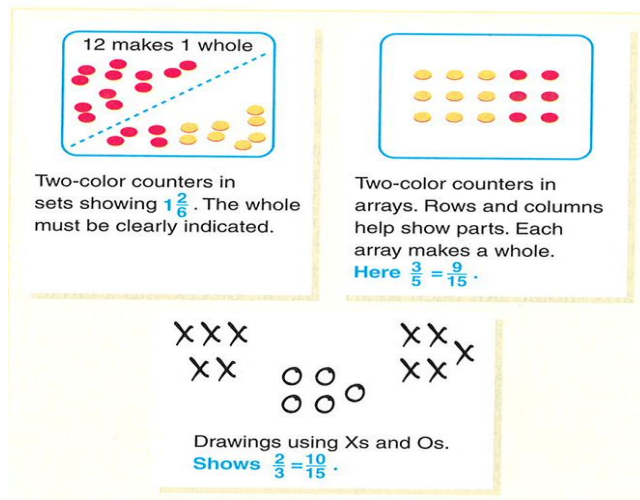
Lengdemodeller:

- cuisenaire-staver
- tallinjer
- linjestykker
- papirstrimler



Mengdemodeller:

- ulike tellebrikker
- melkekorker



Aktivitet/Opplegg

Det som følger her er ment som ideer til hvordan en kan arbeide for å få elevenes oppmerksomhet rettet mot **antall deler** og **likheten** i delene (størrelse og ikke nødvendigvis form) og en oppdeling av et objekt slik at det blir "rettferdig" deling.

Det er ikke en kronologisk rekkefølge, men mer en idebank for læreren i sin planlegging.

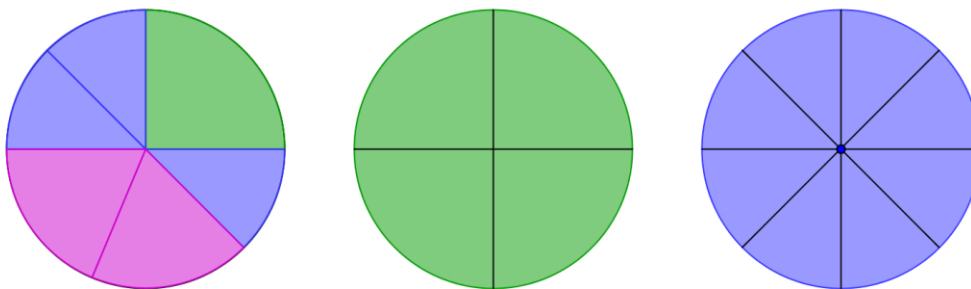
Brøksirkler er en vanlig modell for areal. Den viktigste fordel ved bruk av sirkler er at den gir et tydelig bilde på det arealet som gjenstår for å lage en hel.

Andre modeller for areal er mer fleksible og gir flere muligheter for å velge størrelse på det som skal betraktes som en hel/enhet.

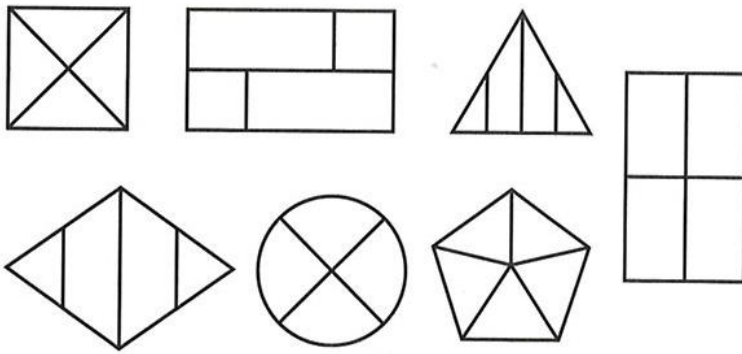
Etter å ha arbeidet med ulike rettferdige delinger i praktiske situasjoner fra barnas hverdag, kan en arbeide videre med likhet i delene i modeller.

En kan sette sammen en hel sirkel av ulike deler (pass på å velge slik at delene blir en hel til sammen).

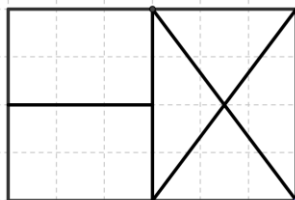
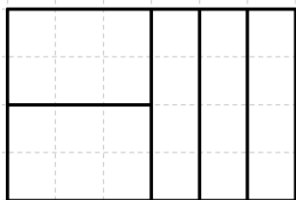
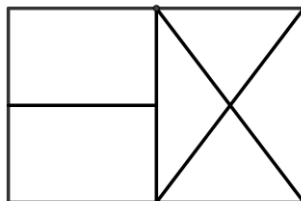
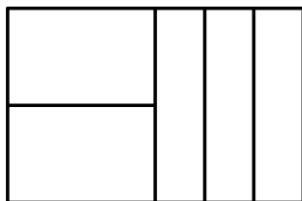
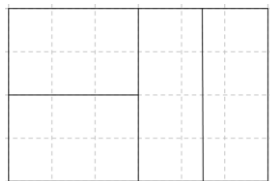
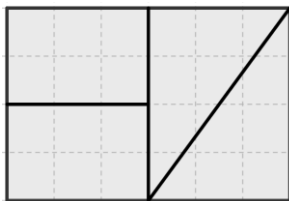
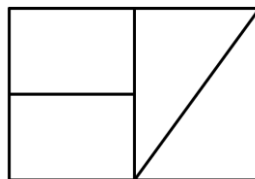
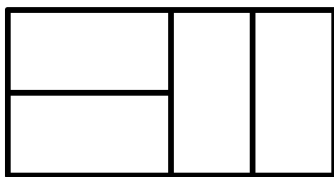
Er dette en rettferdig deling? Hvorfor? Hvorfor ikke?



Hvilke av figurene har rettferdig deling? Hvorfor? Hvorfor ikke?

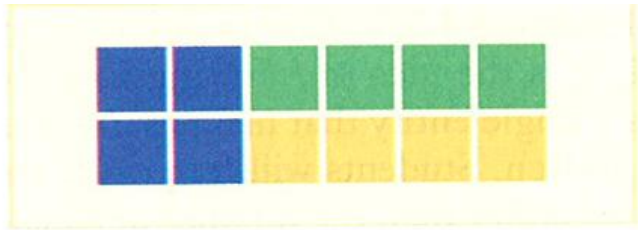


Eksempelene vi velger kan ha ulike vanskegrader. Det kan en gjøre ved å legge inn ruter som eventuell støtte for de valg elevene tar.



Velg andre inndelinger av figurer for å understøtte at det er størrelsen og ikke formen som er avgjørende.

Åse, Per og Knut skal dele en..... Åse får den delen som er farget blå, Per den delen som er grønn og Knut får de gule. Er dette en rettferdig fordeling? Hvorfor? Hvorfor ikke?



Lengdemodeller.

Lengdemodeller kan brukes for å sammenligne ulike lengder.

Cuisenairestaver kan brukes for å lage problemer om rettferdig/ikke-rettferdig deling av lengder.

Den oransje staven viser hvordan så ut før den ble delt.

Hvilken modell synes du gir bilde av en rettferdig deling? Hvorfor?

Hvorfor mener du den andre modellen ikke viser en rettferdig fordeling?



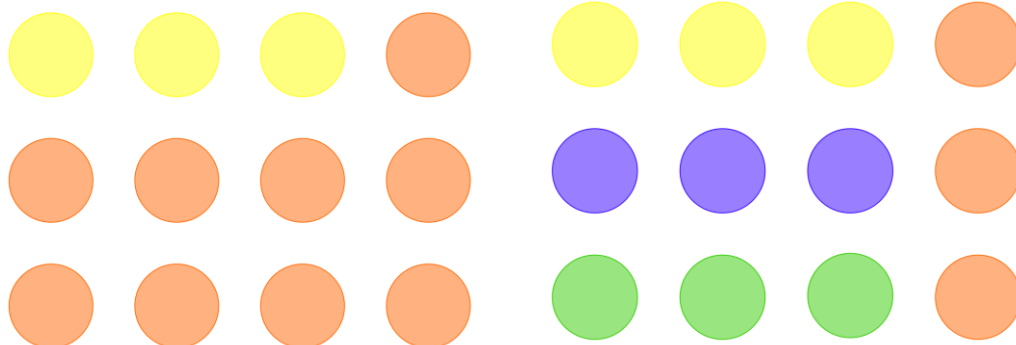
Mengdemodeller.

Mengder med drops skal deles mellombarn. Er dette en rettferdig fordeling ? Hvorfor?

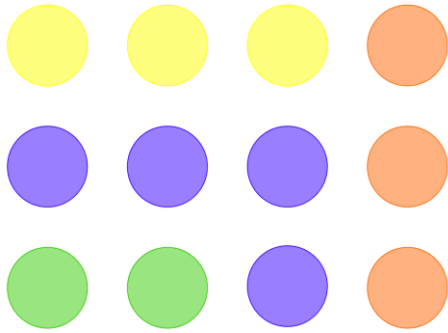
Hvorfor ikke?

A (2 barn)

B (4 barn)



C (4 barn)

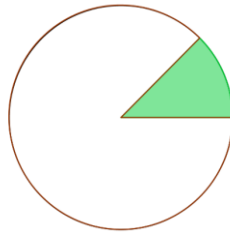
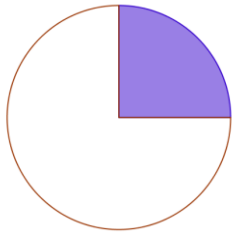


Her kan barna få utdelt runde tellebrikker for å lage modellen rettferdig/urettferdig.

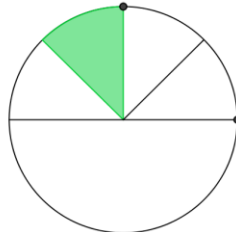
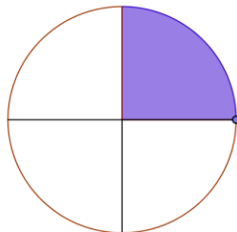
Antall deler for å lage en hel.

Presenter ulike eksempler for elevene. Velg grad av støtte du vil gi elevene dine.

Hvor mange slike deler må til for å dekke hele sirkelen?

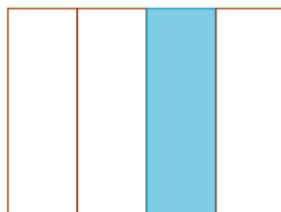
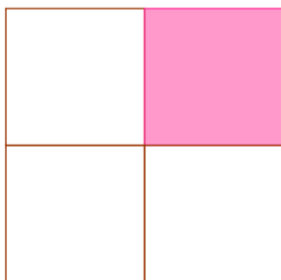


Hva kaller vi slike deler?

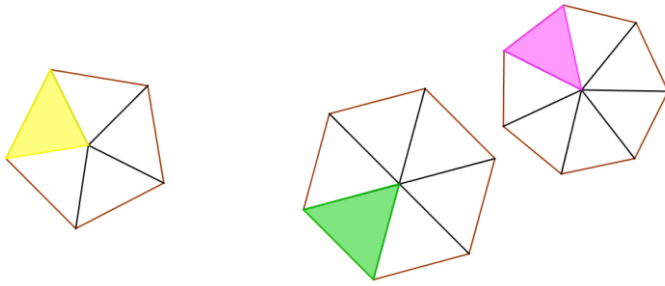


I oppgaver med sirkler er det lett å se hva som utgjør en hel.

Det er ikke tilfelle med andre modeller med mindre vi visualisere det på en eller annen måte.



En kan også velge andre former.



Også slike figurer kan ha støtte til elevene ved å angi inndelingen med oppmerkede streker, eller utfordre elevene ved at linjene fjernes.

Dersom eleven bare ser den ene delen vil oppgaven være mer åpen og gir rom for at elevene kan eksperimentere og finne ulike løsninger. La dem bruke materiell og lage tegninger til støtte i arbeidet.

A



B



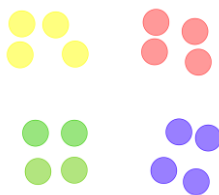
C



Tips til læreren/variasjonsmuligheter

Med det foreslåtte materialet og litt "fantasi" kan man fortsette å lage ulike oppgaver.

Det er en fordel om en prøver ut modellene sine for å tenke gjennom eventuelle forstyrrende elementer. Dersom en velger en modell på 16 objekter og ber elevene finne ut hvor stor del av mengden de grønne utgjør og eleven svarer firedel..... kan en ikke være sikker om eleven har tenkt en firedel eller har telt fire objekter det må du sjekke ut.



Du bør alltid utfordre elevene til å fortelle hvordan de tenkte nå. Da får du avdekket eventuelle misforståelser som fører til feil forståelse av begreper.

Litteratur/leseforslag

John A. Van De Walle; Elementary and middle school Mathematics.

Lakrislissebrøk

Gi elevene erfaring med brøk som gjør inntrykk!

Av Brynhild Farbrot Foosnæs

Beskrivelse

Elevene skal få velge hvor stor bit av en lakrislisse de ønsker å spise. De får velge mellom $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ eller $\frac{1}{16}$. Hensikten er å gi elevene en følelsesmessig opplevelse som de husker om at jo større nevner er, jo mindre blir biten.

Forarbeid

Aktiviteten brukes som introduksjon til emnet brøk på 4. eller 5. trinn.

Matematikk i fokus

Målet med aktiviteten er å gi elevene forståelse for hva nevneren i en brøk betyr og hva størrelsen på nevneren har å si for brøkens størrelse.

Utstyr

Lakrissliser, plakat, tape, tusj, små papirlapper og saks.

Aktivitet/Opplegg

Aktiviteten starter med at lærer bretter ut en pose med lakrissliser. Elevene lurte gjerne på om de kan få spise og det kan de hvis de gjør som de blir bedt om gjennom timen.

Lærer deler ut en liten papirlapp til hver elev og ber elevene skrive hvor stor brøkdel av en

lakrislisse de vil spise. Lærer skriver følgende brøker $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ og $\frac{1}{16}$ opp på tavlen i

tilfeldig rekkefølge og ber elevene velge fra dem. Elevene skriver brøken på lappen. Lappen skal brettes og legges under pennalet. Det er ikke lov å røre lappen før lærer sier fra (lærer kan evt samle inn lappene med navn.)

Elevene skal nå jobbe i grupper. En gruppe får beskjed om å dele en lakrislisse i 16 like store deler en annen i 8, en i 4 og neste i 2. Det tar litt tid før elevene finner ut at de kan dele i to og så to igjen. Noen må kanskje få flere forsøk.

Lærer har på forhånd hengt opp en stor plakat på veggen. Hun fester så en hel lakrislisse og skriver en hel ved siden av. Så ber hun om å få en bit av gruppen som skulle dele lissen i to

like store deler, henger den opp og skriver $\frac{1}{2}$ ved siden av. Nå begynner kanskje uroen og

bre seg, pass på at ingen rører lappen. Gjenta med $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ og $\frac{1}{16}$. Protestene blir kanskje

høylutte når mange oppdager at de har bedt om å få spise den minste biten, men akk så effektivt!

Til slutt får hver elev tildelt en bit lakrislisse på den størrelsen de innledningsvis skrev at de ønsket å spise. Plakaten med lakrisslissene kan henge oppe i lang tid fremover.

Tips til læreren/variasjonsmuligheter

Senere kan man bruke lakrislissebitene til å se på likeverdige brøker. Hva hvis alle ville spise $\frac{1}{2}$ og vi hadde delt lissene opp i firedeler, åttedeler og sekstendeler. Hvor mange biter av disse måtte de da få for å få en halv?

Tabellkunnskaper for addisjon

(Etter brikkene for addisjon, kommer tilsvarende brikker for subtraksjon og multiplikasjon)

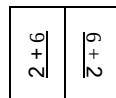
Av Geir Kristoffersen

Brikker for trening av alle tallvenner med addender opp til 10

Beskrivelse

Alle kombinasjoner av heltallene fra 1 – 10 blir presentert slik at den kommutative lov brukes til nesten å halvere antall brikker.

For-



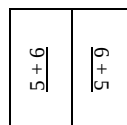
og baksiden



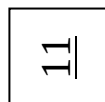
av brikkene

Forarbeid

- Forstørr sidene "Addisjonsbrikker.doc" med 141 % over på A3-ark
- Legg A3-sidene med den hvite siden mot hverandre og hold arkene mot lyset slik at tabellene ligger mest mulig rett overfor hverandre og slik at for eksempel



kommer rett over



- Stift sammen A3-arkene slik at de fortsetter å ligge riktig i forhold til hverandre
- Lim fast en litt tykk kartong mellom A3-arkene og klipp ut brikkene eller skjær dem ut med en tapetkniv.
- Noen foretrekker å laminere. Det er raskere, men brikkene blir tynnere og vanskeligere å snu.

Matematikk i fokus

Tabellkunnskaper for addisjon. Elevene skal utvikle fleksible regnestrategier og en må unngå at de fortsetter med primitive tellestrategier, ofte ut hele grunnskolen. Det finnes tilsvarende opplegg for subtraksjon og multiplikasjon.

Utstyr

- Brikker med alle addisjonsstykkene med addender opp til 10
- Tilgang på for eksempel perlekjeder, Base 10, tellebrikker og lekedyr
- Klokke (til varianten med tidsbegrensing)

Aktivitet/Opplegg

- En må selvfølgelig først jobbe med addisjonsbegrepet
- Tips på De 4 regningsartene på siden
<http://www.matematikkensenteret.no/content.ap?thisId=668>
- Til å begynne med vil elevene bruke ulike måter å telle på for å finne svaret på en addisjonsoppgave. Hvis dere har øvd på å telle oppover fra et vilkårlig tall, vil de kanskje se at det går forttere hvis de teller oppover fra det største tallet. Bruk konkreter til å vise at for eksempel $3 + 9$ er det samme som $9 + 3$. Etter hvert som de har gjort en del erfaringer, bør "den lille addisjonstabellen" automatiseres (nå er det forbudt å telle). Det er avgjørende for å utvikle gode strategier for regning med større tall. Med "den lille addisjonstabellen" mener vi alle summer av ensifrede tall. De skal sitte "spikret" uten behov for telling. I tillegg er det gunstig å bevisstgjøre elevene på

summer som blir 10 (de såkalte 10-ervennene). Dette er også grunnlag for gode regnestrategier.

- Sorter brikkene etter hvilke tallvenner dere ønsker å jobbe med. Bruk forskjellige tilnærminger. Sorter brikkene i forskjellige bunker i plastposer til neste gang.
- Bruk perlekjeder, Base 10, tellebrikker, lekedyr og andre konkreter sammen med brikkene.
- Ta også med figurer / bilder som gjør ting klarere.
- De tomme brikkene kan for eksempel brukes til å skrive på og erstatte brikker som forsvinner eller de kan brukes til å skrive på brikker til hjemmelektse.
- Tren på indre stemme. (Snorre Ostads forskning viser en klar sammenheng mellom manglende indre stemme og matematikkvansker).
- La elevene si stykkene: 1. Høyt
2. Lavt
3. Med hviskestemme
4. Med indre stemme
- La elevene skrive egne addisjonstabeller (Å skrive stykkene gir bedre læring enn bare å si dem). Det skriftlige og muntlige (indre og ytre) språket blir et verktøy til å hente fram kunnskapen.
- Utvid erfaringene med for eksempel $2 + 4$ til $12 + 4$ og $2 + 14$ til $12 + 14$ osv.
- Elevene skal hele tiden kunne representere addisjonsstykkene til noe konkret (for eksempel med regnefortellinger eller lekedyr av to arter).

Tips til læreren / variasjonsmuligheter

Spilles to og to

1. Alle brikkene legges ut på bordet med addisjonsstykkene opp
2. Første spiller får 10 sekunder på å ta så mange brikker som mulig. Spilleren setter pekefingeren ved siden av brikken og må si regnestykket og svaret **før** han får berøre brikken. Hvis svaret stemmer, kan han ta brikken. Den andre spilleren tar tiden.
3. Så bytter spillerne roller. Nå får spilleren 20 sekunder.
4. Nå får alle 20 sekunder hver, helt til alle brikkene er tatt.
5. Den som har flest brikker vinner.

Mer variasjon:

- Tiden
- Bruke bare en del av brikkene
- Ta tiden på å snu alle brikkene
- Legge brikkene etter hverandre (i tilfeldig rekkefølge) og si stykkene (eks. $4 + 9 = 13$) på alle brikkene en kan svarene på. For eksempel 2 sek per brikke. De brikkene eleven ikke kan, samles for å læres senere etter en plan en avtaler. Det er da viktig å snakke om strategier for å lære disse kortene.
- Sorter i tre bunker, de lette, de litt vanskelige og de vanskeligste. Jobb med de to siste bunkene med forskjellige tilnærminger. Legg de forskjellige bunkene i plastposer til neste gang.

Litteratur/leseforslag

Snorre A. Ostad: Strategier, strategiobservasjon og strategiopplæring

44

Addisjonsbrikker – bakside

$\overline{11}$	$\overline{12}$	$\overline{13}$	$\overline{14}$	$\overline{15}$	$\overline{16}$	$\overline{17}$	$\overline{18}$	$\overline{19}$	$\overline{20}$
$\overline{10}$	$\overline{11}$	$\overline{12}$	$\overline{13}$	$\overline{14}$	$\overline{15}$	$\overline{16}$	$\overline{17}$	$\overline{18}$	
$\overline{9}$	$\overline{10}$	$\overline{11}$	$\overline{12}$	$\overline{13}$	$\overline{14}$	$\overline{15}$	$\overline{16}$		
$\overline{8}$	$\overline{9}$	$\overline{10}$	$\overline{11}$	$\overline{12}$	$\overline{13}$	$\overline{14}$			
$\overline{7}$	$\overline{8}$	$\overline{9}$	$\overline{10}$	$\overline{11}$	$\overline{12}$				
$\overline{6}$	$\overline{7}$	$\overline{8}$	$\overline{9}$	$\overline{10}$					
$\overline{5}$	$\overline{6}$	$\overline{7}$	$\overline{8}$						
$\overline{4}$	$\overline{5}$	$\overline{6}$							
$\overline{3}$	$\overline{4}$								
$\overline{2}$									

Subtraksjonsbrikker - forside

$\underline{10 - 10}$	$\underline{10 - 9}$	$\underline{10 - 8}$	$\underline{10 - 7}$	$\underline{10 - 6}$	$\underline{10 - 5}$	$\underline{10 - 4}$	$\underline{10 - 3}$	$\underline{10 - 2}$	$\underline{10 - 1}$
	$\underline{9 - 9}$	$\underline{9 - 8}$	$\underline{9 - 7}$	$\underline{9 - 6}$	$\underline{9 - 5}$	$\underline{9 - 4}$	$\underline{9 - 3}$	$\underline{9 - 2}$	$\underline{9 - 1}$
		$\underline{8 - 8}$	$\underline{8 - 7}$	$\underline{8 - 6}$	$\underline{8 - 5}$	$\underline{8 - 4}$	$\underline{8 - 3}$	$\underline{8 - 2}$	$\underline{8 - 1}$
			$\underline{7 - 7}$	$\underline{7 - 6}$	$\underline{7 - 5}$	$\underline{7 - 4}$	$\underline{7 - 3}$	$\underline{7 - 2}$	$\underline{7 - 1}$
				$\underline{6 - 6}$	$\underline{6 - 5}$	$\underline{6 - 4}$	$\underline{6 - 3}$	$\underline{6 - 2}$	$\underline{6 - 1}$
					$\underline{5 - 5}$	$\underline{5 - 4}$	$\underline{5 - 3}$	$\underline{5 - 2}$	$\underline{5 - 1}$
						$\underline{4 - 4}$	$\underline{4 - 3}$	$\underline{4 - 2}$	$\underline{4 - 1}$
							$\underline{3 - 3}$	$\underline{3 - 2}$	$\underline{3 - 1}$
								$\underline{2 - 2}$	$\underline{2 - 1}$
									$\underline{1 - 1}$

Subtraksjonsbrikker – bakside

9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
8	7	6	5	4	3	2	1	0	
7	6	5	4	3	2	1	0		
6	5	4	3	2	1	0			
5	4	3	2	1	0				
4	3	2	1	0					
3	2	1	0						
2	1	0							
1	0								
0									

Multiplikasjonsbrikker - forside

$10 \cdot 10$	$9 \cdot 10$ $\overline{6 \cdot 9}$	$8 \cdot 10$ $\overline{10 \cdot 8}$	$7 \cdot 10$ $\overline{10 \cdot 7}$	$6 \cdot 10$ $\overline{10 \cdot 6}$	$5 \cdot 10$ $\overline{10 \cdot 5}$	$4 \cdot 10$ $\overline{10 \cdot 4}$	$3 \cdot 10$ $\overline{10 \cdot 3}$	$2 \cdot 10$ $\overline{10 \cdot 2}$	$1 \cdot 10$ $\overline{10 \cdot 1}$
	$9 \cdot 9$	$8 \cdot 9$ $\overline{8 \cdot 8}$	$7 \cdot 9$ $\overline{9 \cdot 7}$	$6 \cdot 9$ $\overline{9 \cdot 6}$	$5 \cdot 9$ $\overline{9 \cdot 5}$	$4 \cdot 9$ $\overline{9 \cdot 4}$	$3 \cdot 9$ $\overline{9 \cdot 3}$	$2 \cdot 9$ $\overline{9 \cdot 2}$	$1 \cdot 9$ $\overline{9 \cdot 1}$
		$8 \cdot 8$	$7 \cdot 8$ $\overline{8 \cdot 7}$	$6 \cdot 8$ $\overline{8 \cdot 6}$	$5 \cdot 8$ $\overline{8 \cdot 5}$	$4 \cdot 8$ $\overline{8 \cdot 4}$	$3 \cdot 8$ $\overline{8 \cdot 3}$	$2 \cdot 8$ $\overline{8 \cdot 2}$	$1 \cdot 8$ $\overline{8 \cdot 1}$
			$7 \cdot 7$	$6 \cdot 7$ $\overline{7 \cdot 6}$	$5 \cdot 7$ $\overline{7 \cdot 5}$	$4 \cdot 7$ $\overline{7 \cdot 4}$	$3 \cdot 7$ $\overline{7 \cdot 3}$	$2 \cdot 7$ $\overline{7 \cdot 2}$	$1 \cdot 7$ $\overline{7 \cdot 1}$
				$6 \cdot 6$	$5 \cdot 6$ $\overline{6 \cdot 5}$	$4 \cdot 6$ $\overline{6 \cdot 4}$	$3 \cdot 6$ $\overline{6 \cdot 3}$	$2 \cdot 6$ $\overline{6 \cdot 2}$	$1 \cdot 6$ $\overline{6 \cdot 1}$
					$5 \cdot 5$	$4 \cdot 5$ $\overline{5 \cdot 4}$	$3 \cdot 5$ $\overline{5 \cdot 3}$	$2 \cdot 5$ $\overline{5 \cdot 2}$	$1 \cdot 5$ $\overline{5 \cdot 1}$
						$4 \cdot 4$	$3 \cdot 4$ $\overline{4 \cdot 3}$	$2 \cdot 4$ $\overline{4 \cdot 2}$	$1 \cdot 4$ $\overline{4 \cdot 1}$
							$3 \cdot 3$	$2 \cdot 3$ $\overline{3 \cdot 2}$	$1 \cdot 3$ $\overline{3 \cdot 1}$
								$2 \cdot 2$	$1 \cdot 2$ $\overline{2 \cdot 1}$
									$1 \cdot 1$

Multiplikasjonsbrikker – bakside

$\overline{10}$	$\overline{20}$	$\overline{30}$	$\overline{40}$	$\overline{50}$	$\overline{60}$	$\overline{70}$	$\overline{80}$	$\overline{90}$	$\overline{100}$
$\overline{9}$	$\overline{18}$	$\overline{27}$	$\overline{36}$	$\overline{45}$	$\overline{54}$	$\overline{63}$	$\overline{72}$	$\overline{81}$	
$\overline{8}$	$\overline{16}$	$\overline{24}$	$\overline{32}$	$\overline{40}$	$\overline{48}$	$\overline{56}$	$\overline{64}$		
$\overline{7}$	$\overline{14}$	$\overline{21}$	$\overline{28}$	$\overline{35}$	$\overline{42}$	$\overline{49}$			
$\overline{6}$	$\overline{12}$	$\overline{18}$	$\overline{24}$	$\overline{30}$	$\overline{36}$				
$\overline{5}$	$\overline{10}$	$\overline{15}$	$\overline{20}$	$\overline{25}$					
$\overline{4}$	$\overline{8}$	$\overline{12}$	$\overline{16}$						
$\overline{3}$	$\overline{6}$	$\overline{9}$							
$\overline{2}$	$\overline{4}$								
$\overline{1}$									

Hvilken frokostblanding blir "best i test"?

Hvor objektiv er du?

Av Grete Normann Tofteberg

Beskrivelse

Vi gjennomfører en "Best i test".

Elevene skal få erfaring med hvordan en marketest kan gjennomføres og lære begreper som subjektive og objektive kriterier og vekting.

Forarbeid

Det er en fordel om elevene har noe erfaring i bruk av regneark.

Matematikk i fokus

Fra formål med faget:

"Eit aktivt demokrati treng borgarar som kan setje seg inn i, forstå og kritisk vurdere kvantitativ informasjon, statistiske analysar og økonomiske prognosar."

Mest sentrale kompetansemål (10. trinn):

- bruke, med og utan digitale hjelpemiddel, tal og variablar i utforsking, eksperimentering, praktisk og teoretisk problemløysing og i prosjekt med teknologi og design
- gjennomføre undersøkingar og bruke databasar til å søkje etter og analysere statistiske data og vise kjeldekritikk

Grunnleggende ferdigheter:

Lese: Elevene må kunne lese og tolke informasjon på pakkene

Muntlige: Elevene må delta i en matematisk samtale, drøfte framgangsmåter og presentere resultatet

Skriftlige: Elevene må lage en presentasjon som formidler resultatet på en troverdig måte

Regne: Elevene må utføre beregninger og sammenligne kvantitative størrelser

Digitale: Elevene benytter et digitalt verktøy (regneark) til å sammenstille resultater og lage en presentasjon.

Utstyr

5 ulike typer frokostblandinger. Lærer bør være bevisst på å velge kvalitetsmessig ulike produkter.

Kopi av kvittering som viser pris på produktene.

Kopi av varedeklarasjonene på eskene.

PC

Aktivitet/Opplagg

Start med en dialog med elevene med utgangspunkt i om de har sett noen produkttester – for eksempel på TV, i aviser eller ukeblader eller på nett.

Hvilke produkter har de sett testet?

Har de tiltro til testresultatene?

Kjenner de kriteriene for testen?

Ta gjerne med noen tester fra forbrukerrådet, TV2 hjelper deg eller lignende steder og se på hva som er felles og hva som er forskjellig i metode og presentasjon.

Drøft hva et kriterium er, og legg vekt på hva som kan være et objektivt kriterium og hva som kan være et subjektivt kriterium.

Presenter de fem frokostblandingene og hovedproblemstillingen: "Hvilken frokostblanding er best?"

Organiser elevene i grupper på tre eller fire.

Hver gruppe får utdelt:

- En liten prøve av hver frokostblanding. (Bruk små plastkrus eller plastposer og merk tydelig)
 - Kopi av kassakvittering med priser.
 - Kopi av alle varedeklarasjonene.
- Elevene skal også ha tilgang til å studere originalemballasjen.

Oppgaven består av følgende deler:

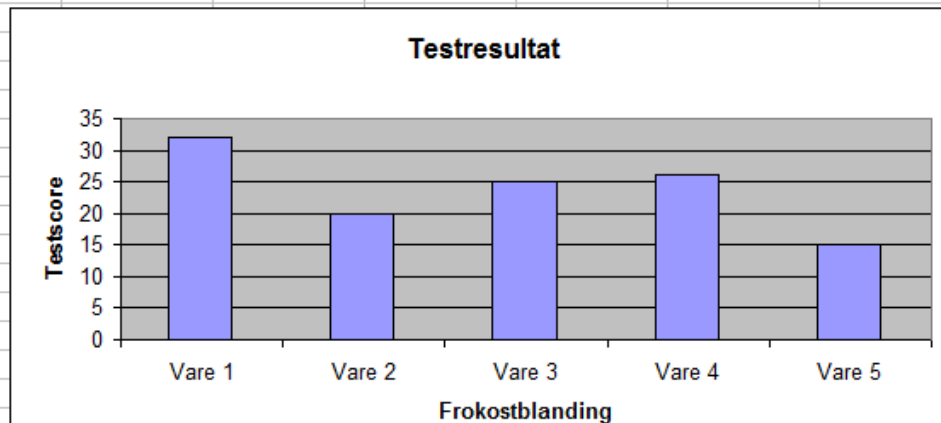
1. Bli enige om minst fem kriterier dere vil bruke i testen, og hvordan dere vil tallfeste scoren til hvert kriterium.
2. Gi hvert produkt score etter de kriteriene dere har valgt og før resultatene inn i et regneark.
3. Vurder om noen kriterier skal vektas mer enn andre. Begrunn i så tilfelle dette.
4. Lag en presentasjon av testresultatene på en oversiktlig måte og presenter metoden dere har brukt og resultatet av testen for resten av klassen.
5. Skriv en individuell egenvurdering der dere reflekterer over arbeidsprosess i gruppa, valg av strategi for å løse oppgaven og resultatet. Er det noe som kunne vært gjort annerledes? I så fall hvordan.

Drøft med elevene hva som er brukbare måter å tallfeste score på. Et eksempel; vi lar sukkerinnhold være et kriterium. Hvis to av produktene inneholder vesentlig mer sukker enn de andre, er det da rettferdig å bare nummerere produktene fra høyest til lavest sukkerinnhold? Hvilke andre muligheter finnes?

Tips til læreren/variasjonsmuligheter

Eksempel på resultat (korrekt, men ikke forbilledlig):

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	Kriterium 1	Pris per gram, billigst = 5, dyrest = 1				Objektivt	
3	Kriterium 2	Suktermengde, minst sukker = 5, mest sukker = 1				Objektivt	
4	Kriterium 3	Fiberinnhold, mest fiber = 5, minst fiber = 1				Objektivt	
5	Kriterium 4	Smak, best likt = 5, dårligst likt = 1				Subjektivt	
6	Kriterium 5	Design på esken, mest fristende = 5, minst fristende = 1				Subjektivt	
7							
8							
9		Kriterium 1	Kriterium 2	Kriterium 3	Kriterium 4	Kriterium 5	Testresultat
10	Vekting	3	2	2	3	1	
11	Vare 1	5	4	3	5	3	32
12	Vare 2	4	2	1	3	2	20
13	Vare 3	2	5	2	1	5	25
14	Vare 4	3	3	5	2	1	26
15	Vare 5	1	1	4	4	2	15



Drøft med elevene:

Fikk alle grupper det samme resultatet? Hvorfor/hvorfor ikke?

Er det greit å bruke subjektive kriterier, og hvordan skal de i så fall måles?

Hadde resultatene blitt de samme om vektingen hadde vært annerledes?

I hvilken grad kan vi stole på merkevaretester av denne typen?

Forslag til vurderingskriterier:

- Faglig korrekthet i beregninger
Alle utregninger skal kunne etterprøves og være riktige. Formler i regnearket skal være effektive og regne riktig. Du skal kunne forklare hvordan formlene regner.
- Valg av rimelige/rettferdige metoder å score for valgte kriterier
- Tydelighet i presentasjon av resultat av undersøkelsen
Skriftlig framstilling skal vekke nysgjerrighet og interesse hos en leser
- Bruk av presist fagspråk i muntlig presentasjon
Dere skal kunne forklare både framgangsmåte og resultat
- Grad av refleksjon i egenvurdering.
Du skal begrunne din egen opplevelse av hva som gikk bra og hva som kan forbedres.
-

Litteratur/leseforslag

Med takk til Bjørnar Alseth for å ha gitt meg ideen!

10 – 20 – 100-perlesnorer

Av Hanne Hafnor Dahl og May Else Nohr

Konkretisering av lineære tallmodeller på 1. – 4. trinn

Beskrivelse

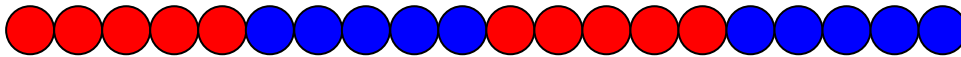
Tips og ideer til hvordan man kan bruke perlesnorer for å visualisere tallrekka, som en støtte for elevenes mentale forståelse av tallene; både tallenes plassering i forhold til hverandre og den mengden tallene representerer.

Målet er at elevene skal utvikle gode tallbilder, og at de skal oppdage hvordan tallene er sammensatt, for eksempel;

- Tallet 6 består av 1 perle mer enn 5 og samtidig 4 perler mindre enn 10.
- Tallet 29 består av $10 + 10 + 9$ og samtidig $10 + 10 + 10 - 1$.

Utstyr/forarbeid

1. "Perlesnora på gulvet" består av laminerte pappsirkler (ca 20 cm i diameter). Sirklene er i to forskjellige farger og de er 5er strukturert. Man kan starte med en tallinje med 10 sirkler og etter hvert utvide til 20 sirkler.



2. Elevene lager selv perlesnorer til 100

Perlene vi har brukt er fra Panduro

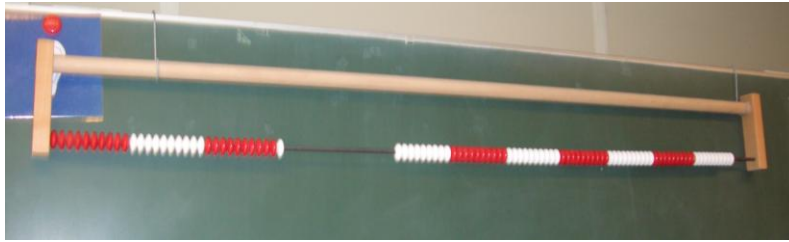
- "The Beadery" 029 – multi (transparente fasettperler 8 mm)
- Nylon fiskesnøre – 0,4 mm).



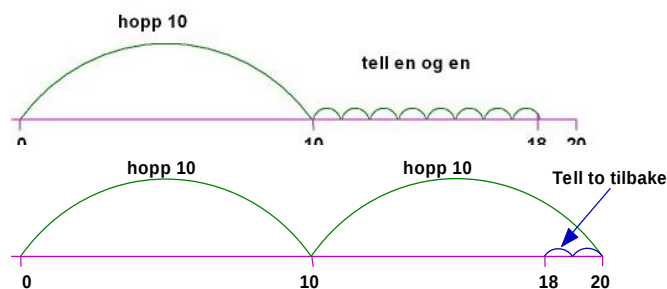
Matematikk i fokus

Å kunne telle blir ofte oppfattet som en selvsagt kompetanse. Telling spiller en vesentlig rolle i utviklingen av elementær tallforståelse. Elever som løser oppgaver basert på ulike tellestrategier, vil sannsynligvis utvikle bedre tallforståelse. De vil også lettere kunne se sammenhenger mellom tall og tallenes egenskaper. Samtidig som de utvikler strategier som kan være effektive for å løse addisjons og subtraksjonsoppgaver. Elever vil derfor profitere på å ta utgangspunkt i sin telling og å bygge videre på denne, ved å strukturere tellingen først i 5ere og så i 10ere.

Dette stemmer godt med våre erfaringer – vi ser at våre elever som har jobbet systematisk med telling, og samtidig brukt 5er strukturerte og 10er strukturerte perlesnorer, har hatt stor nytte av dette. Erfaringsmessig opplever elevene denne tellingen som veldig meningsfylt. Det handler om deres egen perlesnor og deres eget valg av perler. Metoden tar utgangspunkt i noe elevene kan fra før, nemlig telling, elevene får på denne måten brukt sin egen kompetanse, som utvikles videre fra det ståstedet eleven er på.



Elevene lærer å forholde seg til hele tiere som er en nyttig strategi i hoderegning. Dette er også en strategi som er mye brukt når man gjør utregninger i hodet. Det er viktig å få fram at det finnes flere måter å "hoppe" på tallinja/perlesnora. Eks: Å finne tallet 18 kan enten gjøres ved å hoppe et tierhopp og telle åtte perler eller å hoppe to tierhopp og telle to perler bakover.



Aktiviteten **"Gjett et tall"** kan også brukes på perlesnorene; Lærer bestemmer et tall og en elev skal gjette tallet. Eleven stiller spørsmål som; "Er tallet større eller mindre enn 60?" Tallområdet visualiseres ved å sette klesklyper på en demonstrasjonssnor. Klesklypene indikerer hvilket område tallet befinner seg innenfor, for eksempel at tallet er mindre enn 60 og større enn 44.

Noen eksempler på hvordan man kan jobbe med en 100-perlesnor:

- Finne tall på 100-perlesnora ved å forholde deg til 10er strukturen, for eksempel at 32 består av $10 + 10 + 10 + 2$ perler.
- Fokuserer på at 50 er halvparten av 100, at det er midt på perlesnora.
- Logisk resonnement: Kunne se at tallet 75 befinner seg midt mellom 70 og 80, og vite at 99 er like foran 100
- Hoppe fra 0 – 43 med tier og ener hopp. Fortsette med dette til elevene klarer å gjøre operasjonen med færre hopp, for eksempel ved å hoppe med 20 eller 30 om gangen.
- Hoppe fra 0 – 69, ved å hoppe til 70 og hoppe en tilbake

Tips til læreren/variasjonsmuligheter

En videre matematisering av perlesnorene er når elevene foretar sine utregninger i addisjon og subtraksjon på en tom tallinje ("Empty Number Line" - ENL). Modellen ble utviklet i Nederland på begynnelsen av 1990-tallet av Treffers og Buys (2001). En tom tallinje er en tallinje uten markeringer eller tallskala.

Litteratur/leseforslag

Anghileri, J. (2000). *Teaching Number Sense*. London: Continuum.

Heuvel-Panhuizen (red.) *Children Learn Mathematics*. Utrecht: Freudenthal Institute, Utrecht University, the Netherlands

Nohr, M.-E., & Dahl, H. H. (2010). *Perlesnor og tom tallinje*. Artikkel i Tangenten 1/2010

Nohr, M.-E., & Dahl, H. H. (2009). *Tallforståelse og mentale regnestrategier på småskoletrinnet*. Mastergrad, Høgskolen i Oslo, Oslo

Lamis skriftserie, *Å bruke tallinje* Skrift nr 1, 2006

Ny mobil

Av Lill Sørensen

Beskrivelse

Elevene skal vurdere priser på ulike mobiler, og ulike abonnement for best mulig å kunne avgjøre hva som passer for deres eget type forbruk.

Forarbeid

Elevene må skaffe priser for kjøp av ulike mobiler, og de må ha med oversikt over eget abonnement og hvilke priser og tjenester dette har.

Funksjoner (lineære) og hvordan man lager funksjonsuttrykk bør være kjent for elevene.

Matematikk i fokus

Opplegget har primært fokus på å lage og tolke grafer i et koordinatsystem. Kunne gjøre fornuftige valg i forhold til valg av verdier på x og y akse. Kunne forklare og vurdere hvordan denne fremstillingen har betydning for egne valg.

Elevene kan gjennom dette arbeidet bedre gjøre selvstendige vurderinger i forhold til eget forbruk og ulike tilbud.

Personlige budsjett som er realistiske i forhold til inntekt og utgifter, både ved innkjøp og forbruk. Her vil det være naturlig å trekke inn ulike betalingsmåter og kunne vurdere hva som lønner seg best av for eksempel avbetaling eller kontant betaling.

Utstyr

Skrivesaker, millimeterpapir eller kvadratisk rutepapir. Lommeregner og overheadark til å vise sammenligninger mellom ulike abonnement.

Regneark kan være fint å bruke på budsjettet, men det går også greit å sette det opp "for hånd".

Aktivitet/Opplegg

Oppgaven legges ved og denne kan både brukes som et prosjekt over 3-4 skoletimer, der elevene avslutter med å legge frem for klassen, eller som en oppgave til muntlig eksamen i 10.

Elevene kan jobbe med dette i par eller grupper på tre.

Det kan være lurt å ta eksempler på ulike priser på abonnement i fellesskap og sammen gjøre disse om til funksjonsuttrykk.

Elevene må velge mellom å sammenligne ringepris, eller meldingspris eventuelt fremstille disse hver for seg.

På gruppen skal elevene fremstille minst tre ulike abonnement i et koordinatsystem, (på overheadark) og de skal legge dette frem for klassen.

Viktige spørsmål som må besvares er f.eks:

- hvilken type bruker lønner de ulike abonnementene seg for?
- når er disse like dyr?
- hvilket abonnement passer best for ditt bruk?

På budsjett delen vil det være naturlig at elevene bruker regneark både på oppgaven og ved fremlegg for klassen.

Tips til læreren/variasjonsmuligheter

Det som får frem den beste læringa er at elevene henter dette fra egen virkelighet og erfaring, når de legger dette frem for klassen vil deres personlige vurdering som forbruker være viktig. I etterkant kan faglige innspill fra lærer som, skjæringspunkt, stigningstall og lignende ta utgangspunkt i elevenes egne grafer.



Ny mobil

Du skal kjøpe ny mobil og vurdere hvilket abonnement som lønner seg for ditt bruk.

Sett opp de ulike tilbudene (minst 3) og vurder kostnadene ved:

- * kjøp av mobil
- * bruk av mobil

Matematiske emner som bør berøres:

Prosent

Budsjett

Ulike betalingsmåter

Funksjoner

*

*

Tiervennene

Syng om tiervennene

Av Marion Høyland Sødal

Beskrivelse

Etter at elevene har jobbet med tallene 1-10 gjennom store deler av 1. klasse er det verdifullt å øve ekstra godt på / drille tiervennene. I dette opplegget får elevene en morsom måte å trene på.

Forarbeid

Elevene har brukt Numicon i undervisningen hele året og kjenner godt til hvilke tallsymbol de representerer.

Matematikk i fokus

Tall og algebra. Fra læreplanen: Telle til 100, dele opp og bygge mengder opp til 10, sette sammen og dele opp tiergrupper.

Utstyr

- Sang om tiervenner fra "Tusen Millioner, 1-4" CD
- Numicon tallbrikker eller tilsvarende

Aktivitet/Opplegg

Elevene sitter i ring eller hestesko og i midten står kassen med Numicon tallbrikker.

Teksten til sangen finner du vedlagt.

Sangen begynner:

"Jeg heter en og jeg leter og jeg leter - etter min venn, - mon tro hva han heter?"

Første elev henter tallplata til eneren.

"Her har du meg, ni heter jeg, og jeg er tiervenn med deg"

Andre elev henter henter tallplata til nieren og kobler den sammen med eneren.

"En og ni, til sammen er vi ti, så vi er tiervenner vi!"

En tredje elev henter tierplata og holder ved siden av 1+9 for å bevise at det virkelig blir en tier.

Slik fortsetter runden til alle tiervennene er på plass. Det er fint å synge sangen flere ganger i begynnelsen slik at mange elever får hentet brikker. Det tar ikke lang tid før alle elevene husker tiervennene og kan bruke dem fritt i andre sammenhenger.

Sangteksten går fra en til fem, men det er viktig å huske på at $1+9 = 9+1$. Dette kan fås frem enten ved å lage de siste versene, eller snakke sammen om det.

Tidsbruk: 10 minutter hver dag i en til to uker, som avslutning av emnet "Tallene 1-10".



Tips til læreren/variasjonsmuligheter

Andre måter å trene på tiervenner:

Lek butikk. La alle prisene på varene være i tallområdet 1-10. Elevene får 10 kr. hver som de kan handle for. Da blir vekslepengene alltid tiervennen til det varen koster.

Vedlegg:

"SANG OM TIERVENNENE"

Jeg heter en og jeg leter og jeg leter – etter min venn, mon tro hva han heter?
Her har du meg – ni heter jeg – og jeg er tiervenn med deg!
En og ni, til sammen er vi ti, - så vi er tiervenner vi!

Jeg heter to og jeg leter og jeg leter – etter min venn, mon tro hva han heter?
Her har du meg – åtte heter jeg – og jeg er tiervenn med deg!
To og åtte, til sammen er vi ti, - så vi er tiervenner vi!

Jeg heter tre og jeg leter og jeg leter – etter min venn, mon tro hva han heter?
Her har du meg – sju heter jeg – og jeg er tiervenn med deg!
Tre og sju, til sammen er vi ti, - så vi er tiervenner vi!

Jeg heter fire og jeg leter og jeg leter – etter min venn, mon tro hva han heter?
Her har du meg – seks heter jeg – og jeg er tiervenn med deg!
Fire og seks, til sammen er vi ti, - så vi er tiervenner vi!

Jeg heter fem og jeg leter og jeg leter – etter min venn, mon tro hva han heter?
Her har du meg – fem heter jeg – og jeg er tiervenn med deg!
Fem og fem, til sammen er vi ti, - så vi er tiervenner vi!

Litteratur/leseforslag

www.numicon.no