



DEL D: AKTIVITETER OG KOPIERINGSORIGINALER

AKTIVITETER

Aktivitet A: Tenkeskjema, skjema for ulike representasjoner

Aktivitet B: Åpen tallinje

Aktivitet C: Hvordan tenkte du? Hoderegningsstrategier

Aktivitet D: Regnefortellinger

Aktivitet E: Plassverdiark

Aktivitet F: Estimering av størrelser ved hjelp av intervaller

KOPIERINGSORIGINALER

Tenkeskjema (individuell)

Plassverdiark

AKTIVITET A: Tenkeskjema, skjema for ulike representasjoner

Sammendrag av aktiviteten: Enten kan elevene sitte i små grupper med et stort tenkeskjema, eller så kan de sitte individuelt med hvert sitt tenkeskjema (A4-format) foran seg. Elevene skal tolke en matematisk ide eller et matematisk begrep i ord, symboler, tegninger eller grafer, og med konkrete. Fra et matematikkfaglig ståsted handler dette om at elevene skal finne ulike representasjoner for samme begrep. Overfor elevene kan læreren kalle det et tenkeskjema. Å gjøre denne aktiviteten i smågrupper er den beste læringssituasjonen, mens individuell aktivitet er bedre for vurdering.

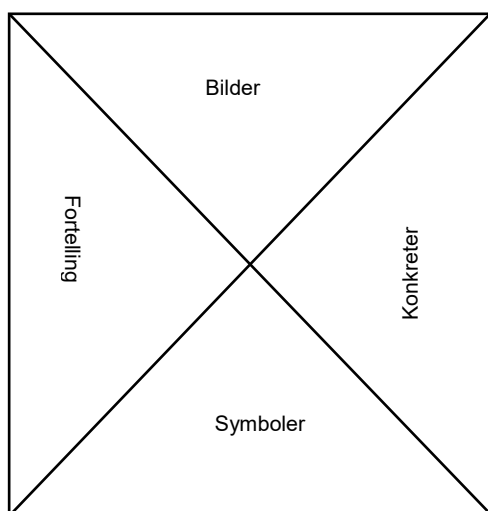
Alle klassetrinn.

Utstyr:

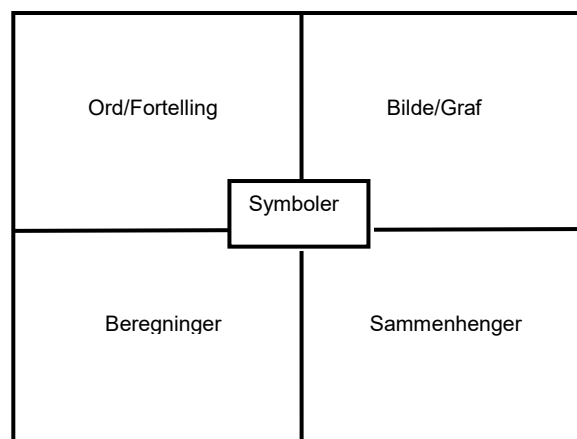
For gruppearbeid: ett tenkeskjema pr gruppe av 3 eller 4 elever, ark, hensiktsmessige konkrete som: tellebrikker, små objekter, kuber, penger.

For individuelt arbeid: ett A4 tenkeskjema (se Kopioriginal)

Tenkeskjema (Gruppe)



Tenkeskjema (Individuelt)



Aktiviteten

1. Gruppeaktiviteten

Sørg for at hver gruppe har et tenkeskjema (60-80 cm kvadratisk, laminert kort), kladdeark og noen konkrete. Avhengig av alder og tema kan dette være kuber, tellebrikker, base 10, mynter, små plastikkdyr osv. Plasser et startpunkt, relevant for gruppa, i ett av de fire områdene. Skriv for eksempel 5 eller $8 \cdot 7$ eller $7,6$ eller $\frac{3}{4}$ av 8 på et ark og plasser arket i området merket *symboler*. Oppgaven for gruppa er å plassere relevante representasjoner av disse symbolene i hver av de andre områdene: en fortelling i området for *fortelling*, et bilde, en tegning eller en graf i området for *bilde*, og konkrete i området for *konkreter*.



2. Individuell aktivitet

Sørg for at hver elev har et tenkeskjema i A4-format og et relevant regnestykke eller symbolsk uttrykk for denne eleven i symbol-området. Eleven skal fylle ut og fullfører de andre områdene på tenkeskjemaet. Feltet med *sammenhenger* utfordrer elevene til å vise hvilken som helst sammenheng de kan se med det gitte regnestykket eller uttrykket (tegninger, andre regnestykker...).

Bakgrunn for aktiviteten: Dyp forståelse for et matematisk tema eller en matematisk oppgave er synliggjort av evnen til å overføre den matematiske ideen (situasjonen) mellom ulike representasjoner: gjennom bilder, verbalt, symbolsk og den virkelige verden. Dårlig forståelse blir ofte avslørt av svakheter i representasjoner. Den individuelle aktiviteten gir også elevene muligheten (i området for *utregning*) til å beskrive hoderegningsstrategien de bruker.



AKTIVITET B: Åpen tallinje

Sammendrag av aktiviteten: Her er to ulike måter å bruke en åpen tallinje på beskrevet. Elever bruker en åpen tallinje der de skal skrive tall på riktig plass, enten (A) for å vise at de kjenner tallenes relative størrelse (kan plassere dem på tallinja), eller (B) for å vise og forklare hvordan de gjorde en utregning.

Alle klassetrinn.

A. Aktiviteter som fokuserer på tallenes relative størrelse og posisjon

Utstyr:

Avhengig av elevenes alder, oppgavetypen, om oppgaven er ment for klassedeltakelse og diskusjon, for individuelt arbeid eller pararbeider, kan en åpen tallinje være:

- En klessnor, fremst i klasserommet, som elevene kan henge opp lapper med tall på.
- En linje tegnet på tavla for at eleven kan skrive på tallene.
- En markert linje på en eller flere av veggene i klasserommet eller på gangen som elevene kan feste tall på med heftegummi (lærertyggis).
- En streng eller en annen linje som elevene kan ha på pulten sin og plassere lapper med tall på.
- En linje i kladdeboka som de kan skrive tallene på.

Aktiviteten

Her er en liste med forslag til aktiviteter ment for ulike aldersgrupper og ulike formål. I de fleste av disse aktivitetene skal ikke elevene ta hensyn til avstanden mellom tallene, bare tallenes relative posisjon.

1. Heng en klessnor fremst i klasserommet, omtrent i høyde med elevenes hoder. Gi hver elev en klesklype og et kvadratisk ark, og be dem om å skrive favorittallet sitt på dette arket. Etterpå skal de feste tallet sitt på klessnora med klypa, i stigende rekkefølge fra venstre (lavest) mot høyre (høyest).
2. Som før, men gi elevene utvalgte tall for å henge opp, for eksempel de hele tallene fra 1 til 20, oddetallene, tall mellom 1 og 50, tall mellom 1 og 100, tall mellom 500 og 1000. Start med å avgrense det relevante tallområdet ved å henge lapper merket med hensiktsmessige minste og største tall i endene av tallinja.
3. Merk endene på tallinja med 0 og 1, og gi elevene brøker for å henge på tallinja. Start med noen få brøker, for eksempel $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}$. Deretter kan elevene gis vanskeligere oppgaver, som for eksempel brøkene $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{1}{6}, \frac{5}{6}, \frac{1}{8}, \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{7}{8}, \frac{1}{10}, \frac{3}{10}, \frac{7}{10}, \frac{9}{10}$.



4. Som ovenfor, men med desimaltall. Gi desimaltall med ulikt antall desimaler.
5. Gjør disse aktivitetene baklengs ved å henge blanke lapper eller markere en plass på tallinja, for så å spørre: Hvilket tall kan dette være?

Bakgrunn for aktivitetene

Del B beskriver mange punkter hvor elever har misforståelser og misoppfatninger knyttet til den relative størrelsen på tall og deres plassering på en tallinje. Dette kan variere fra rekkefølgen av de første ti naturlige tallene, til å sammenligne brøker med ulike nevner, og den relative størrelsen av desimaltall med ulikt antall desimaler. Den åpne tallinja, der tallene lett kan flyttes på, kan være en ufarlig representasjon for elevene.

B. Aktiviteter der forklaring av strategien elevene bruker skal være med

Utstyr:

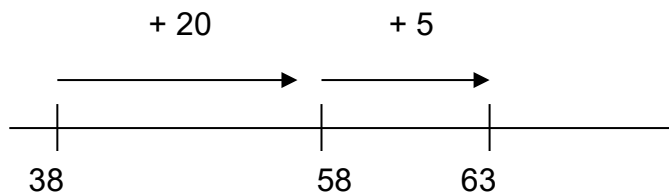
Avhengig av elevenes alder, oppgavetypen, om oppgaven er ment for klassedeltakelse og diskusjon, for individuelt arbeid eller pararbeider, kan en åpen tallinje være:

- En linje tegnet på tavla for at elevene skal skrive tall på den
- En linje tegnet på ark eller i kladdeboka slik at elevene kan skrive tall på den

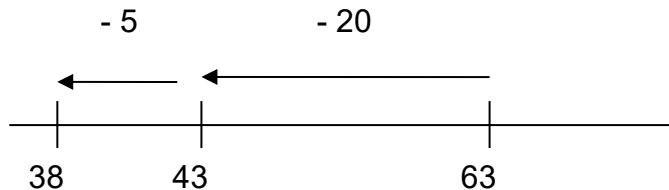
Aktiviteten

Tegn en åpen tallinje (en rett linje) på tavla eller elevene tegner det på et ark eller i boka si. Når elevene har gjort en utregning i hodet, i første omgang begrenset til addisjon og subtraksjon, kan de markere på tallinja med kritt eller blyant for å vise løsningsstrategien sin. Nedenfor gis to eksempler med mulige verbale kommentarer fra elevene.

38 og 25: Jeg starta med 38, så la jeg til 20 og fikk 58. Så la jeg til 5 og fikk 63.



63 – 25: Jeg starta med 63, så trakk jeg fra 20 og fikk 43 igjen. Så trakk jeg fra 5 og fikk 38.



Det er vanlig å tegne pilene som markerer sprang på tallinja (pluss mot høyre og minus mot venstre) med buede kurver. Tallene må plasseres på rett plass i forhold til deres relative størrelse på tallinja. Addisjon og subtraksjon kan gjøres om hverandre, men se i avsnittet "Bakgrunn for aktiviteten" for begrensninger for denne aktiviteten.

Bakgrunn for aktiviteten

På grunn av økende fokus på hoderegning, har den åpne tallinja blitt introdusert i mange land som et verdifullt redskap elever kan bruke for å forklare sine hoderegningstrategier. Det er veldig enkelt og tydelig for elever å bruke tallinja, og det er enkelt for andre elever å følge med på tankegangen deres. Det har hovedsakelig blitt utviklet i Nederland i deres Realistic Mathematics Education movement ved Freudenthal Institute.



Men tallinja har også en alvorlig begrensning. Det finnes i hovedsak to måter å addere og subtrahere to- og tresifrede tall i hodet på. Enten starter vi med ett tall og adderer eller subtraherer det andre tallet trinnvis, eller vi deler de to tallene opp i tiere og enere og adderer eller subtraherer disse separat.

Eksempler på disse to strategiene er følgende (se kapittel 18.1 – 18.3 for mer detaljer):

Starte med et tall:

$$64 + 28: 64 + 8 = 72, + 20 = 92.$$

$$75 - 47: 75 - 40 = 35, - 7 = 28.$$

Addere tierne og enerne separat:

$$64 + 28: 60 + 20 = 80, 4 + 8 = 12, 80 + 12 = 92.$$

Litt refleksjon viser at bare den første strategien kan demonstreres på den åpne tallinja. Det betyr at vi må være veldig forsiktig og ikke presse elevene til å bruke den åpne tallinja for å forklare hvordan de har tenkt, med mindre de foreslår det selv. Vi må i alle fall veilede elever som prøver å bruke tallinja for å forklare den andre strategien, og diskutere med dem om det er bedre å forklare denne strategien på en annen måte.

Metoden som er utviklet i Nederland bruker prinsippet om å starte med et passende tall (som de kaller *stringing strategy*), for eksempel hvis regnestykket er $53 + 28$, markeres tallet 53 et sted på tallinja og brukes som utgangspunkt. Dette er en enklere og mer primitiv strategi enn den andre (som de kaller *splitting*). De kan derfor undervise den første strategien på et tidligere tidspunkt i læringsprosessen (delvis gjennom å bruke en åpen tallinje) og så innføre den andre senere. Det er imidlertid en viss uenighet om denne måten å gjøre det på både i Nederland og andre land. I en klasse vil det sannsynligvis være elever som har utviklet egne strategier og forklaringsmodeller lenge før det er fokus i undervisningen. Disse elevene vil kanskje ikke ha bruk for tallinja til addisjon og subtraksjon. Det er et poeng at alle elever skal kunne plassere tall på tallinja, med det er IKKE et mål at alle elever skal bruke tallinja for å forklare addisjons- og subtraksjonsstrategier.



AKTIVITET C: Hvordan tenkte du? Hoderegningsstrategier

Sammendrag av aktiviteten: Elevene får 10 –15 sekunder til å gjøre en utregning i hodet. Deretter blir de spurt om å beskrive/ forklare utregningsstrategien sin muntlig.

Klassetrinn: 1 - 10

Utstyr: Tavle for å skrive opp elevenes strategier

Aktiviteten: Gi elevene et regnestykke for å regne i hodet, men ikke skriv regnestykket på tavla. Forklar at de vil få nok tid til å gjøre beregningen, og at du er interessert i hvordan de kommer frem til svaret. Gi elevene 10 – 15 sekunder før du ber om svaret. Oppfordre elevene til individuelt å forklare hvordan de kom frem til svaret. Skriv ned strategiene deres på tavla (for eksempel $37 + 46$: $30 + 40 = 70$, $7 + 6 = 13$, $70 + 13 = 83$). Etter hver forklaring stiller du spørsmålene: *Gjorde noen andre det på denne måten? Hvem gjorde det på en annen måte?*

Når elevene har blitt vant med å forklare strategiene sine og lytte til forklaringer kan du oppfordre til diskusjoner rundt hva elevene synes er styrker og svakheter til de ulike løsningsstrategiene.

37 + 89

Eksempel 1:

$$30 + 80 = 110$$

$$7 + 9 = 16$$

$$110 + 16 = 126$$

Eksempel 2:

$$90 + 36 = 126$$

Eksempel 3:

$$89 + 11 = 100$$

$$+ 26 = 126$$

Eksempel 4:

$$89, 99, 109, 119, +7 = 126$$

Eksempel 5:

Jeg starta 37, 38, 39... Så mista jeg tellinga

Eksempel 6:

$$89 + 1 = 90$$

$$+ 10 = 100$$

$$+ 26 = 126$$

Eksempel 7:

$$37 + 3 = 40$$

$$+ 6 = 46$$

$$+ 80 = 126$$



Eksempel 8:

Jeg sa 7 og 9 er 16,

Skriv ned 6, sett 1 i minne,

1 og 3 og 8 er 12, svaret er 126.

Bakgrunn for aktiviteten: Denne aktiviteten er sentral for effektive valg av hoderegningsstrategier. Den har flere nøkkelementer:

- Den verdsetter ulike strategier
- Den utfordrer elevene til å undersøke og forklare hvordan de har tenkt
- Den verdsetter elevenes egen tenking og egne metoder
- Den indikerer at det ofte er mange gode, men ulike måter å finne et svar på
- Den oppfordrer til kritiske diskusjoner av ulike metoder
- Den gir elevene muligheten til å øve på og vurdere strategiene andre bruker.

Aktivitet D: Regnefortellinger

Sammendrag av aktiviteten: Elevene gis symboler, regnestykker eller en ligning på symbolsk form som de skal skrive en fortelling eller en tekstoppgave til. Teksten skal gi mening til regnestykket eller ligningen.

Utstyr: Skrivesaker. Opplegg for å stille ut de ferdige historiene.

Aktiviteten: Skriv et regnestykke eller en ligning, som passer til elevenes ferdighetsnivå, på tavla. Etterpå skal elevene individuelt eller i par diskutere og skrive en fortelling, eller lage en praktisk situasjon eller en tekst som passer til regnestykket eller ligningen. Det kan gis betingelser som for eksempel at fortellingen skal foregå i et supermarked, eller at den ikke må handle om penger. Fortellingene kan leses høyt, eller henges opp på veggen i klasserommet.

Her er noen eksempler fra ulike nivåer.

Klassetrinn	Symboler	Eksempler på fortellinger
1	5	- Jeg har 5 fingrer på høyre hånd. - Vi er 5 mennesker hjemme: jeg, min eldre bror, babyen, mamma og pappa.
2	$8 - 3$	- Mamma delte pizzaen i 8 deler. Jeg spiste 3 deler. Da er det igjen 6 deler. - Jeg er 8 år og søsteren min er 3. Jeg er fem år eldre enn henne.
5	$12 : 3 = 4$	- Jeg hadde 12 kjærligheter på pinne. De delte jeg med 3 venner. Hver av oss fikk 4 kjærligheter. - Hver av de tre bilene hadde fire hjul. Det blir 12 hjul i alt. <i>(Denne fortellinga skal kanskje ikke godkjennes fordi den er relatert til multiplikasjon $3 \cdot 4 = 12$, i stedet for divisjonsformen, men det går an å snakke om at multiplikasjon og divisjon er motsatte regnearter, så en divisjon kan gi svar på et multiplikasjonsproblem og omvendt)</i>
7	$1,0 - 0,7 = 0,3$	Jeg hadde en liter juice i flasken mi, så drakk jeg 7 desiliter. Da er det igjen 3 desiliter i flasken.

Bakgrunn for aktiviteten

Noen elever er i stand til å utføre abstrakte utregninger, men likevel ha problemer med å bestemme hvilken regningsart som er involvert når de møter regnefortellinger. Ofte blir regningen atskilt fra problemer fra virkeligheten der



en har bruk for denne utregningen. En måte å gjøre noe med dette på, som aktiviteten gjør bruk av, er å gjøre prosessen baklengs. Elevene får regnestykket, men så må de relatere det til hverdagslivet. Dette kan vise seg å være til hjelp, samtidig som det er moro, siden det krever kreativitet, og ofte er historiene elevene skriver knyttet til kunnskaper om interesser de har utenom skolen. En annen verdi av denne aktiviteten er at elevene hjelpes til å innse at hvis de kan regne, så har de oversikt og kontroll på mange ulike situasjoner fra dagliglivet. Regnestykkene elevene gis, bør samsvare med nivået av utregninger de mestrer. Det er fornuftig å spørre seg hva som er hensikten med å lære dem utregninger som er for avanserte til at de kan relatere disse situasjonene til hverdagslivet sitt.

Aktivitet E: Plassverdiark

Sammendrag av aktiviteten: Ved å bruke tellebrikker til å representere tallene får elevene modellere de fire regningsartene på plassverdiarket.

Utstyr: Plassverdiarket (se kopioriginal-) og ca 10 tellebrikker av hver av to ulike farger til hver elev eller til hvert par.

Aktiviteten: På plassverdiarket uttrykkes tallene ved at en plasserer en tellebrikke i sirkelen under hvilket som helst tall på brettet. For eksempel kan 308 uttrykkes ved å plassere en tellebrikke under 300 og en tellebrikke under 8 (en kan også plassere en tellebrikke under null i tier-raden). Hovedhensikten med plassverdiarket er å utforske hvordan tall er satt sammen og kan deles opp basert på titallsystemet, og å utforske de fire regningsartene, spesielt addisjon og subtraksjon. Lærere kan også utvikle andre aktiviteter til spesielle formål. Særlig kan brettet brukes til å modellere og hjelpe elevene med å utvikle en metode for addisjon og subtraksjon med tosifrede tall, i hodet. (se kapittel 18).

Til addisjon behøves bare tellebrikker i en farge. To tellebrikker på brettet kan erstattes med en tellebrikke eller med to tellebrikker der det er hensiktsmessig. For eksempel kan tellebrikker på 3 og 5 erstattes med en tellebrikke på 8, og tellebrikker på 50 og 70 kan erstattes med en tellebrikke på 100 og en tellebrikke på 20. (Merk at i dette tilfellet kan den første tellebrikken først plasseres på 100 i slutten av tierraden, for så å flyttes til 100 i hundrerraden hvis dette ser ut til å hjelpe for å forstå vitsen med minnetall. Hvis ikke, kan den plasseres direkte i hundrerraden.)

Til subtraksjon trengs tellebrikker i to farger, en farge til å representere det opprinnelige tallet, og en annen farge til å representere tallet som skal subtraheres. Hensikten er å ende opp bare med tellebrikker av den første fargen på brettet. Tellebrikker kan erstattes ved å utføre subtraksjon i hodet. For eksempel kan en blå (positiv) tellebrikke på 8 og en rød (negativ) tellebrikke på 5 erstattes med en blå tellebrikke på 3. Noen ganger er det nødvendig å erstatte for eksempel en blå (positiv) tellebrikke på 70 med en blå tellebrikke på 60 og en annen blå tellebrikke på 10.

Nedenfor er det en liste med aktiviteter. Det er en liste av aktiviteter laget for å innføre plassverdiarket for elevene. Dette skal lede elevene til utforsking av tall og operasjoner på brettet. For hvert steg kan det være nødvendig å lage flere lignende utfordringer på samme nivå for at elevene skal forstå hva det handler om. Elevene må hele tiden utfordres til å diskutere og forklare hvorfor de har flytta på en brikke.

Bakgrunn for aktiviteten

Elever synes ofte abstrakte tall og beregninger er vanskelige å forstå, spesielt hvis de introduseres som sekvenser av steg og regler de må huske. Hensikten med plassverdiarket er å sørge for et mer fleksibelt og synlig undersøkelseslandskap, der elever kan utforske tall med større frihet, men

med noen klare regler som skal følges. Det er ment som en aktivitet som skal gi elever større trygghet og forståelse for tall og operasjoner generelt., Det er samtidig et sett av aktiviteter med konkrete som kan føre til verdifulle mentale bilder av tall og operasjoner.

Plassverdiarket er ment å omhandle hele tall opp til 999. Lignende tabeller kan tegnes, og de kan enten a) utvide tallområdet ved å legge til flere rader, eller b) endre tallområdet ved for eksempel å renummerere radene som hundredel, tidel og enheten, for å gi elevene tilsvarende erfaringer med desimaltall.

Addisjon og subtraksjon er beskrevet, og multiplikasjon kan modelleres på følgende måte: For eksempel kan $38 \cdot 7$ modelleres ved at en først representerer 38 på brettet med tellebrikker i en farge. Bruk så en annen farge til å erstatte hver tellebrikke med tellebrikker som representerer 7 ganger denne verdien. Det vil si, erstatt 8 med tellebrikker i den andre fargen som representerer 56. Erstatt så 30 (den første fargen) med tellebrikker som representerer 210 (den andre fargen). Til slutt bruker en brettet til å legge sammen tellebrikkene med den andre fargen. Denne prosedyren har den fordel at den tydelig skiller multiplikasjon fra addisjon i prosessen.



Aktiviteter med plassverdiark

VIS ENSIFREDE TALL	
1	Vis 3. Vis 5. Vis 8. Vis 0.
2	Vis 3 med to tellebrikker. Vis 5 med to tellebrikker. Vis 8 med to tellebrikker
3	Vis 9 med to tellebrikker på ulike måter.
4	På hvor mange ulike måter kan du vise 4 med to tellebrikker?
VIS TOSIFREDE TALL	
5	Vis 30. Vis 50. Vis 80.
6	Vis 30 med to tellebrikker. Vis 50 med to tellebrikker. Vis 80 med to tellebrikker.
7	Vis 90 med to tellebrikker på ulike måter.
8	På hvor mange ulike måter kan du vise 60 med to tellebrikker?
VIS TRESIFREDE TALL	
9	Vis 300. Vis 500. Vis 800.
10	Vis 300 med to tellebrikker. Vis 500 med to tellebrikker. Vis 800 med to tellebrikker.
11	Vis 900 med to tellebrikker på ulike måter.
12	På hvor mange ulike måter kan du vise 700 med to tellebrikker?
VIS VILKÅRLIGE TALL	
13	Vis 23 med to tellebrikker. Vis 47 med to tellebrikker. Vis 50 med en tellebrikke, deretter med to tellebrikker.
14	Vis 35 med to tellebrikker, deretter med 3 tellebrikker.
15	På hvor mange ulike måter kan du vise 42 med tre tellebrikker?
16	Hva er det minste antall tellebrikker du trenger for å representere 3? Hva med 7? Hva med hvilket som helst ensifret tall?
17	Hva er det minste antall tellebrikker du trenger for å vise 25? Hva med 83? Hva med hvilket som helst tosifret tall?
18	Hva er det minste antall tellebrikker du trenger for å vise 247? Hva med 906? Hva med hvilket som helst tresifret tall?
ENDRE TALL	
19	Vis 14 med to tellebrikker. Hva må du endre på for å vise 15, 18 eller 12?
20	Vis 47 med to tellebrikker. Hva må du endre på for å vise 67, eller 97 eller 17?
21	Vis 38 med to tellebrikker. Adder 1. Subtraher 7. Adder 6.
22	Vis 38 med to tellebrikker. Adder 20. Adder 40. Subtraher 30.



23	Vis 32 med to tellebrikker. Adder 11. Adder 35.
ADDISJON	
	Regler: 1. Et tall skal ikke representeres med mer enn 1 tellebrikke i hver rad. 2. Du kan erstatte to tellebrikker med en likeverdig tellebrikke (for eksempel kan 3 og 4 erstattes med 7, og 20 og 40 kan erstattes med 60). 3. Du kan erstatte to tellebrikker med to likeverdige tellebrikker (for eksempel kan 7 og 9 erstattes med 10 og 6, og 30 og 40 kan erstattes med 50 og 10).
24	Plasser en tellebrikke for å vise 8 og en tellebrikke for å vise 6. Adder dem: det vil si bruk regel 2 og 3 slik at sluttresultatet tilfredsstiller regel 1. Forklar hva du gjorde.
25	Plasser to tellebrikker for å vise 32 og to til for å vise 25. Adder dem: det vil si bruk regel 2 og 3 slik at sluttresultatet tilfredsstiller regel 1. Forklar hva du gjorde.
26	Plasser to tellebrikker for å vise 49 og to til for å vise 36. Adder dem: det vil si bruk regel 2 og 3 slik at sluttresultatet tilfredsstiller regel 1. Forklar hva du gjorde.
27	Plasser to tellebrikker for å vise 87 og to til for å vise 54. Adder dem: det vil si bruk regel 2 og 3 slik at sluttresultatet tilfredsstiller regel 1. Forklar hva du gjorde.
28	Adder 267 og 428. Adder 173 og 457. Adder 876 og 654. Adder 348 og 652.
29	Bruk brettet for å finne tallpar med sum 100 og med sum 1000.



Aktivitet F: Estimering av størrelser ved hjelp av intervaller

Sammendrag av aktiviteten: Elevgruppene får en størrelse eller en beregning eller et mål de skal estimere. I stedet for å bestemme det nøyaktige svaret skal gruppa bli enig om innenfor hvilket område de er sikre på at resultatet ligger.

Utstyr: Konkreter eller avstander for estimering.

Aktiviteten: Læreren sørger for at hver gruppe har en størrelse eller en beregning eller et mål de skal estimere. Overslaget skal ikke gis som et omtrentlig svar. I stedet skal hver gruppe bli enige om innenfor hvilket intervall de er sikre på at resultatet ligger. De må ta stilling til hva svaret helt sikkert er større enn, og hva svaret helt sikkert er mindre enn. De kan bestemme seg for å prøve å komme frem til veldig smale intervaller, eller de kan være forsiktige og bruke større intervaller for å være sikre på at svaret ligger i intervallet.

Når alle gruppene har fått nok tid, og blitt bli enige om sine intervaller, spør læreren hver gruppe om å si løsningene sine. Læreren skriver resultatene på tavla. For eksempel hvis de skulle gjøre et overslag over lengden av klasserommet, så kunne resultatene på tavla se sånn ut:

	Større enn:	Mindre enn:
Gruppe A	10m	20m
Gruppe B	14m	16m
Gruppe C	14,5m	15,5m
Gruppe D	15m	20m
Gruppe E	5m	8m
Gruppe F	12m	18m

Før det eksakte svaret avsløres spør læreren: "Kan alle disse overslagene være riktige?" "Nei, selvsagt kan ikke svaret både være mindre enn 8 meter (gruppe E), og samtidig større enn 10 meter (gruppe A)".

Læreren avslører at det riktige svaret er 16 meter. Gruppe A, D og F har kommet fram til riktige intervaller. Har gruppe F "det beste overslaget" ettersom det riktige svaret er nærmere midten av deres grenser enn gruppe D, og grensene deres er smalere enn gruppe A sine grenser? Dette kan diskuteres. Det riktige svaret er utenfor gruppe C sitt intervall (men bare så vidt), men gruppe E sitt overslag er langt unna. Hva med gruppe C? De tar feil, fordi de har bestemt seg for at lengden av klasserommet var *mindre enn* 16 meter.

Denne aktiviteten forteller læreren noe om evnen klassen som helhet har til å vurdere avstander, og også om evnen hver enkelt elev har til dette. I eksemplet ser vi at klassen som helhet har et forholdsvis godt lengdebegrep, men det ville være interessant å diskutere med gruppe E og høre hvordan de kom frem til svarene sine.

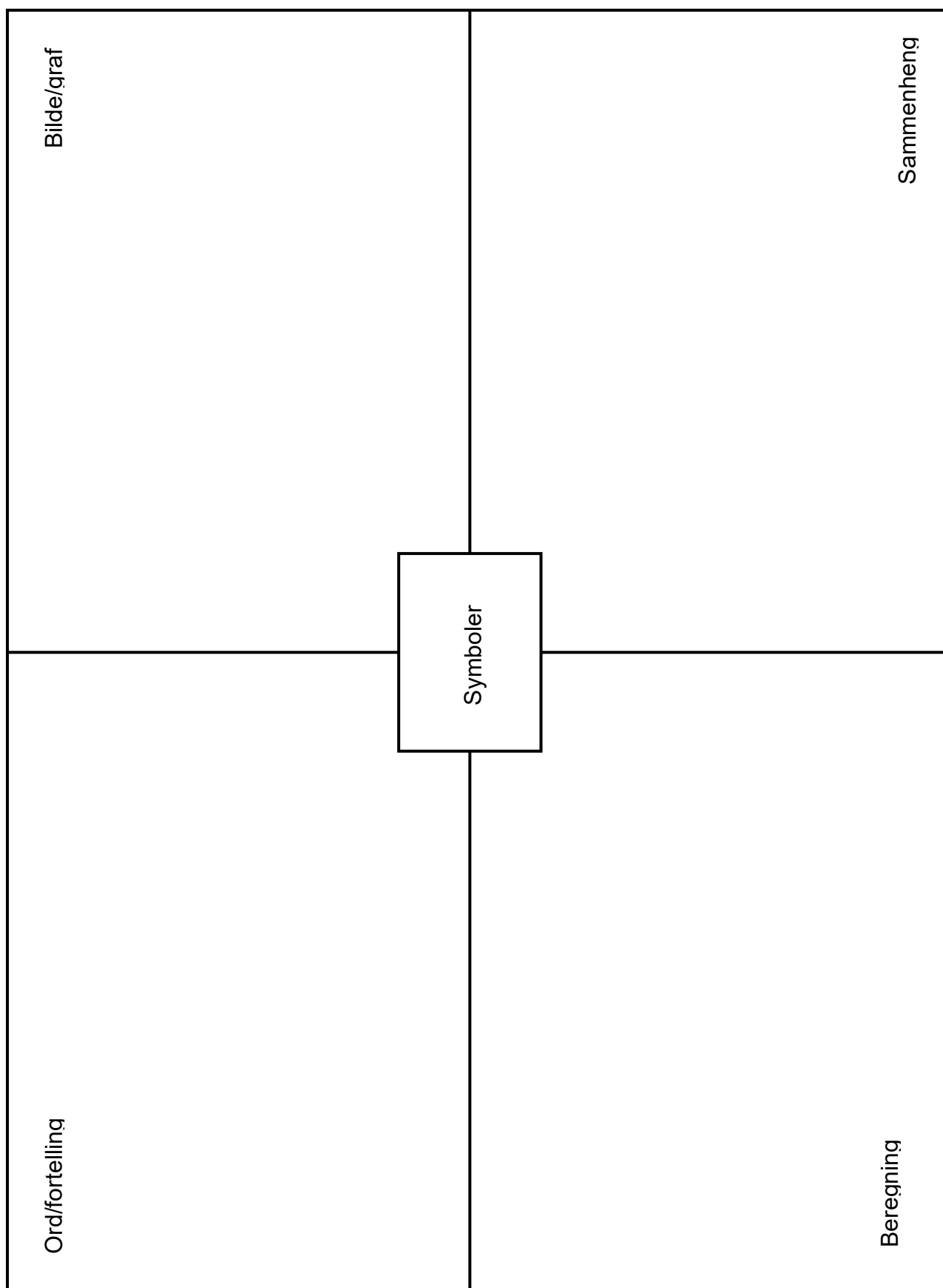


Bakgrunn for aktiviteten

Det er generell enighet om at det å kunne gjøre overslag er en viktig ferdighet, men de fleste aktiviteter med overslag er ofte kjedelige, stereotype, og virker irrelevante for elevene. Ofte ber vi elevene å gjøre overslag over noe de kan beregne eksakt. Denne aktiviteten vekker mer interesse fordi elevene må diskutere med hverandre og forklare og forsvare sine strategier for overslag (se kapittel 8 for beskrivelse av strategier for overslag). For mange elever virker det mer meningsfullt å finne intervaller som det eksakte svaret ligger innenfor, i stedet for å finne en tilnærming til det eksakte svaret. Denne måten å gjøre overslag på er en mer matematisk tilnærming. Når elevene blir mer kjent med denne måten å gjøre overslag på kan det påpekes at hvis man finner en øvre og nedre grense, og så regner gjennomsnittet av disse to grensene, så vil resultatet ofte ligge overraskende nært det eksakte svaret.



Tenkeskiema



[illegible]

Litteratur

Clements, M. A. & Ellerton, N. F. (2005). *The Newman Procedure for Analysing Errors on Written Mathematical Tasks*. Found June 2005 at <http://homepages.ihug.com.au/~arnolds/PAGES/newman.h>

Huinker, D. M. (1993). Interviews: A Window to Students' Conceptual Knowledge of the Operations. In N. L. Webb & A. F. Coxford (Eds.) *Assessment in the Mathematics Classroom*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (pp 80-86).

McIntosh, A.J. & Dole, S. (2004). *Mental Comutation: A Strategies Approach*. Hobart, Tasmania: Department of Education, Tasmania.

McIntosh, A.J., De Nardi, E., & Swan. (1995). *Think Mathematically*. Melbourne: Pearson Education Australia.

Newman, M. A. (1983). *Strategies for diagnosis and remediation*. Sydney: Harcourt, Brace Jovanovich.

Reys, R. E. (1984) Mental Computation and Estimation: Past, present and future *Elementary School Journal*, 84: 547 557.

Reys, R. E. (1986). Evaluating computational Estimation. In H. Schoen (Ed.) *Mental Computation and Estimation*, Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Reys, R. E., Bestgen, B. J., Rybolt, J. F. & Wyatt, J. W. (1982). Processes used by Good Estimators, *Journal of Research in Mathematics Education*, 13:183 – 201.

Sowder, J. (1992). Estimation and number sense, In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 371 – 389). New york: Macmillan.