Bokmål

Kartlegging av matematikkforståelse

Veiledning til tall og tallregning

E, G og I

Læringssenteret

Kartlegging
av
matematikkforståelse

Gard Brekke

Veiledning til tall og tallregning

E, G og I

Forord

Dette veiledningsheftet er skrevet av høgskoledosent Gard Brekke ved Telemarksforsking-Notodden som en del av KIM-prosjektet (Kvalitet i matematikkundervisningen). Prosjektet blir utført på oppdrag fra Kirke-, utdannings- og forskningsdepartementet av Telemarksforsking-Notodden (TFN) og Senter for lærerutdanning og skoletjeneste (SLS) ved Universitetet i Oslo. Prosjektet er en del av departementets opplegg for vurdering i skolen og har flere formål:

- Utvikle en integrert prøve- og etterutdanningspakke som kan brukes av lærere som ledd i intern vurdering.
- Utvikle prøvemateriell av diagnostisk karakter som kan danne utgangspunkt for konkrete undervisningstiltak innenfor ulike deler av faget.
- Kartlegge holdninger og forestillinger elever har til matematikk og undervisning i faget.
- Beskrive hele spekteret av elevprestasjoner innenfor ulike områder av faget, ikke bare minimum kompetanse.

I tillegg til dette veiledningsheftet og de diagnostiske prøvene for områdene tall og tallregning er det utarbeidet et generelt introduksjonshefte: *Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk.*

Det blir arbeidet med å utvikle prøver og veiledningsmateriell for flere områder av matematikken.

Innhold

Innledning		1
DEL 1	**Analyse av diagnostiske oppgaver**	2
	Tall og tallregning	2
Kapittel 1	**Tallbegrepet – desimaltall**	3
1.1	Desimalnotasjon	3
1.2	Sammenligning av desimaltall	6
1.3	Bruk av null som plassholder	9
1.4	Desimaltallene ligger tett på tallinjen	12
1.5	Desimaltall som symbol for del av en hel	14
1.6	Å lese av desimaltall på en tallinje	20
1.7	Posisjonssystemet	23
1.8	Regning med desimaltall	29
DEL 2	**Ideer til undervisningsaktiviteter**	48
Kapittel 2	**Diskusjoner i klasserommet**	49
2.1	Spill som utgangspunkt for diskusjon	51
2.2	Rollebytte	52
2.3	Alltid sant, av og til sant, aldri sant	54
Kapittel 3	**Undervisningsaktiviteter**	56
Referanser		67
Appendiks 1		68
Appendiks 2		79

Innledning

Dette veiledningsheftet inneholder to deler, som begge er knyttet til diagnostiske oppgaver om tall og tallregning. Spesielt retter disse oppgavene seg mot forståelse av tallsystemet, når dette blir utvidet til å omfatte desimaltall, og de tanker elevene da tar med seg om de fire regneartene. Disse oppgavene er samlet i to prøver kalt *Tall* og *Tallregning*. Ulike utgaver av prøvene er prøvd ut tidligere i 4., 6. og 8. klasse og er samlet i egne hefter. Oppgavene kan brukes fra 4. til 10. klasse etter L97.

Veiledningsheftet bygger på heftet *Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk*, som inneholder en generell diskusjon av matematisk kompetanse, læring i matematikk, arbeidsmåter i faget og bruk av diagnostiske prøver. Det er mulig å gjøre seg nytte av de diagnostiske oppgavene i undervisningen uten først å lese introduksjonsheftet. Vi vil likevel tilrå at det blir brukt noe tid på dette. En klargjøring av følgende spørsmål har en sentral plass:

- Hva er misoppfatninger?
- Hva er diagnostiske oppgaver?
- Når fungerer oppgaver diagnostisk?
- Hvordan bruke de diagnostiske prøvene i klasserommet?
- Hvilke pedagogiske konsekvenser får våre kunnskaper om misoppfatninger?
- Hvordan undervise med basis i kunnskap om den enkelte elevs misoppfatninger?

Del 1 i veiledningsheftet gjennomgår de enkelte oppgavene i prøvene, med diskusjon av ulike feilsvar og de misoppfatningene som ligger til grunn for disse. Til hver oppgave er det gitt svarfordelinger fra en nasjonal standardisering.

Prøvene og analysen av resultatene har fokusert på noen sider ved tallbegrepet. Analysen har pekt på funn som vi mener bør ha direkte konsekvenser for prioriteringer i forbindelse med undervisning, slik at elevene kan utvikle så solide begreper som mulig.

Analysen er på ingen måte uttømmende. Det materialet som er samlet inn, gir grunnlag for flere og dypere studier av problemstillinger i forbindelse med begrepsdannelse innenfor tall og tallregning. KIM-prosjektet tar sikte på å publisere rapporter med bakgrunn i slike studier av det materialet som foreligger.

Del 2 inneholder en samling undervisningsaktiviteter med kommentarer og rettledninger, som retter seg mot de vansker som de diagnostiske oppgavene avdekker. Det blir der lagt opp til at læreren selv følger opp prøvene med undervisningsaktiviteter for elevene. Dette gjøres trolig best dersom læreren ved siden av en god oversikt over elevenes kunnskaper selv har innsikt i hvordan diagnostiske oppgaver kan lages, og hvordan en tilpasser undervisningsopplegg til de vanskene elevene har.

NB Omtalen av klassetrinn i dette veiledningsheftet gjelder klassetrinn *før* L97. 4. klasse er nå 5. klasse, osv.

Del 1
Analyse av diagnostiske oppgaver

Tall og tallregning

I denne delen blir ulike sider av tallbegrepet og forståelsen av de fire regnemåtene analysert og diskutert med bakgrunn i en nasjonal standardisering. De diagnostiske prøvene som hører til i dette materiellet, blir brukt. Noen få av oppgavene er endret på et par punkter etter standardiseringen. Det deltok 104 fjerdeklasser, 107 sjetteklasser og 92 åttendeklasser med omtrent 1900 elever på hvert klassetrinn i denne standardiseringen. Skolene er tilfeldig utvalgt blant alle norske grunnskoler. Det er tatt hensyn til en balansert fordeling på regioner og skoler med ulike størrelser. Prøvene ble gjennomført i januar og februar 1995.

Fra de 1900 elevene på hvert klassetrinn som svarte på prøvene, har vi trukket ut ca 500, etter fødselsdato i måneden. Antall svar som danner grunnlaget for denne analysen, er:

Tall: **512 i 4. klasse, 510 i 6. klasse og 519 i 8. klasse**

Tallregning: **483 i 4. klasse, 475 i 6. klasse og 516 i 8. klasse**

I presentasjonen nedenfor har vi valgt å gi kommentarer med utgangspunkt i de ulike delområdene av begrepet desimaltall og ut fra bestemte misoppfatninger. De ulike områdene og misoppfatningene finner en vanligvis spor av i flere oppgaver. Slike oppgaver vil bli kommentert under ett. Derfor kommer vi tilbake til noen av oppgavene flere ganger i analysen. I kodeboka har vi tatt med så vel de vanligste feilsvarene vi fant under en forprøve, som interessante feilsvar en har funnet i andre undersøkelser. En samlet framstilling av alle svarene i forhold til denne kodeboka finner en i appendiks 1 og 2. I framstillingen i dette kapitlet kommenterer vi noen av svaralternativene for de aktuelle oppgavene. Noen misoppfatninger blir illustrert med autentiske elevsvar.

Kapittel 1 Tallbegrepet - desimaltall

Kapittel 1 handler om de ideene elever har om desimaltall på ulike trinn i grunnskolen. Når elevene begynner å arbeide med desimaltall i matematikkundervisningen, er de kommet til en kritisk fase i utviklingen av tallbegrepet. Elevene skal utvide det begrepet de har utviklet om hele tall. De møter ikke bare nye tall av den typen de kjenner fra før. De nye tallene er på en side en *utvidelse av posisjonssystemet*, og på en annen side er de *spesialtilfeller av brøker*, med de ideer som er knyttet til begrepet brøk.

Elevene møter desimaltallene tidlig i forbindelse med målinger av ulike slag, men da oftest uten at det blir fokusert på de sentrale ideene knyttet til de «nye» tallene. Elevene har således kunnskaper om *skrivemåten* til desimaltallene, men ikke om meningsinnholdet knyttet til den. Lærere undrer seg ofte over at elevene mestrer oppgaver om desimaltall når oppgavene handler om penger. Grunnen er trolig ikke at elevene *forstår* desimaltall når det handler om penger, men heller at de i slike sammenhenger ikke trenger å bruke desimaltall. De kan fortsette med å regne som om det var hele tall, og veksle hundre øre til en krone. De kan altså regne riktig med penger uten at det er nødvendig å bruke meningsinnholdet i desimaltall. Nedenfor blir ulike aspekter ved forståelsen av desimaltall diskutert.

1.1 Desimalnotasjon

Når barn (og voksne) er usikre på meningen med noe, så prøver de å tolke det ufamiliære inn i en familiær situasjon. Når det gjelder mening knyttet til symboliseringen av desimaltall, fører dette i noen sammenhenger til at en overser desimalkommaet, og ved andre anledninger til at en tenker seg at desimaltallet er satt sammen av to uavhengige naturlige tall som er skilt fra hverandre med et komma. Således kan noen elever tolke 5,65 som «fem hundre og sekstifem», mens andre kan tolke det som to separate naturlige tall «fem og sekstifem». Vi kan stille spørsmålet om en ensidig konkretisering av desimaltall ved hjelp av kroner og øre eller meter og centimeter er med på å underbygge tolkningen av desimaltall som et par av hele tall, der rollen til kommaet er et skilletegn. I oppgave 25 i Tall for 4. klasse ser vi dette problemet.

> **25** Som svar på en matematikkoppgave fikk Olav 4,9 og Lise 4,90.
>
> **a Er det noen forskjell på svarene? ....**
>
> **b Forklar hvordan du kom fram til svaret ditt i a: ....**

Oppgaveeksempel 1: Forskjell mellom 4,9 og 4,90?

Her svarer 21 % at det er en forskjell, fordi 90 er mer enn 9. Denne misoppfatningen knyttet til symbolisering av desimaltallene, *desimalnotasjonen*, er opphav til mange av feilene og misoppfatningene som blir diskutert nedenfor.

I den følgende diskusjonen vil vi referere til denne misoppfatningen som *«desimaltall som par av hele tall»*. Et annet eksempel på dette kan illustreres med et, ikke uvanlig, svar fra en fjerdeklassing på oppgave 4b i Tallregning:

4 Lag din egen fortelling som passer til disse regneuttrykkene:

Per hadde 5 kr og 6øre.
Han fikk 4 kr og 3øre av mor.
Per har nå 9 kr og 9øre.

Elevsvar 1: Regnefortelling til 5,6 + 4,3 = 9,9

Andre elever tenker på desimalkommaet slik en bruker kommaet ved oppramsing i skriving. I den videre analysen av elevsvar vil vi også se at elever ofte bruker komma som skilletegn i flere ulike sammenhenger.

For mange barn er tallets *utseende* det vesentlige, det er et «kommatall». De tror at tall er desimaltall fordi de *«ser ut som desimaltall»*. Oppgave 28 i Tall for 6. og 8. klasse i eksempel 2 viser dette:

28 Denne klokka viser tida 8.59
(eller «ett minutt på ni»).

a **Er det et desimaltall?** ....

b **Forklar hvordan du kan vite om det er et desimaltall eller ikke:**

Oppgaveeksempel 2: Viser klokken et desimaltall?

Oppgave 28, Tall	**6. klasse**	**8. klasse**
Ikke svart på oppgave a	8	5
Nei på oppgave a (Riktig svar)	29	38
Ja på oppgave a	60	55
Ikke svart på oppgave b	22	17
Viser til tallsystemet	6	12
Forklaringer ut fra tallets utseende	47	48
Andre ukorrekte svar	25	22

Tabell 1: Prosentvis fordeling av elevsvarene på oppgaveeksempel 2: Viser klokken et desimaltall?

Av de elevene som svarer nei på oppgave a, er det bare 20 % i 6. klasse og 29 % i 8. klasse som refererer til tallsystemet, mens 34 % og 25 % har forklaringer som viser til utseendet av tallet. Følgende eksempel viser dette:

Vis det er desimaltall så bruker vi komma (11,9) og ikke punktum (7.05).

Elevsvar 2: Eksempel på svar til oppgaveeksempel 2: Viser klokken et desimaltall?

De elevene som svarer ja på oppgave a, viser vanligvis til utseendet av tallet (60 % og 71 % for de to årsklassene). Nedenfor er vist to typiske elevsvar av denne typen:

Desimaltal er eit tal bak komma.

Det er eit komma meллom 8 og 59

Elevsvar 3: Eksempler på svar til oppgaveeksempel 2: Viser klokken et desimaltall?

Som lærere bør vi tenke over i hvilke situasjoner i dagliglivet et symbol blir brukt til å skille en større enhet fra en mindre, som for eksempel for tidsregning (klokken 10.15). I arbeidet med desimaltall velger elevene ofte å se på desimaltallet som et par av hele tall. Men i noen sammenhenger tolkes desimaltallet annerledes.

Følgende oppgave retter seg også mot symbolisering av desimaltall (Oppgave 21, Tall i 4. klasse, og 23, Tall i 6. og 8. klasse):

Hva betyr 9,7? Sett ring rundt ett av svarene under.

- A Nittisju
- B Ni sjudeler
- C Ni og en sjudel
- D Ni og sju tideler
- E Ingen av disse. Jeg tror 9,7 betyr: ....

Oppgaveeksempel 3: Tolkninger av uttrykket 9,7

I tabell 2 ser vi at relativt mange elever tolker 9,7 som ni og en sjudel, også i 8. klasse, noe som tyder på en vag forståelse av hva et desimaltall står for.

Oppgave 23, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
Ikke svart på oppgaven	7	2	2
Ni og sju tideler (Riktig svar)	40	56	74
Ni sjudeler	15	15	6
Ni og en sjudel	25	18	12
Andre svar	13	9	6

Tabell 2: Hva betyr 9,7? Oppgave 23 for 6. og 8. klasse (21 for 4. klasse). Prosentvis fordeling av svarene

1.2 Sammenligning av desimaltall

I mange situasjoner der desimaltall skal sammenlignes, er tallene gitt med like mange desimaler (for eksempel når en skal avgjøre hvem som har vunnet et 100 meter løp, med tidene 10.00, 9.90 og 9.93 sekunder). Slike oppgaver byr ikke på store problemer for elevene. Når en derimot bruker lommeregner, blir nuller i slutten av desimaltallet borte. Dette fører til problemer for mange. For eksempel kan en oppgave være å avgjøre hvilket kjøp som lønner seg: 1,5 kg til kr 14,10 eller 1,25 kg til kr11,60? Bruker en lommeregner til å regne ut kostnaden per kg, vil en måtte forstå den relative størrelsen til tallene 9,4 og 9,28 for å kunne gi riktig svar. Det er flere oppgaver i prøvene som fokuserer på å sammenligne tall med ulike antall desimaler. Følgende oppgaver fra Tall retter seg mot dette:

19 a Sett en ring rundt det minste av disse tallene:

0,625 0,25 0,3753 0,125 0,5

b Hvorfor er det minst?

20 a Sett en ring rundt det største av disse tallene:

0,649 0,87 0,7

b Hvorfor er det størst?

Oppgaveeksempel 4: Sammenligning av desimaltall etter størrelsen

Tabellene 3 og 4 viser svarfordelingen på disse oppgavene:

Oppgave 19a, Tall	4. klasse	6. klasse	8. klasse
0,125 (Riktig svar)	16	55	79
0,5	64	26	7
0,3753	8	13	10
0,25	8	4	3
0,625	1	1	1

Tabell 3: Prosentvis fordeling av svarene i oppgaveeksempel 4: Sett ring rundt det minste tallet

Oppgave 20a, Tall	4. klasse	6. klasse	8. klasse
0,87 (Riktig svar)	22	62	83
0,649	66	26	7
0,7	8	10	9

Tabell 4: Prosentvis fordeling av svarene i oppgaveeksempel 4: Sett ring rundt det største tallet

Tabell 3 (og 4) viser at mange unge elever tror at det korteste desimaltallet er minst (og det lengste størst). Dette kan forklares ved at en ser på tallet bak komma som et helt tall. Misoppfatningen at et desimaltall er et par av to hele tall, er altså grunnlaget for misoppfatningen at *det korteste desimaltallet er minst*. Tabellene viser også at det er relativt få elever som har dette problemet i 8. klasse. På den andre siden er det også elever som har den misoppfatningen at det lengste desimaltallet er minst. De svarer 0,3753 som det minste tallet i oppgave 19a og 0,7 som det største i oppgave 20a. Prosentdelen av elever som gjør dette, viser seg å være stabil for de tre klassetrinnene. Det er tydelig at den undervisningen elevene til vanlig møter, har hjulpet dem med den første vanskeligheten, mens en i mindre grad har fokusert på den andre misoppfatningen. En kan si at den ikke er blitt utfordret i samme grad.

Oppgave 19 var med i den omfattende APU-undersøkelsen for matematikk i England omkring 1980 (APU 1982)[1]. 13 000 elever svarte på hver oppgave. For 15-åringer fant en følgende svarfordeling: 0,125: 43 %; 0,5: 13 %; 0,3753: 36 %; 0,25: 2 %; 0,625: 4 %. Vi ser altså at vi hadde et mye bedre resultat i KIM-undersøkelsen.

Fra elevenes forklaringer (19b og 20b) går det fram at mange mener at 0,7 er større enn 0,87 fordi det i det første tilfellet er snakk om tideler, mens det i det andre er hundredeler, og tideler et større enn hundredeler. Eller når det er hundredeler, så er tallet mer delt opp og dermed blir hver del mindre. Nedenfor er en kopi av to elevsvar som illustrerer dette:

Det er minst fordi den har 0 kr og 5 øre

Fordi dei andre har hundredelar og tusendelar.

Elevsvar 4: Eksempler på svar til oppgaveeksempel 4

Det er tydelig at elevene er konsekvente i tenkningen sin når de svarer på disse oppgavene. Av de elevene som svarer at 0,5 er minst i oppgave 19a, er det 93 % i 4. , 89 % i 6. og 78 % i 8. klasse som også svarer at 0,649 er størst i oppgave 20a. Tilsvarende tall for dem som svarer at 0,3753 er minst i oppgave 19a og 0,7 størst i 20a, er 69 %, 69 % og 71 % .

I oppgavene 13-16 for 4. klasse og 11-14 for de andre klassene fra Tall er det spørsmål om å finne det største av tre tall:

11	**Sett en ring rundt det største tallet:**	5436	547	56
12	**Sett en ring rundt det største tallet:**	6,78	45,6	34,5
13	**Sett en ring rundt det største tallet:**	3,521	3,6	3,75
14	**Sett en ring rundt det største tallet:**	4,09	4,7	4,008

Oppgaveeksempel 5: Sammenligning av desimaltall etter størrelsen

De to første oppgavene viser at de fleste elevene kan sammenligne størrelsen på naturlige tall, og likeledes desimaltall med ulike heltallsdeler. De kan i det siste tilfellet se bort fra desimaldelen. Oppgave 11 var løst riktig av 97, 99 og 99 % av elevene på de tre klassetrinnene. Tilsvarende tall for oppgave 12 var 85, 95 og 97 %. Oppgavene 13 og 14 skiller seg fra oppgavene 19 og 20 ved at de ikke har null som heltallsdel i tallene. Fordelingen på de ulike svaralternativene er gitt i tabellene 5 og 6.

Oppgave 13, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
3,75 (Riktig svar)	20	64	88
3,521 (Lengst desimaldel er størst)	74	30	6
3,6 (Kortest desimaldel er størst)	5	6	5

Tabell 5: Prosentvis fordeling av svar på oppgaveeksempel 5

Vi ser at svarfordelingen i oppgave 13 skiller seg lite fra oppgave 20 (se tabell 4). Ved å sammenligne svarene finner en at av dem som svarer 0,649 i oppgave 20, så er det 96 % i 4., 86 % i 6. og 65 % i 8. klasse som svarer 3,521 på oppgave 13. Dette viser at denne misoppfatningen av desimaltall er uavhengig av om desimaltallet har null eller en annen heltallsdel.

Oppgave 14, Tall	4. klasse	6. klasse	8. klasse
4,7 (Riktig svar)	31	72	94
4,09 (Størst tall bak komma)	32	19	4
4,008 (Lengste desimaldel)	35	9	2

Tabell 6: Prosentvis fordeling av svar på oppgaveeksempel 5

I oppgave 14 er ikke svaret 4,008 (som er tallet med lengst desimaldel, og dermed størst ifølge den misoppfatningen vi har sett på ovenfor) så vanlig som en kunne vente ut fra svarene på de andre oppgavene. En grunn til det kan være at de elevene som oppfatter et desimaltall som et par av hele tall, i dette tilfellet sammenligner størrelsen på de hele tallene: 7, 09 og 008, og da er 09 det største av dem. I denne oppgaven er det også tale om å forstå null som en plassholder. Se mer om dette i kapittel 1.3. Av de 8.-klassingene som svarte 0,649 på oppgave 20, er det mer enn halvparten som gir riktig svar på oppgave 14. Tilsvarende tall for 6. og 4. klasse er en tredel og en seksdel.

Resultatene over indikerer at en forholdsvis stor del av elevene er usikre når det gjelder relative størrelser av desimaltall. En umiddelbar reaksjon fra en lærer da resultatene fra APU-undersøkelsen ble publisert i *The Times Educational Supplement*, var at elevene ville overvinne disse vanskelighetene dersom alle desimaltallene ble gitt med samme lengden i desimaldelen. Således måtte elevene lære å føye til nuller til alle tall fikk like mange desimaler, og så sammenligne dem som om de var hele tall. Denne regelen, som for mange vil synes vilkårlig og meningsløs, vil gi riktige svar, men vil ikke være til hjelp for å fjerne noen av misoppfatningene som det er gjort rede for ovenfor.

Aktivitetene 2, 3, 5, 6, 7 og 10 er eksempler på hvordan elevene kan arbeide med å overvinne de misoppfatningene om desimaltall som er drøftet i dette kapitlet.

1.3 Bruk av null som plassholder

Oppgave 18, Tall, for alle klassetrinn, illustrerer problemet med null som plassholder.

18 Skriv riktig tall i ruta:

$5{,}47 = 5 + 0{,}4 + \boxed{}$

Oppgaveeksempel 6: Null som plassholder

Tabell 7 viser de mest vanlige svarene på denne oppgaven.

Oppgave 18, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
Ikke svart på oppgaven	22	13	8
0,07 (Riktig svar)	11	39	66
7	30	22	9
0,7 eller 0,70	7	4	3
0,43 eller 4,3 eller 43	13	10	8

Tabell 7: Prosentvis fordeling av svarene i oppgaveeksempel 6

Svaralternativene 7, 0,7 eller 0,70 viser at elevene har vanskeligheter med å bruke 0 på en korrekt måte som plassholder i desimaltall.

Svar av typen 0,43, 4,3 eller 43 kommer av at en ser på desimaltall som par av hele tall. I denne oppgaven «mangler» det 43 bak komma.

Vanskeligheten med null som plassholder viser seg også i oppgave 7, Tall:

7 Skriv som ett desimaltall:

a 8 tiere 3 enere og 5 tideler ....

b 3 hundrere 7 enere og 4 tideler ....

Oppgaveeksempel 7: Plassering av siffer i desimaltall

Svarfordelingene for oppgave 7 er gitt i tabell 8 og tabell 9:

Oppgave 7a, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
83,5 (Riktig svar)	41	63	75
835	14	5	4
8,35	14	11	5
83,05	9	3	2

Tabell 8: Prosentvis fordeling av svarene i oppgaveeksempel 7

Oppgave 7b, Tall	4. klasse	6. klasse	8. klasse
307,4 (Riktig svar)	25	45	61
374	14	6	4
37,4	18	15	14
3,74	10	9	4
307,04	6	3	3

Tabell 9: Prosentvis fordeling av svarene i oppgaveeksempel 7

Vi legger merke til at mange elever, på alle klassetrinnene, har plassert de gitte sifrene i den rekkefølgen de står i oppgaven, med eller uten komma. Svaret 37,4 kan komme av at de har lest tideler i oppgaven, og setter komma foran firetallet. Likevel forteller dette om den ekstra vansken med null som plassholder, selv om det i denne oppgaven er knyttet til heltallsdelen. Noen elever svarer 83,05 og 307,04. Nesten alle disse gjør dette konsekvent på de to oppgavene. Den samme konsekvensen finner en mellom svarene 8,35 og 3,74, noe som indikerer at det heller er tale om manglende forståelse enn at en ikke har lest oppgaven grundig nok. Ved nærmere studium av svarene finner en at mer enn 90 % av dem som svarer 835 på a, også svarer 374 på b. De ignorerer komma.

Tilsvarende vanskeligheter finner vi i oppgavene 29c, 30c og d, Tall, i 6. og 8. klasse (tilsvarende 24c, 26c og d, Tall, i 4. klasse):

29 I hver av disse oppgavene skriver du INGEN om du mener det ikke fins noe svar på oppgaven. Ellers skal du skrive et tall som er:

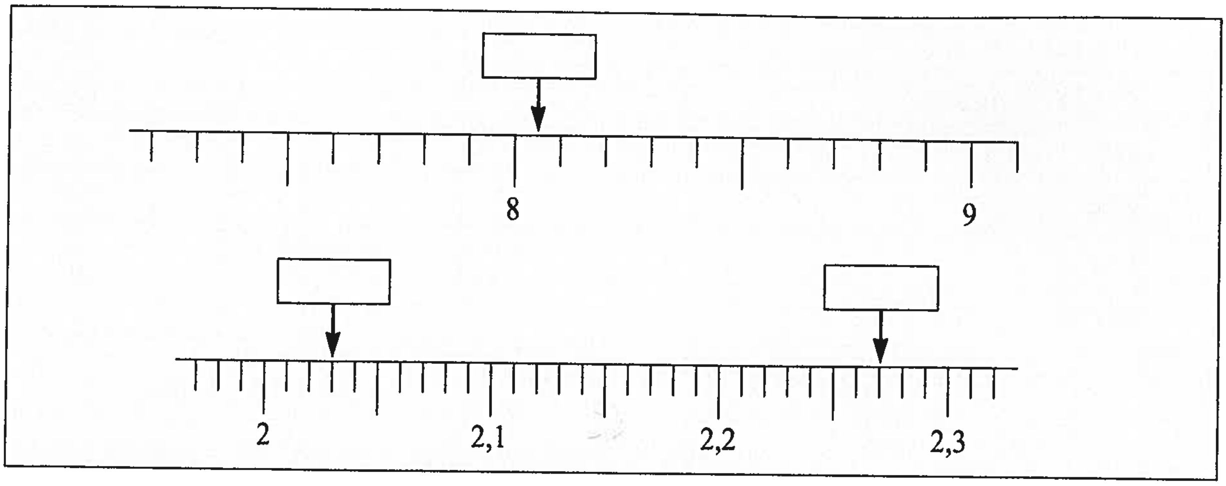
a Større enn 5 men mindre enn 6 ....

b Større enn 3,9 men mindre enn 4 ....

c Større enn 6 men mindre enn 6,1 ....

d Større enn 0,63 men mindre enn 0,64 ....

Oppgaveeksempel 8: Skrive et tall som ligger mellom to gitte tall



Oppgaveeksempel 9: Skrive tall på tallinjer, oppgave 30c, d og e

Interessante feilsvar i denne sammenhengen er:

Oppgave 29c, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
Riktig	12	30	61
INGEN	44	44	24

Tabell 10: Prosentvis svarfordeling. Oppgave 29c fra oppgaveeksempel 8

Oppgave 30, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
c: 8,05 (Riktig svar)	17	51	72
c: 8,5 eller $8\,1/2$	7	10	6
d: 2,03 (Riktig svar)	23	49	71
d: 2,3 eller 2,30	36	31	17

Tabell 11: Prosentvis svarfordeling på enkelte feiltyper i oppgaveeksempel 9

Feilsvarene i 29c og 30c viser i tillegg til problemet med null som plassholder også vanskeligheter med symbolisering av desimaltall, idet en blander desimalnotasjon med brøknotasjon.

Flere av de aktivitetene som er beskrevet i kapittel 2 og 3 retter seg mot problemet med null som plassholder.

Aktivitetene 3, 10 og 11 er eksempler på hvordan elevene kan arbeide med å overvinne de misoppfatningene om desimaltall som er drøftet i dette kapitlet.

1.4 Desimaltallene ligger tett på tallinjen

Dersom en ved hjelp av lommeregner utfører divisjonen 7 : 3, skriver ned svaret og deretter multipliserer svaret med 3, kan en få fram 6,9999999 på lommeregneren. At dette tallet er tilnærmet lik 7, er ikke forstått godt av alle elever. Svært få har en forestilling om at det eksisterer et stort antall, for ikke å snakke om uendelig mange, desimaltall mellom ethvert gitt tallpar, og at det derfor kan finnes et nytt desimaltall så nær til et gitt tall som en måtte ønske. Dette blir stadfestet i oppgave 22 og oppgave 29d i Tall for 6. og 8. klasse.

22 Hvor mange tall fins det mellom 0,47 og 0,48? ....

Oppgaveeksempel 10: Tall mellom 0,47 og 0,48

Svarfordelingen for oppgave 22 var slik:

Oppgave 22, Tall	**6. klasse**	**8. klasse**
Ikke svart på oppgaven	6	6
Uendelig mange (tusenvis, så mange du vil e.l.)	5	18
Ingen	29	23
Ett tall	33	13
To til åtte tall	2	2
Ni tall	2	10
10, 100 eller andre dekadiske enheter	4	9
0,01 eller $\frac{1}{100}$	12	15

Tabell 12: Prosentvis svarfordeling i oppgave 22

Omtrent en fjerdepart av elevene sier at det ikke finnes noe tall mellom 0,47 og 0,48. En grunn til det kan være at de tenker på hele tall, eller det kan være at misoppfatningen om desimaltall *som par av hele tall* ligger under også her.

Mange elever tror det finnes ett tall mellom 0,47 og 0,48. Intervjuer i andre studier, for eksempel Swan (1983)[2], har vist at elevene da mener at dette tallet er midt mellom 0,47 og 0,48. Andre elever har fått med seg noe av systemet i notasjonen for desimaltall, at en kan dele hvert mellomrom opp i ti like store deler, og får på den måten ni tall mellom to «nabo-desimaltall». Vi kan gjerne si at disse elevene har tatt et langt skritt mot å forstå at desimaltallene ligger tett på tallinjen.

Svarfordelingen for oppgave 29d, Tall, er vist i tabell 13:

Oppgave 29d, Tall	**6. klasse**	**8. klasse**
0,635 eller lignende (Riktig svar)	27	55
0,63 eller 0,64	1	2
Ingen tall	47	30
Blander med brøk (f.eks. 0,63 1/2)	3	1

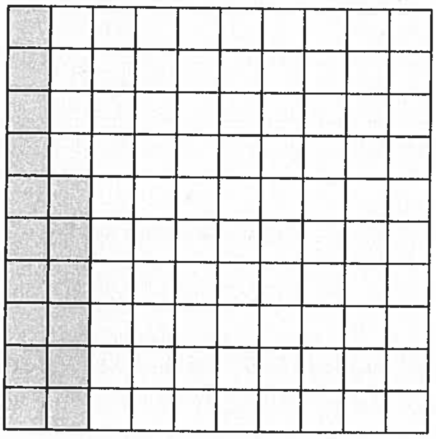
Tabell 13: Prosentvis svarfordeling i oppgave 29d, oppgaveeksempel 8

Vi legger merke til den relativt lave prosenten riktige svar, og at det vanligste feilsvaret er at det ikke finnes noe tall mellom 0,63 og 0,64. Ser vi nærmere på svarene, viser det seg at av dem som svarer at det ikke finnes noe tall mellom 0,47 og 0,48, svarer 55 % av 6.-klassingene også INGEN i oppgave 29d, og tilsvarende 63 % i 8. klasse. Halvparten av de elevene som mistolker oppgave 22 og svarer 0,01, svarer også INGEN i oppgave 29d.

Det kan være flere grunner til disse resultatene. En grunn kan være at elevene er så vant til å arbeide med nøyaktig to desimaler, gjerne knyttet til konkretisering med kroner og øre, at de ikke har fått med seg den generelle ideen i tallsystemet. Mer konkretisering gjennom målinger og arbeid på tallinjer kan legge til rette for å overvinne slike vansker. (Se aktivitet 8 og 9.)

1.5 Desimaltall som symbol for del av en hel

I kapittel 1.7 vil vi se på oppgaver som har preg av «oversettelse» fra brøk til desimaltall. I det følgende vil vi ta for oss oppgaver som nok kan oppfattes på samme måte, men som også kan løses ved å oppgi desimaltallet direkte. Den første oppgaven er gitt i 4. klasse:



8

På bildet ser du 100 små ruter, 16 av dem er fargelagt.

Fortell med et desimaltall hvor stor del av hele kvadratet som er fargelagt: ....

Oppgaveeksempel 11: Hvor stor del av kvadratet er fargelagt?

Av tabell 14 går det fram at forholdsvis få av elevene har svart riktig.

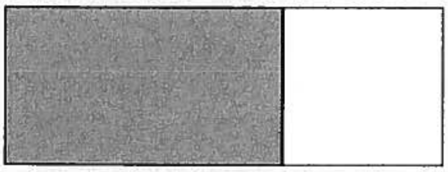
Oppgave 8, Tall	**4. klasse**
Ikke svart på oppgaven	26
0,16 (Riktig svar)	13
1,6	7
16	13
1,06 e.l.	4
16,100 e.l.	12
Riktig svar som brøk	9
Andre svar	16

Tabell 14: Svarfordeling for oppgave 8, Tall, for 4. klasse

Dette kan ha flere grunner. Enkelte elever vil ha problemer med uttrykket «hvor stor del av...». Seksten små ruter kan jo sies å være en bestemt del av hele kvadratet, ett hundre små ruter. Like mange har gitt dette svaret som det svaret en ønsker: 0,16. Interessant er det også at svaret 16,100 kommer så ofte. Det tyder på at elevene oppfatter desimalkommaet som et divisjonstegn eller som en brøkstrek.

Lignende oppgaver ble også gitt til 6. og 8. klasse. Oppgavene har det til felles at eleven må velge mellom å gi absolutte tall eller relative tall som svar. Voksengenerasjonen ville kanskje ha omformulert spørsmålet og spurt om «andel» i stedet for «del». Ordet andel synes langt på vei å være gått ut av bruk. Det kan ha redusert presisjonsnivået noe. Men hva er det absolutte tallet i oppgaveeksempel 12? Dersom vi bruker linjalen, ser vi at lengden av det skraverte feltet er 3,6 cm. En del av elevene har vist at de har målt og gitt svaret i cm. Andre har i svaret på b-oppgaven sagt at de har målt. Av dem har ikke så få skrevet 3,5 cm. (Tallet 3,5 kan en også få på en annen måte: Tre av fem deler er skravert. Dermed vil vi kunne komme i villrede om hva eleven har ment. Ved senere bruk av denne oppgaven kan en unngå dette problemet ved å gjøre rektanglet noe lengre, for eksempel 8 cm, slik at 4,8 cm er skravert.)

9



a Fortell med et desimaltall omtrent hvor stor del av hele rektanglet som er fargelagt:

Svar: ....

b Hvorfor er dette det rette svaret?

....

....

Oppgaveeksempel 12: Oppgave 9, Tall, for 6. og 8. klasse

Svarfordelingen blant elevene i 6. og 8. klasse er vist i tabell 15.

Oppgave 9a, Tall	**6. klasse**	**8. klasse**
Ikke svart	12	11
0,6 eller 0,7 (Riktig svar)	19	29
To desimaler i området 0,55-0,74	10	19
0,5	2	1
0,75 e.l.	3	4
3,6	11	2
Ikke skravert del	2	1
Brøk eller prosent	13	13
Andre svar	29	21

Tabell 15: Prosentvis fordeling av elevsvarene på oppgaveeksempel 12

Hvilken informasjon gir så b-spørsmålet?

Det er alt nevnt at måling av det skraverte feltet for en del elever blir avslørt i svaret på spørsmål b. I det følgende er det gitt noen eksempler på svar:

Svar: 1,75

b Hvorfor er dette det rette svaret?

Jeg deler rektangelet i 3, og får en rute skravert og ca. 0,75 skravert i den andre.

Svar: 6,5

b Hvorfor er dette det rette svaret?

For hele er ikke skravert, men over det halve

Elevsvar 5: Eksempler på svar på oppgave 9a og b, Tall

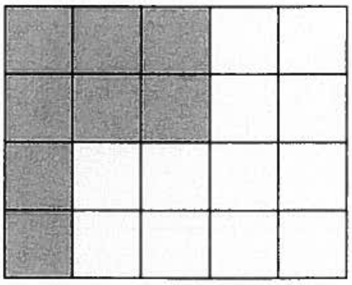
Som vi ser av eksemplene, har enkelte elever grunngitt svaret de gir på oppgave 9 a, med at litt over halvparten er skravert. En del elever har forsøkt å finne ut om hele rektangelet lar seg dele inn i like store deler, slik at det skraverte feltet utgjør et helt antall av disse. Deretter har en prøvd å gi et desimaltall som uttrykker dette forholdet. Svarfordelingen blant elevene i 6. og 8. klasse er vist i tabell 16.

Oppgave 9b, Tall	6. klasse	8. klasse
Ikke svart	28	24
Akseptabel forklaring	30	42
Feil forholdsbetraktning	6	8
Andre svar	37	25

Tabell 16: Prosentvis fordeling av svarene i oppgave 9b

Oppgave 16 i Tall for 6. og 8. klasse har samme problemstilling som oppgave 9 nevnt over, men den har en form som inviterer til å telle og ta utgangspunkt i en brøk eller et forhold ved at rektanglet er delt inn i like store kvadrater. Oppgave a er en lukket oppgave. Distraktorene, de gale svaralternativene, er feilsvar som er vanlige ved denne type problemstillinger.

16



a Fortell med et desimaltall hvor stor del av hele rektangelet som er skravert. (Sett ring)

A 8,12
B 0,4
C 8,20
D 0,8

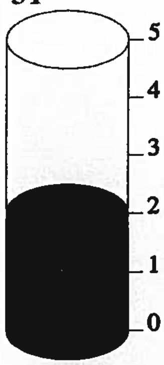
b Hvorfor er dette det rette svaret?

....

....

Oppgaveeksempel 13: Oppgave 16 i Tall for 6. og 8. klasse

31



a Fortell med et desimaltall hvor stor del av hele glasset som er fylt med vann. (Sett Ring)

A 2,5
B 0,4
C 2,3
D 0,2

b Hvorfor er dette det rette svaret?

....

....

Oppgaveeksempel 14: Oppgave 31 i Tall for 6. og 8. klasse

Oppgave 16b gir elevene anledning til å uttrykke med egne ord hvilke tanker som ligger bak svaret i a. I omfattende grad blir det gitt forklaringer som stadfester det en ventet om hvordan distraktorene har fungert. Svarfordelingen blant elevene i 6. og 8. klasse er vist i tabell 17.

Oppgave 16a, Tall	6. klasse	8. klasse
Ikke svart	3	2
0,4 (Riktig svar)	16	39
8,12	19	13
8,20	35	25
0,8	28	22

Tabell 17: Prosentvis fordeling av svarene i oppgave 16a

Oppgave 31 i Tall for 6. og 8. klasse har felles trekk både med oppgave 9 og oppgave 16. Her er tellingen/målingen alt utført ved at målene er satt på figuren. En feilkilde i denne oppgaven er at en del elever har problemer med å tolke figuren. Manglende romsans blir avslørt ved at elevene trekker en linje fra bortre kant av vannspeilet på figuren til ca 2,5 (eller 2,3) på tallinjen. Dermed gir de svaret 2,5 (eller 2,3) ved avlesning.

Svarfordelingen på oppgaven følger i tabell 18. Den viser langt på vei det samme bildet som oppgave 16.

Oppgave 31a, Tall	**6. klasse**	**8. klasse**
Ikke svart	8	6
0,4 (Riktig svar)	11	31
2,5	21	15
2,3	24	21
0,2	36	26

Tabell 18:Prosentvis svarfordeling til oppgave 31a

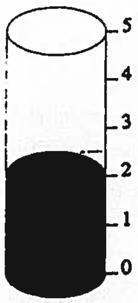
Umiddelbart kan kategoriene i oppgave 16 og oppgave 31 sammenlignes. Oppgave 16 har vært lettere både i 6. og 8. klasse, til tross for at tallene i oppgave 31 er enklere. For begge oppgavene er det imidlertid forholdsvis få riktige svar, når vi sammenligner med tallet på riktige svar på oppgave 9a, som hadde en åpen form.

Svært mange har i oppgavene 16 og 31 tenkt på komma som et skilletegn mellom to hele tall. Dette gjelder ca 50 % av elevene i 6. klasse og i overkant av 35 % i 8. klasse. I oppgave 16 har ca to tredeler av dem som bruker komma som skilletegn, valgt å sammenligne den skraverte delen med helheten (8,20). At langt færre har gjort dette i oppgave 31, reiser interessante spørsmål.

Intuitivt kunne en i oppgave 31 forvente at når både tallet for den fylte delen (2) og hele glassets volum (5) var angitt, ville bruken av 2 og 5 være nærliggende. Kan årsaken til at få bruker disse tallene, ligge i manglende oppfatning av volumet i et «åpent» glass? Kanskje er elevene for ukjente med konteksten.

I oppgave 16 vil en mulig start for elevene være først å telle opp skraverte ruter (8) og hvite ruter (12). Konkretiseringsmåten er ofte brukt i undervisningen i brøk. Dette kan føre til at elevene velger å sammenligne den skraverte delen med hele figuren. De sammenligner 8 og 20. Desimalkommaet blir et skilletegn mellom teller og nevner.

Det er interessant at den åpne oppgaven, 9a, uten markeringer på figuren som kunne hjelpe til å finne det nøyaktige forholdet, viser seg å være betydelig lettere enn oppgave 16a og oppgave 31a. Kan svaret være at jo mer tilgjengelige de absolutte størrelsene på figurene er, desto mer distraherende synes de å virke, slik at elevene henfaller til mer primitive tankemodeller?



a. Fortell med et desimaltall hvor stor del av hele glasset som er fylt med vann. (Sett ring.)

A. 2,5

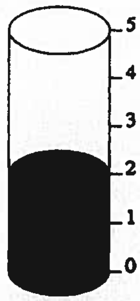
B. 0,4

C. 2,3

D. 0,2

b. Hvorfor er dette det rette svaret?

Fordi det del måler 2,5



a. Fortell med et desimaltall hvor stor del av hele glasset som er fylt med vann. (Sett ring.)

A. 2,5

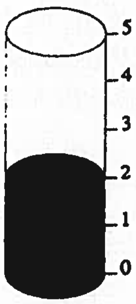
B. 0,4

C. 2,3

D. 0,2

b. Hvorfor er dette det rette svaret?

Fordi hvis vi gjør om 2 til tideler som blir som igjen blir 0,4 får vi 0,4



a. Fortell med et desimaltall hvor stor del av hele glasset som er fylt med vann. (Sett ring.)

A. 2,5

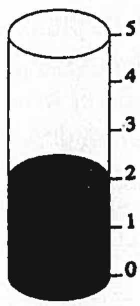
B. 0,4

C. 2,3

D. 0,2

b. Hvorfor er dette det rette svaret?

Fordi glasset står skjevt og derfor ser det ut som det er 2,5 i glasset



a. Fortell med et desimaltall hvor stor del av hele glasset som er fylt med vann. (Sett ring.)

A. 2,5

B. 0,4

C. 2,3

D. 0,2

b. Hvorfor er dette det rette svaret?

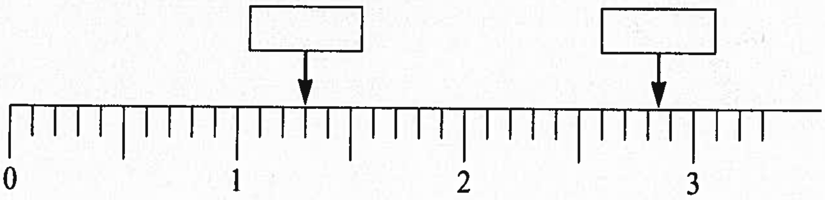
Fordi midten på vannkanten går opp til tallet 2.

Elevsvar 6: Eksempel på svar til oppgave 31, Tall

1.6 *Å lese av desimaltall på en tallinje*

Vi har tidligere pekt på at tallinjen trolig er det beste midlet til å konkretisere meningsinnholdet i tallbegrepet når elevene kommer til desimaltall. Dette er fordi tallinjen har nær sammenheng med konkrete erfaringer med lengdemåling, hvor en kan se at jo mer nøyaktig en skal måle, desto mer findelte målenheter trenger en. Tallinjen er også et effektivt middel til å fokusere på en del av de misoppfatninger vi har pekt på ovenfor. På den andre siden er det et spørsmål om hvilke tanker elever vanligvis har gjort seg om desimaltall på tallinjen, og hva de ser etter, når de skal lese av på en skala eller en tallinje. Oppgave 26 i Tall for 4. klasse og oppgave 30 for 6. og 8. klasse retter seg mot noe av dette.

30 Les av på tallinjene og skriv det rette tallet i ruta. Gi alle svarene som desimaltall.



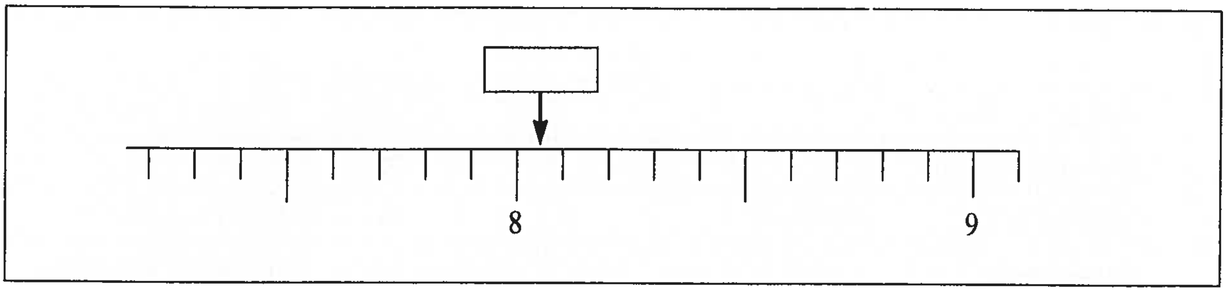
Oppgaveeksempel 15: Oppgave 30a og b i Tall for 6. og 8. klasse

Det første spørsmålet i eksempel 15 ble løst av 61 %, 81 % og 92 % av elevene på de tre klassetrinnene. Den mest vanlige feilen var å telle streker etter 1-tallet og svare 1,4. Prosenttallene for dette var 7, 6 og 3. Noen få elever brukte brøk, for eksempel $\frac{1}{3}$. I tabell 19 gjengir vi noen resultater fra det andre spørsmålet på denne tallinjen.

Oppgave 30b, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
2,85 (Riktig svar)	17	53	78
2,8 eller 2,9	11	14	7
Andre tall enn 2,85 mellom 2,8 og 2,9	8	1	2
Blander med brøknotasjon	20	11	2

Tabell 19: Prosentvis fordeling på enkelte svartyper i oppgaveeksempel 15

Vi legger merke til at mange elever svarer 2,8 eller 2,9. De leser av en av de nærmeste strekene til det punktet pilen peker på. En kan stille spørsmålet om disse elevene er klar over at mellomrommet mellom disse punktene på tallinjen kan deles inn i ti nye deler (i første omgang). Andre elever vet at de skal skrive et tall mellom 2,8 og 2,9, men vet ikke hvordan de skal gjøre det, og blander desimaltall og brøk, for eksempel $2{,}8\frac{1}{2}$. Andre elever igjen skriver tall med mer enn ett komma, for eksempel 2,8,5. Det er altså noen elever som oppfatter punktet som pilen peker mot, som 2,8 pluss et lite tillegg, mens andre elever ser på tallene som en rekke av symboler. Noen av disse problemene finner vi også igjen i oppgavene nedenfor.



Oppgaveeksempel 16: Oppgave 30c i Tall for 6. og 8. klasse

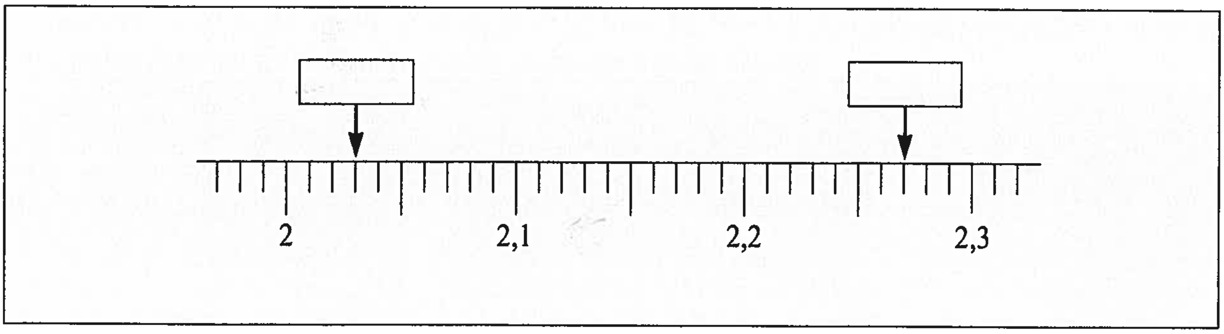
Tabell 20 viser resultatene fordelt på noen av de samme svarkategoriene som er vist i tabell 19. Vi viser også til at svaralternativet 8,5 eller $8\frac{1}{2}$ er kommentert i kapittel 1.3 «Null som plassholder».

Oppgave 30c, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
8,05 (Riktig svar)	17	51	72
8 eller 8,1	15	9	7
8,01	5	5	4
8,5 eller $8\frac{1}{2}$	7	10	6
Blander med brøknotasjon	20	9	2

Tabell 20: Prosentvis svarfordeling til oppgave 30c i eksempel 16

Bortsett fra problemet med null som plassholder viser svarfordelingen de samme tendensene som i tabell 19. Ved å se nærmere på svarene finner vi at de fleste elevene er konsekvente når det gjelder feiltyper i disse to oppgavene.

I oppgaveeksempel 17 er det vist to oppgaver der tallinjen er delt inn i hundredeler:



Oppgaveeksempel 17: Oppgave 30d og e i Tall for 6. og 8. klasse

De vanligste svarene for de to oppgavene, her kalt 30d og 30e i Tall, er gitt i tabellene 21 og 22.

Oppgave 30d, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
2,03 (Riktig svar)	23	49	71
2,3 eller 2,30	36	31	17
Teller streker	4	1	0

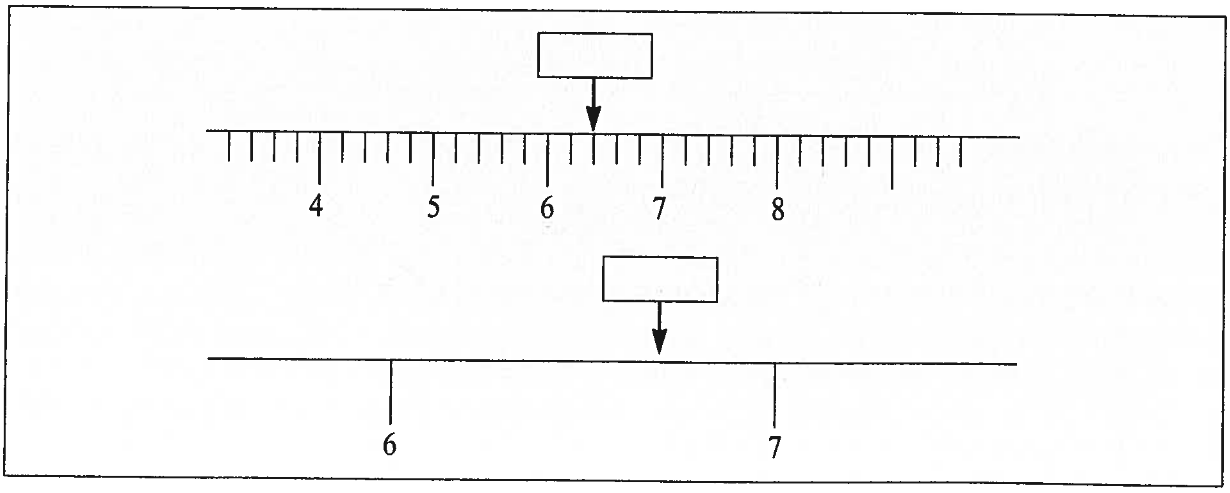
Tabell 21: Prosentvis fordeling av de vanligste svarene i eksempel 17 (oppgave 30 d)

Oppgave 30e, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
2,27 (Riktig svar)	20	48	67
2,7	7	5	2
Teller streker	15	8	4
2,07	4	6	5

Tabell 22: Prosentvis fordeling av de vanligste svarene i eksempel 17 (oppgave 30e)

Løsningsfrekvensen varierer lite mellom de tre siste oppgavene, og det er 12 %, 33 % og 57 % på de aktuelle klassetrinnene som løser begge de to siste oppgavene riktig. Det er tydelig at null som plassholder spiller en stor rolle i oppgave 30d, da omtrent 40 % av de elevene som svarer 2,3 i oppgave d, får et riktig svar i oppgave e. Samtidig er det få av disse som svarer 2,7 i oppgave e, noe som underbygger påstanden om problemet med null som plassholder. Noen elever setter inn en 0 i oppgave e. Nesten alle disse har riktig svar på oppgave d. Spørsmålet er om det kan ha vært en «smitteeffekt» fra d-oppgaven her.

I de to siste oppgavene med tallinjer ønsker en å undersøke hva som skjer når en endrer skaleringen på tallinjen, som i oppgave f, og når en ikke har inndeling av mellomrommet, som i oppgave g. Disse oppgavene er bare med for 6. og 8. klasse.



Oppgaveeksempel 18: Oppgave 30f og g i Tall for 6. og 8. klasse

Vi kan i tabell 23 se at mange elever teller streker fra 6-tallet uten å ta hensyn til skalainndelingen på tallinjen og får svaret 6,2 eller 6,20. Med bakgrunn i diskusjonen i kapittel 1.5 er det rimelig å påstå at dette problemet ligger dypere enn at elevene ikke har vært oppmerksomme nok på inndelingen på tallinjen når de har lest oppgaven.

Oppgave 30f, Tall	6. klasse	8. klasse
6,4 (Riktig svar)	18	44
6,40 (Riktig svar)	4	6
6,2 eller 6,20	49	32
Teller streker	4	2

Tabell 23: Prosentvis fordeling av de vanligste svarene i eksempel 18 (oppgave 30f)

Det er også interessant å legge merke til at en del elever skriver svaret med to desimaler, både 6,40 og 6,20, og spesielt de mange svarene med to desimaler i oppgave 30 g, se tabell 24. Det er også litt overraskende at det er flere som gjør dette i 8. enn i 6. klasse. Denne tendensen går igjen i mange oppgaver, og det er trolig et resultat av at elevene for det meste arbeider med konkretiseringer der det er naturlig å gi desimaltallet med hundredeler.

Oppgave 30g, Tall	6. klasse	8. klasse
6,6 eller 6,7 (en desimal)	41	43
To desimaler i området 6,55 - 6,74	11	20
Tall i området 6 - 6,5	11	7
Tall i området 6,75 - 7	10	16

Tabell 24: Prosentvis fordeling av de vanligste svarene i eksempel 18 (oppgave 30g)

Aktivitetene 6, 7, 9, 10 og 11 er eksempler på hvordan elevene kan arbeide med å overvinne de misoppfatningene om desimaltall som er drøftet i dette kapitlet.

1.7 Posisjonssystemet

I kapittel 1.1 og kapittel 1.5 har vi diskutert ulike problemer elevene har med symboliseringen av desimaltall. En viktig bakgrunn for å kunne opparbeide en god forståelse på dette feltet er at en har forstått posisjonsprinsippet i tallsystemet. Når det gjelder desimaldelen av et tall, er det viktig å vite at for eksempel tallet 0,437 har verdien fire tideler pluss tre hundredeler pluss sju tusendeler, og at dette er det samme som 437 tusendeler. I dette kapitlet vil vi diskutere noen oppgaver som handler om posisjonssystemet. Vi vil også se på problemer elevene møter med å skrive brøk som desimaltall. Oppgavene under er fra Tall og er med for alle klassetrinnene.

5 Hva betyr sifferet 7 i 0,573? (Sett ring.) A 70 B 7 C 0,7 D 0,07 **6 Hvilket siffer står på hundredelsplassen i 6,423? (Sett ring.)** A 6 B 4 C 2 D 3

Oppgaveeksempel 19: Forståelse av posisjonssystemet. Oppgave 5 og 6 fra Tall

Oppgave 5, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
0,07 (Riktig svar)	26	54	73
70	40	23	9
7	11	10	4
0,7	13	10	10

Tabell 25: Prosentvis svarfordeling av de vanligste svarene i eksempel 19 (oppgave 5)

Oppgave 6, Tall	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
2 (Riktig svar)	10	31	47
6	15	8	4
4	65	55	39
3	4	5	8

Tabell 26: Prosentvis svarfordeling av de vanligste svarene i eksempel 19 (oppgave 6)

Tabellene 25 og 26 viser at overraskende mange elever velger feil svaralternativ. Vi finner det rimelig å tro at noe av dette kan forklares ut fra den mest vanlige lesemåten en bruker for desimaltall. Tallet 0,573 blir lest som *«null komma fem hundre og syttitre»*. En slik lesemåte er med på å forsterke misoppfatningen om at desimaltall er et par av hele tall. Tallet 5 står ikke her for fem hundre, men for fem tideler, og vi har ikke sytti, men sju hundredeler. For virkelig å forstå posisjonssystemet i desimaldelen til et tall må en gå grundig inn på strukturen til denne skrivemåten. Denne tankegangen vil ikke komme fram slik en bruker desimaltall i forbindelse med penger. De som velger 4 som riktig svar i oppgave 6, gjør trolig det fordi de leser «fire *hundre* og tjuetre» (og 70 i oppgave 5 fordi de leser «fem hundre og *syttitre*»). Ved å se nærmere på svarene finner en at 6 %, 24 % og 42 % svarer riktig på begge oppgavene. De aller fleste som svarer riktig på oppgave 5, men feil på oppgave 6, mener at tallet 4 står på hundredelsplassen.

I 4. klasse er oppgavene 9 og 11 i Tall tilsvarende oppgaver om posisjonssystemet, men her med hele tall. Tabellene 27 og 28 er med på å støtte argumentene ovenfor, siden det viser seg at mange elever i 4. klasse har godt kjennskap til posisjonssystemet for hele tall.

9 Hva betyr sifferet 4 i 3416? (Sett ring.)

A 4 B 40 C 400 D 4000

11 Hvilket siffer står på tierplassen i 3142? (Sett ring.)

A 3 B 1 C 4 D 2

Oppgaveeksempel 20: Forståelse av posisjonssystemet

Oppgave 9, Tall	**4. klasse**
400 (Riktig svar)	66
4	8
40	5
4000	11

Tabell 27: Prosentvis svarfordeling av de vanligste svarene i eksempel 20 (oppgave 9)

Oppgave 11, Tall	**4. klasse**
4 (Riktig svar)	78
3	7
1	5
2	3

Tabell 28: Prosentvis svarfordeling av de vanligste svarene i eksempel 20 (oppgave 11)

Oppgave 12 i 4. klasse, som er den samme som oppgave 10 i 6. og 8. klasse, er hentet fra Tall og handler også om å forstå posisjonssystemet.

12 Fire tideler er det samme som .... hundredeler.

Oppgaveeksempel 21: Oppgave om posisjonssystemet. (Oppgave 12 i 4. klasse og oppgave 10 i 6. og 8. klasse)

Svarfordelingen for eksempel 21 er gitt i tabell 29.

Oppgave 12, Tall	4. klasse	6. klasse	8. klasse
40 (Riktig svar)	20	37	46
0,4 eller 0,40	10	21	21
0,04	2	3	5
4	19	14	9
400	8	4	4
2	5	3	3

Tabell 29: Prosentvis svarfordeling til eksempel 21, oppgave om posisjonssystemet

Vi legger merke til den lave frekvensen av riktige svar på denne oppgaven (spesielt i 8. klasse), og at mange av disse elevene svarer 0,4 eller 0,40. Dette svaret kan forklares ved at de vet at fire tideler er det samme som 40 hundredeler, og at dette kan skrives som 0,40 eller 0,4. De svarer på et annet spørsmål enn det oppgaven stiller. Merk også at mange elever tror det er like mange hundredeler som tideler.

15 Sju tideler kan skrives som 0,7.

Skriv disse tallene som desimaltall:

a Fem tideler ....

b Tre hundredeler ....

c Elleve tusendeler ....

d Elleve tideler ....

e To femdeler ....

f En tredel ....

Oppgaveeksempel 22: Skrive brøk som desimaltall

I oppgave 15 fra Tall i eksempel 22 skal elevene skrive noen brøker som desimaltall. Svarene viser noen problemer som kan klassifiseres som manglende forståelse av posisjonssystemet. De fleste elevene klarer oppgave 15a (72 %, 89 % og 94 % for de tre klassetrinnene). Noen få på de to laveste trinnene gir svar som viser at de tolker brøkstreken som komma (6 % og 3 %). De skriver for eksempel 5,10 eller 10,5. Sagt på en annen måte bruker de et komma som *skilletegn* mellom teller og nevner. Komma som skilletegn er tidligere diskutert i kapitlene 1.1 og 1.5 i litt andre sammenhenger. Denne misoppfatningen kommer tydeligere fram i de andre deloppgavene. Tabell 30 viser denne feilen for de ulike deloppgavene i eksempel 22 ovenfor.

Oppgave 15, Tall	4. klasse	6. klasse	8. klasse
Oppgave 15 a	6	3	0
Oppgave 15 b	15	6	3
Oppgave 15 c	11	4	2
Oppgave 15 d	7	4	1
Oppgave 15 e	–	12	13
Oppgave 15 f	–	14	12

Tabell 30: Prosentvis fordeling av dem som tolker brøkstrek som komma i eksempel 22, oppgave 15

I oppgaveeksempel 11 i kapittel 1.5 finner en også denne misoppfatningen for 4. klasse (se tabell 14). Likeledes i oppgave 17 nedenfor i Tall for alle klassetrinn (oppgavene har ulik tekst).

4. klasse:

17 Som svar på en matematikkoppgave fikk Kari $\frac{1}{4}$ og Per 0,4.

a Er det noen forskjell på svarene? ....

b Forklar hvordan du kom fram til svaret ditt i a: ....

6. og 8. klasse:

17 Som svar på en matematikkoppgave fikk Kari $\frac{1}{3}$ og Per 0,33.

a Er det noen forskjell på svarene? ....

b Forklar hvordan du kom fram til svaret ditt i a: ....

Oppgaveeksempel 23: Sammenligne brøk og desimaltall

Noen elever svarer nei og grunngir det med at $\frac{1}{4}$ og 0,4 betyr det samme, mens andre svarer ja med den forklaringen at $\frac{1}{4}$ er det samme som 1,4.

Riktig svarfrekvens og de mest vanlige feilene fra eksempel 22 foran er:

Oppgave 15, Tall		**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
Oppgave b:	(0,03) (Riktig svar)	22	55	75
Vanlig feil:	0,3	26	16	12
Oppgave c	(0,011) (Riktig svar)	15	37	47
Vanlig feil:	0,0011	6	18	30
Oppgave d:	(1,1) (Riktig svar)	19	35	41
Vanlig feil:	0,11	42	43	50
Oppgave e:	(0,4) (Riktig svar)	–	12	27
Vanlige feil:	0,2 eller lignende	–	17	14
	0,1 eller lignende	–	11	5
	0,5 eller lignende	–	9	7
Oppgave f:	(0,333 ... eller 0,33) (Riktig svar)	–	15	38
Vanlige feil:	0,3	–	21	14
	0,1; 0,01 eller lignende	–	6	3

Tabell 31: Svarfordeling i prosent: riktig svar og vanlige feil. Eksempel 22

Når en studerer feilsvar i flere oppgaver, er det interessant å legge merke til hvordan feiltyper varierer fra oppgave til oppgave. I tabellene 30 og 31 ser en hvordan nye feiltyper, som for eksempel å oppfatte desimalkomma som et skilletegn mellom teller og nevner (eller tolke brøkstrek som komma), blir aktuelle når oppgavene blir mindre kjente for elevene. Mange elever med vage begreper faller i slike sammenhenger tilbake til mer primitive måter å oppfatte begrepet på.

Legg merke til hvor høy frekvensen er på de mest vanlige feilsvarene i oppgavene b, c og d, og hvor stabil den er for alle klassetrinn. Spesielt interessant er det å se hvordan feilsvaret 0,0011 blir mer vanlig jo eldre elevene er. Disse elevene mener trolig at når det er snakk om tusendeler, så er det først to nuller bak komma, og deretter kommer verdien til telleren, her 11, (eller at de starter med å skrive tallet på tusendelsplassen). Tilsvarende tenkning kan også være grunnen til at de svarer 0,11 i oppgave d.

Vi ser at elevene blir flinkere med årene, men det ser ut til at mange av dem som gjør feil, «konvergerer» mot spesielle feiltyper. Dette kan ofte spores tilbake til feil bruk av faktakunnskaper.

Aktivitetene 8 og 9 er eksempler på hvordan elevene kan arbeide med å overvinne de misoppfatningene om desimaltall som er drøftet i dette kapitlet.

1.8 Regning med desimaltall

I dette kapitlet vil vi diskutere sentrale misoppfatninger som viser seg når elevene skal bruke regneoperasjonene på desimaltall. Som det ble pekt på i introduksjonsheftet til diagnostisk undervisning i matematikk, er desimaltall ikke bare «nye» tall som skal få en mening, men tankemodellene for regneoperasjonene blir også endret når desimaltall og brøk blir introdusert i skolematematikken. Således skyldes noen av de vanskelighetene vi observerer i dette kapitlet, de problemene som er nevnt i kapittel 1.1–1.7, mens andre har sin rot i misoppfatninger knyttet til regneoperasjonene.

Vi har flere ganger pekt på at misoppfatningen om at et desimaltall er et par av hele tall, trolig ligger til grunn for mange av de vanskelighetene som elevene får i sitt arbeid med desimaltall. Nedenfor følger noen flere utslag av denne måten å tenke på. Svarene på oppgave 9 for 4. klasse i Tallregning (og 7 for 6. og 8. klasse) er et eksempel på dette.

7 Legg til 0,1 og skriv svaret:

a 4,256 ....

b 3,9 ....

c 6,98 ....

d 5,4 ....

e 7,03 ....

Oppgaveeksempel 24: Addisjon av tallpar som feiltype

Oppgave 7, Tallregning	4. klasse	6. klasse	8. klasse
a: 4,356 (Riktig svar)	29	65	84
a: 4,257	41	20	5
b: 4 eller 4,0 (Riktig svar)	50	77	91
b: 3,10	24	12	3
c: 7,08 (Riktig svar)	19	55	73
c: 6,99	47	27	12
d: 5,5 eller 5,50 (Riktig svar)	71	88	93
d:	–	–	–
e: 7,13 (Riktig svar)	29	64	84
e: 7,04	40	24	9

Tabell 32: Svarfordeling for riktig svar og addisjon av tallpar som feiltype. (Oppgave 9 for 4. klasse og 7 for 6. og 8. klasse, Tallregning)

Tabell 32 viser frekvensene for riktige svar sammen med frekvensene for de feilene som kommer ved å addere 1 til det elevene oppfatter som et helt tall til høyre for komma. De oppfatter desimaltallene som par av hele tall.

Vi ser at i slike oppgaver, der mange elever bruker den vanlige algoritmen for addisjon av desimaltall, er denne misoppfatningen mest utbredt i oppgave c der heltallsdelen endrer seg, og i e der null er plassholder.

I oppgave 1a i Tallregning, i eksempel 25 nedenfor, finner vi de tilsvarende tallene. I de tre klassetrinnene adderer henholdsvis 39, 18 og 6 % tallpar. Oppgave 11 i Tallregning, eksempel 26 nedenfor, har en annen form for addisjon enn oppgave 1a. I denne oppgaven adderer 38, 15 og 10 % tallpar.

1 Skriv svaret:

a 5,1 + 0,46 = ...

b 37 - 0,16 = ...

c 4 · 2,4 = ...

d 0,12 : 2 = ...

Oppgaveeksempel 25: Regning med desimaltall

11 Skriv tallet som er 0,01 større enn 53,724. Svar: ....

Oppgaveeksempel 26: 0,01 større enn 53,724

Skrive svar på regneuttrykk

I en rekke oppgaver i Tallregning blir elevene bedt om å skrive svaret på oppstilte regneuttrykk. I det følgende vil vi diskutere noen av disse.

I eksempel 25 har vi pekt på et problem med oppgave a. Tabellene 33 til 35 viser frekvensene for riktig svar og de vanligste feilsvarene i de andre deloppgavene.

Oppgave 1b, Tallregning	4. klasse	6. klasse	8. klasse
36,84 (Riktig svar)	24	56	82
0,21; 2,1 eller 21	22	11	2
37,16	9	7	3

Tabell 33: Oppgave 1b (37 - 0,16). Svarfordeling i prosent

Mange elever i 4. og 6. klasse svarer 0,21, 2,1 eller 21. Dette feilsvaret kommer når en subtraherer 16 fra 37, og deretter gir svaret i form av et desimaltall.

Oppgave 1c, Tallregning	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
9,6 (Riktig svar)	20	66	78
8,16	13	7	5
8,4	17	3	2

Tabell 34: Oppgave 1c (4 · 2,4). Svarfordeling i prosent

Svaret 8,16 får en ved å multiplisere både 2-tallet og 4-tallet med 4. En setter så inn komma igjen (som et skilletegn) mellom de to svarene. Det er rimelig å tro at mange av de elevene som gjør det, oppfatter desimaltall som par av hele tall på samme måte som i addisjonseksemplene ovenfor. Svaret 8,4 får en når en bare multipliserer heltallsdelen i tallet.

Oppgave 1d, Tallregning	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
0,06 (Riktig svar)	8	46	51
0,6	35	27	30
6	16	4	2

Tabell 35: Oppgave 1d (0,12 : 2). Svarfordeling i prosent

I tabell 35 spiller også misoppfatningen om at desimaltall er et par av hele tall, en viktig rolle for svaret 0,6.

Oppgave 2 for 6. og 8. klasse i Tallregning sikter mot å analysere hvordan forståing av multiplikasjon og divisjon til en viss grad er avhengig av de tallene som er involvert (oppgave 3a–3c for 4. klasse er en del av denne oppgaven). I heftet *Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk* er det pekt på noen velkjente misoppfatninger når det gjelder multiplikasjon og divisjon. Noen av disse viser seg i disse oppgavene.

2 Skriv svarene som et helt tall eller et desimaltall.
Skriv NEI om du tror det ikke er noe svar.

a 6 : 3 = ...

b 6 · 0,5 = ...

c 3 : 6 = ...

d 3 : 0,5 = ...

e 0,4 : 5 = ...

Oppgaveeksempel 27: Forståelse av regneoperasjoner avhengig av tallene

De fleste elevene kan utføre divisjonen i 2a. En del elever i 4. klasse svarer NEI. Tabellene nedenfor viser frekvensene for riktig svar og de vanligste feilsvarene i de andre deloppgavene.

Oppgave 2b, Tallregning	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
3 eller 3,0 (Riktig svar)	15	54	68
0,3 eller 0,30 eller lignende	8	6	3
30,0 eller lignende	5	6	3
12; 1,2 eller 0,12	1	4	9
NEI	33	11	6

Tabell 36: Oppgave 2b, Tallregning (6 · 0,5). Svarfordeling i prosent

Feilsvarene 0,3 eller 0,30 kan igjen tolkes som at en oppfatter desimaltall som par av hele tall. En vanlig misoppfatning er at multiplikasjon gjør svaret større og divisjon mindre. Svaret 30 kan komme som et resultat av denne tenkningen.

En litt uventet feiltype finner en hos dem som svarer 12, 1,2 eller 0,12. Vi legger også merke til at denne feilen blir mer vanlig jo eldre elevene blir. Det er vanskelig å forklare disse tallene direkte med utgangspunkt i tallene som er gitt i oppgaven. Trolig har elevene multiplisert 6 med 2 og så satt inn et komma. Siden dette hender oftere hos 8.-klassinger enn hos de yngre elevene, kan en fundere på om de har blandet sammen med at det å dividere med 0,5, er likeverdig med å multiplisere med 2.

Oppgave 2c, Tallregning	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
0,5 eller lignende (Riktig svar)	11	42	68
2	22	20	6
NEI	44	26	12

Tabell 37: Oppgave 2c, Tallregning (3 : 6). Svarfordeling i prosent

De to feilsvarene som er vist i tabell 37, illustrerer to vanlige misoppfatninger. De som har svart 2, har trolig dividert 6 med 3. Det er en vanlig misoppfatning at *«du kan ikke dividere et lite tall med et stort»*. Derfor snur noen elever om på divisjonen. Vi sier at de reverserer. På en måte tror de at rekkefølgen på tallene i divisjon ikke spiller noen rolle. Andre elever svarer NEI på bakgrunn av den samme tenkningen.

Oppgave 2d, Tallregning	**6. klasse**	**8. klasse**
6 (Riktig svar)	21	51
0,6	6	5
NEI	34	15
1,5 (Multipliserer)	7	10

Tabell 38: Oppgave 2d, Tallregning (3 : 0,5). Svarfordeling i prosent

Bak svaret 0,6 i oppgave d kan det ligge en misoppfatning om at divisjon gjør svaret mindre. En dividerer (eller multipliserer med 2) og velger 0,6 i stedet for 6 fordi 6 «ser» for stort ut. Svaret NEI kan komme av at elevene har liten praktisk erfaring med å dele med et tall mindre enn 1. Se mer om dette nedenfor.

Oppgave 2e, Tallregning	**6. klasse**	**8. klasse**
0,08 (Riktig svar)	25	39
0,8	5	5
NEI	43	25

Tabell 39: Oppgave 2e, Tallregning (0,4 : 5). Svarfordeling i prosent

Setningen «Skriv NEI om du tror det ikke er noe svar» er tatt med for å hindre elevene i å gi «ville» svar. De blir derfor oppfordret til å vurdere om regnestykket er mulig. På den andre siden kan dette ha ført til at en del elever svarer NEI fordi de ikke *greier* å finne et svar. Den høye frekvensen av NEI-svar på oppgave e kan henge sammen med dette.

Regneuttrykk som passer til oppgaver

I Tallregning er det to typer av oppgaver der en tekstoppgave er gitt. Til disse tekstoppgavene skal en i den ene typen velge et regneuttrykk blant flere gitte uttrykk. I den andre skal en skrive et regneuttrykk som en kan bruke til å finne et nøyaktig svar på den gitte tekstoppgaven. Svarene på oppgavene skal ikke regnes ut.

Oppgaver av denne typen gir god informasjon om hvordan elevene forstår regneoperasjonene. Den første typen finner en i eksempel 28.

4 Sett ring rundt alle regneuttrykkene som passer til regneoppgaven:

a For 7 lodd må du betale 35 kroner. Hvor mye koster 1 lodd?

$35 \cdot 7$ $35 : 7$ $7 : 35$ $7 \cdot 35$ $35 - 7$ $7 + 35$

b 25 halsbånd blir pakket i en eske. Hvis 25 halsbånd veier 3 kg, hvor mye veier da 1 halsbånd?

$25 \cdot 3$ $25 : 3$ $3 : 25$ $3 \cdot 25$ $25 - 3$ $3 + 25$

c 1 kg pølser koster 49,50 kr. Per kjøper 1,7 kg. Hvor mye koster det?

$49{,}50 \cdot 1{,}7$ $49{,}50 : 1{,}7$ $1{,}7 : 49{,}50$ $1{,}7 \cdot 49{,}50$ $49{,}50 - 1{,}7$

d 1 kg kjøttdeig koster 69 kr. Kari kjøper 0,6 kg. Hvor mye koster det?

$69 \cdot 0{,}6$ $69 : 0{,}6$ $0{,}6 : 69$ $0{,}6 \cdot 69$ $69 - 0{,}6$

e Kaker skal fylles i bokser med 0,75 kg i hver. Hvor mange bokser kan fylles med 6 kg kaker?

$6 \cdot 0{,}75$ $6 : 0{,}75$ $0{,}75 : 6$ $0{,}75 \cdot 6$ $6 - 0{,}75$ $6 + 0{,}75$

Oppgaveeksempel 28: Valg av regneuttrykk til tekstoppgaver

Oppgave 4 er hentet fra Tallregning, 8 klasse. Av disse oppgavene er alle, bortsett fra oppgave e, med for 6. klasse, mens bare a og b er med i oppgave 2 for 4. klasse.

Oppgave a er en divisjonsoppgave der en kan bruke både delingsdivisjon og målingsdivisjon som tankemodell. De vanligste svarene er gitt i tabell 40.

Oppgave 4a, Tallregning	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
35 : 7 (Riktig svar)	27	59	75
7 : 35	5	4	2
35 - 7	9	2	0
Både 35 : 7 og 7 : 35	25	24	10
Både 35 · 7 og 7 · 35	7	6	9

Tabell 40: Oppgave 4a for 6. og 8. klasse. (2a for 4. klasse), Tallregning. Svarfordeling i prosent

Vi legger merke til at de aller fleste elevene på alle klassetrinn oppfatter at de her må bruke divisjon for å finne det rette svaret. Det er litt overraskende at så mange tror at de vil få riktig svar på oppgaven *både* med 35 : 7 og 7 : 35. De tror altså at divisjon er kommutativ på samme måte som addisjon og multiplikasjon. Vi legger også merke til at det er om lag like mange elever på alle klassetrinn som tror at en må multiplisere tallene. Det er et fåtall som reverserer regneoperasjonen i denne oppgaven i motsetning til det vi finner i oppgaver nedenfor.

I oppgave b er det mest naturlig at en bruker delingsdivisjon som tankemodell. I denne oppgaven vil det rette svaret kreve at en dividerer et lite tall med et stort. De vanligste svarene på denne oppgaven er vist i tabell 41.

Oppgave 4b, Tallregning	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
3 : 25 (Riktig svar)	10	13	28
25 : 3 (Reverserer)	22	46	53
En av: 3 · 25 eller 25 · 3	4	2	2
Både 25 : 3 og 3 : 25	23	23	11
Både 25 · 3 og 3 · 25	6	6	4

Tabell 41: Oppgave 4b for 6. og 8. klasse. (2b for 4. klasse), Tallregning. Svarfordeling i prosent

Sammenligner en med tabell 40, ser en en dramatisk nedgang i riktige svar. Det er tydelig at når en som i denne oppgaven får «lite tall delt på stort tall», vil langt flere reversere enn i oppgave a. Vi legger merke til at dette er svært vanlig i 8. klasse. Av de elevene som reverserer i denne oppgaven, har de fleste gitt riktig svar på oppgave a (78 %, 94 % og 86 % for de respektive klassetrinnene). Dette viser altså at den oppfatningen at en ikke kan dele et lite tall med et stort, er en misoppfatning som vil kunne hindre disse elevene i å få et riktig svar med bruk av lommeregner i slike situasjoner. Vi vil påstå at de ikke har nok erfaringer til å ha utviklet en fullstendig tankemodell for divisjon. Skal det skje, må det tas et «oppgjør» med denne oppfatningen.

På samme måte som i oppgave a er det mange elever som tror at divisjonen er kommutativ. Det viser seg at de fleste av disse gjorde det samme i begge oppgavene. «Multiplikasjonselevene» er også stabile gjennom disse to oppgavene.

Det er naturlig å diskutere oppgavene 4c og 4d i sammenheng. Begge er oppgaver innenfor området rater (se tabell 1 i *Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk*). I den første oppgaven er multiplikatoren et tall større enn 1, i den andre mindre enn 1. Det er flere svar i disse oppgavene som kan klassifiseres som rette. De rette svarene sammen med de vanligste feilsvarene finner en i tabellene 42 og 43.

Oppgave 4c, Tallregning	**6. klasse**	**8. klasse**
Både 49,50 · 1,7 og 1,7 · 49,50 (Riktig svar)	44	61
49,50 · 1,7 (Riktig svar)	17	18
1,7 · 49,50 (Riktig svar)	3	4
49,50 : 1,7	15	10
1,7 : 49,50	3	3
49,50 - 1,7	3	1
Både 49,50 : 1,7 og 1,7 : 49,50	8	2

Tabell 42: Oppgave 4c, Tallregning. Svarfordeling i prosent

Flertallet av elevene velger multiplikasjon som svar i denne oppgaven, men det er likevel en firedel av 6.-klassingene og en seksdel av 8.-klassingene som tror de må bruke divisjon. 85 % av de 6.-klassingene og 83 % av 8.-klassingene som velger divisjon i oppgave c, gjør også det i oppgave d. Altså viser svarene deres høy stabilitet med hensyn til denne feilen.

I oppgave d er det likevel mange av dem som har valgt multiplikasjon i oppgave c, som nå tror at regneoperasjonen i denne oppgaven må være divisjon. 55 % av de 6.-klassingene som svarer riktig i oppgave c, dividerer i d. Tilsvarende tall for 8. klasse er 24 %. Det er altså rimelig å hevde at mange elever lar seg påvirke av misoppfatningen at multiplikasjon gjør svaret større og divisjon svaret mindre i løsningen av oppgave 4d. I disse to oppgavene er det noen færre som setter ring rundt begge divisjonsuttrykkene enn i de to foregående oppgavene.

Oppgave 4d, Tallregning	**6. klasse**	**8. klasse**
Både 69 · 0,6 og 0,6 · 69 (Riktig svar)	28	46
69 · 0,6 (Riktig svar)	7	11
0,6 · 69 (Riktig svar)	3	4
69 : 0,6	30	25
0,6 : 69	4	2
69 - 0,6	6	1
Både 69 : 0,6 og 0,6 : 69	15	5

Tabell 43: Oppgave 4d, Tallregning. Svarfordeling i prosent

Den siste oppgaven i denne samlingen er en divisjonsoppgave der divisoren er mindre enn 1. Dette krever at en har en tankemodell for målingsdivisjon. I realiteten er dette en gjentatt subtraksjon. En har 6 kg og tar så vekk 0,75 kg som en legger i en boks, så nye 0,75 kg i neste boks, og så videre til en ikke har flere kaker igjen. Studier av unge elever som skal lære multiplikasjon, har vist at denne tankemodellen er like enkel å få tak i som modellen for delingsdivisjon der en har gitt tallet på deler. Vanskeligheten i denne oppgaven er at målet på delen er gitt med et desimaltall. Oppgave e er bare med i 8. klasse. Tabell 44 viser svarfordelingen for riktig svar og for de vanligste feilsvarene.

Oppgave 4e, Tallregning	**8. klasse**
6 : 0,75 (Riktig svar)	41
6 · 0,75	10
0,75 : 6 (Reverserer)	6
0,75 · 6	7
Både 6 : 0,75 og 0,75 : 6	3
Både 6 · 0,75 og 0,75 · 6	26

Tabell 44: Oppgave 4e, Tallregning. Svarfordeling i prosent

Vi legger merke til at andelen rette svar er lav, og at mer enn 40 % av elevene tror at de må bruke multiplikasjon i denne oppgaven. Grunnen til det kan blant annet være at en har oppfattet grupperingen av 0,75 kg og tolker dette til å resultere i en gjentatt addisjon seks ganger. Oppgaven viser at det bør arbeides mer alvorlig med å bygge opp tankemodeller som passer til situasjoner der en trenger målingsdivisjon.

I de to eksemplene på oppgaver som er vist nedenfor, skal elevene selv skrive regneuttrykket. I den analysen vi gjør av disse oppgavene, vil vi sammenligne med oppgavene ovenfor.

Oppgaveeksempel 29 er hentet fra 4. klasse og eksempel 30 fra 6. og 8. klasse.

**12 Skriv et regneuttrykk som passer til å løse hver av oppgavene under.
Du skal ikke regne ut svarene.**

a Prisen for 1 kg pærer er 12 kr. Hva koster 2,6 kg? ....

b Rektor kjøper nye linjaler. Hver linjal koster 12 kr.
Hvor mange får hun for 84 kr? ....

c «Smågodt» koster 15 kr per hg. Tore kjøper for 6 kr.
Hvor mye får han? ....

d En rull med bokbind inneholder 22 m. Rullen skal deles likt på 25 elever.
Hvor mye blir det til hver elev? ....

e Poteter koster 8 kr per kg.
Hvor mye får du for 36 kr? ....

f Jon kan svømme 200 m. Dette er 4 ganger så langt som Petter kan svømme.
Hvor langt kan Petter svømme? ....

Oppgaveeksempel 29: Skrive regneuttrykk, oppgave 12 for 4. klasse, Tallregning

**15 Skriv et regneuttrykk som passer til å løse hver av oppgavene under.
Du skal ikke regne ut svarene.**

a Prisen for 1 kg pærer er 12 kr. Hva koster 2,6 kg? ....

b Rektor kjøper nye linjaler. Hver linjal koster 12 kr.
Hvor mange får hun for 84 kr? ....

c 1 kg svinekoteletter koster 69,50 kr.
Hva koster 0,76 kg? ....

d Fem like flasker solbærsaft inneholder i alt 6,25 liter.
Hvor mye saft inneholder hver flaske? ....

e Anne kjøper bananer i en butikk. Prisen er 13,50 kr per kg.
Hvor mye kan Anne kjøpe for 10,50 kr? ....

Oppgaveeksempel 30: Skrive regneuttrykk, oppgave 15 for 8. klasse (14 for 6. klasse), Tallregning

Oppgavene a og b i eksemplene ovenfor blir diskutert sammen, med utgangspunkt i resultatene som er presentert i tabell 45 og 46.

Til en viss grad kan oppgave 12 a sammenlignes med oppgave 4c i eksempel 28, siden begge handler om multiplikasjon og konteksten er rater. En viktig forskjell er at multiplikatoren i oppgave 12a er et helt tall, mens den i 4c er 1,7. Færre elever velger andre regneoperasjoner enn multiplikasjon i 12a enn i 4c. Grunnen til det kan være at de ikke kan bli «fristet» av andre forslag slik som i 4c, eller at multiplikator, som er et helt tall, har hjulpet dem i valget.

Vi legger merke til at flertallet av dem som får riktig svar, starter med multiplikatoren. Dette var omvendt i oppgave 4c hos de elever som bare satte opp et av multiplikasjonsalternativene.

Oppgave 12a, Tallregning	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
$2{,}6 \cdot 12$ eventuelt gjentatt addisjon (Riktig svar)	8	22	19
$12 \cdot 2{,}6$ eventuelt gjentatt addisjon (Riktig svar)	16	40	62
Riktig tallsvar, for eksempel 31,2	1	3	3
Addisjon	7	3	1
Divisjon 2,6 : 12 eller 12 : 2,6	3	8	4

Tabell 45: Oppgave 12a, 4. klasse (14a for 6. klasse og 15a for 8. klasse), Tallregning. Svarfordeling i prosent

Oppgave 12b, Tallregning	**4. klasse**	**6. klasse**	**8. klasse**
84 : 12 (Riktig svar)	20	52	76
Riktig tallsvar: 7	5	6	3
$12 \cdot 84$ eller $84 \cdot 12$	13	14	8
12 : 84	6	6	3

Tabell 46: Oppgave 12b, 4. klasse (14b for 6. klasse og 15b for 8. klasse), Tallregning. Svarfordeling i prosent

For å løse oppgave 12b trenger en å referere til en tankemodell for målingsdivisjon der divisoren ved denne anledningen er et helt tall. I denne situasjonen er det relativt lett å «oversette» denne modellen til delingsdivisjon, «en deler kostnaden på hver linjal». Dermed ligner denne oppgaven litt på oppgave 4a.

Prosentdelen av rette svar er omtrent den samme for de to oppgavene, og det er noen flere som velger multiplikasjon i denne oppgaven enn i oppgave 4a. På den andre siden får en ikke svar som indikerer at elevene oppfatter at divisjonen er kommutativ slik som i oppgave 4. Dette er naturlig siden de nå er bedt om å sette opp et regneuttrykk.

Oppgave 12c, Tallregning	4. klasse
6 : 15 (Riktig svar)	1
Tallsvar som ikke er riktige	10
15 - 6	9
15 : 6	15

Tabell 47: Oppgave 12c, Tallregning. Svarfordeling i prosent

Oppgave 12c har vært for vanskelig for 4. klasse. 45 % av elevene har ikke svart på oppgaven. Det er flere som ikke svarer på oppgave 12 enn på de andre oppgavene.

I struktur er oppgaven lik oppgave 4b, som viste seg å være vanskelig for alle klassetrinnene. Oppgave 12c vil trolig passe bra for 8. klasse, spesielt med tanke på å undersøke om en får like høye prosenttall for reversering som når svaralternativene er gitt slik som i oppgave 4b.

Oppgave 12d, Tallregning	4. klasse
22 : 25 (Riktig svar)	31
Tallsvar som ikke er riktige	8
25 : 22 (Reverserer)	10

Tabell 48: Oppgave 12d, Tallregning. Svarfordeling i prosent

I oppgave 12d er det også et lite tall delt på et stort tall. Men i motsetning til i oppgave 12c er det her tale om en delingsdivisjon, noe som kan forklare den høyere løsningsfrekvensen for denne oppgaven. Vi finner ikke den samme tendensen til å velge multiplikasjon som i oppgave 4b (tabell 41), og tendensen til reversering er ikke så tydelig.

Oppgave 12e, Tallregning	4. klasse
36 : 8 (Riktig svar)	17
Tallsvar som ikke er riktige	11
8 · 36 eller 36 · 8	15
8 : 36 (reverserer)	3

Tabell 49: Oppgave 12e, Tallregning. Svarfordeling i prosent

Oppgave 12e er igjen en oppgave som krever erfaring med målingsdivisjon som tankemodell for å skrive et divisjonsuttrykk. Det er trolig grunnen til den lavere løsningsfrekvensen enn i oppgave 12d. Som pekt på i analysen av oppgave 4d kan en oppfatte målingsdivisjon som gjentatt subtraksjon (her av 8) eller også gjentatt addisjon av 8 – så lenge du har noe å ta av (8 + 8 + 8 + 8 + 4 = 36). Dette kan forklare det relativt høye prosentallet for multiplikasjon i denne oppgaven.

Oppgave 12f, Tallregning	4. klasse
200 : 4 (Riktig svar)	25
50 (Riktig tallsvar)	6
Tallsvar som ikke er riktige	10
200 · 4 eller 4 · 200	14
4 : 200	1

Tabell 50: Oppgave 12f, Tallregning. Svarfordeling i prosent

Spørsmålet i oppgave 12f er vanskelig på flere måter. Formuleringen *«4 ganger så langt som ...»* gir for mange et stikkord for å velge multiplikasjon. I tillegg til dette er sammenligningen en spør etter, gitt ved et forholdstall. Som vi ser, velger relativt mange elever multiplikasjon, men sammenlignet med de andre oppgavene er løsningsfrekvensen likevel høy på denne oppgaven.

Oppgave 15c, Tallregning	6. klasse	8. klasse
69,50 · 0,76 eller 0,76 · 69,50 (Riktig svar)	27	47
Tallsvar mellom 50 og 56 (Overslag)	1	2
69,50 : 0,76	31	34

Tabell 51: Oppgave 15c for 8. klasse (14c for 6. klasse), Tallregning. Svarfordeling i prosent

Oppgave 15c er i struktur lik oppgave 4d i eksempel 28. Den eneste forskjellen er antallet desimaler, noe som kan gjøre oppgave 15c litt mer komplisert. Svarfordelingen i tabell 51 viser at misoppfatningen om at divisjon gjør svaret mindre, er minst like aktuell i denne oppgaven som i oppgave 4d. På samme måte som for de andre oppgavene der elevene tror de må dividere, er det ikke aktuelt å gi svar som indikerer at de tror divisjonen er kommutativ, når de selv skal skrive regneuttrykket.

Oppgave 15d, Tallregning	6. klasse	8. klasse
6,25 : 5 (Riktig svar)	56	76
5 · 6,25 eller 6,25 · 5	7	3
5 : 6,25	7	6

Tabell 52: Oppgave 14d for 6. klasse og (15d for 8. klasse), Tallregning. Svarfordeling i prosent

Oppgave 15d handler om delingsdivisjon med et stort tall delt på et mindre. Oppgaven viser seg å være lett å løse for elevene sammenlignet med målingsdivisjonsoppgavene og oppgavene der en må dele et lite tall med et stort. Dette styrker vår påstand om at disse misoppfatningene har stor påvirkning på valget av regneoperasjon.

Oppgave 15e, Tallregning	6. klasse	8. klasse
10,50 : 13,50 (Riktig svar)	7	20
13,50 - 10,50 eller10,50 - 13,50	8	7
13,50 : 10,50 (Reverserer)	34	42

Tabell 53: Oppgave 15e for 8. klasse (14e for 6. klasse), Tallregning. Svarfordeling i prosent

Oppgave 15e skulle være i en velkjent kontekst for de fleste elevene. Likevel har den en overraskende lav løsningsfrekvens. De aller fleste av dem som svarer på denne oppgaven, velger divisjon. Dette kan forklares med at svaret må bli mindre enn 1 kg. Igjen er det misoppfatningen om at du må dele det største tallet med det minste, som virker forstyrrende. En annen grunn til den høye svarprosenten for 13,50 : 10,50 kan være at elevene tror at siden 13,50 kommer først i teksten, må det være dette tallet en skal starte med i divisjonen. Slike erfaringer har en med seg fra innføringen av divisjon i skolen, der en i lang tid har hatt denne formen på de aller fleste tekstoppgaver om divisjon. Vi legger merke til at det er flere som velger subtraksjon enn multiplikasjon i denne oppgaven.

Regnefortellinger til regneuttrykk

I Tallregning er det gitt en rekke regneuttrykk som elevene skal skrive en regnefortelling eller regneoppgave til. Målet med disse oppgavene er å se om elevene kan tenke på passende, realistiske kontekster der desimaltallene og regneoperasjonene blir brukt på en korrekt måte. Det er flere ulike ting en kan rette søkelyset på ved hver av disse oppgavene, for eksempel:

- Hvilken kontekst bruker eleven?
- Hvordan bruker eleven desimaltallene?
- Er bruken av regneoperasjonene korrekt?

Å samle all denne informasjonen ved hver enkelt oppgave ville ha gjort analysearbeidet svært sammensatt. Vi har derfor valgt å fokusere på ett av disse aspektene ved de ulike oppgavene når vi har utviklet kodeskjemaet for hver enkelt av dem. Oppgavene blir her av plasshensyn presentert i en form som ikke er identisk med formen i prøveheftene.

4a	(4. klasse) er lik 5a i 6. og 8. klasse	13,00 - 5,50 = 7,50
4b	(4. klasse) er lik 5b i 6. og 8. klasse	5,6 + 4,3 = 9,9
7a	(4. klasse)	1,5 : 3 = 0,5
7b	(4. klasse)	0,5 · 3 = 1,5
10a	(6. klasse) er lik 9a (8. klasse)	18 : 4,5 = 4
10b	(6. klasse) er lik 9b (8. klasse)	4 : 0,5
10c	(6. klasse) er lik 9c (8. klasse)	6 : 24
13a	6. og 8. klasse	0,5 · 3
13b	6. og 8. klasse	7,5 · 2,7 = 20,25

Oppgaveeksempel 31: Skriv regnefortelling til regneuttrykkene. Tallregning

I oppgave 4 har vi i første rekke vært opptatt av å se på hvilken kontekst elevene velger, og deretter om de bruker korrekt regneoperasjon. De aller fleste elevene referer til en kontekst med kroner i løsningen av oppgave 4a. Bare et fåtall skriver fortellinger der regneoperasjonen ikke er subtraksjon. Noen få elever bruker urealistiske tall eller udelelige objekter i denne oppgaven. Den prosentvise fordelingen av akseptable svar er 71 %, 91 % og 96 % for de tre klassetrinnene.

I oppgave 4b er ikke en kontekst med penger like naturlig, siden regnestykket er gitt med bare en desimal. Fortellinger som «Anne fikk 5,6 kroner av mor og 4,3 kroner av bestemor. Da hadde hun 9,9 kroner» er nokså vanlige på alle klassetrinnene. Det er selvsagt ikke noe direkte galt med slike fortellinger, men en kan stille seg spørsmål om elever som svarer slik, har gode nok ideer om desimaltall. At en del elever i slike sammenhenger tenker på komma som skilletegn mellom kroner og øre, ser vi av følgende elevsvar:

5,6 + 4,3 = 9,9

rasmus har 5kr, 6øre så
kjøper han en is til 4kr,
3øre hvor mye koster isen 9,9 kr

Elevsvar 7: Eksempel på elevsvar på oppgave 4b, Tallregning, i oppgaveeksempel 31

Etter vår mening er det i denne oppgaven mer naturlig å bruke kontekster som handler om målinger av ulike slag. Dette svarer til «masse, lengde, vekt, volum osv.» i tabell 54.

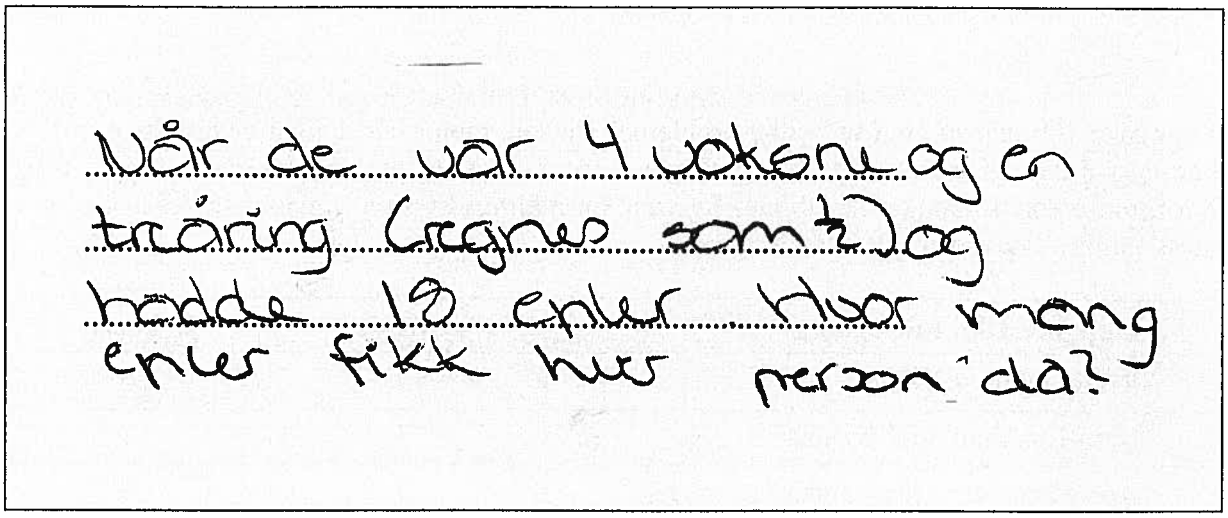
Oppgave 4b, Tallregning	4. klasse	6. klasse	8. klasse
Kroner med to desimaler eller kroner – øre	3	10	13
Kroner med en desimal	43	38	30
Masse, lengde, vekt, volum osv.	21	33	46
Urealistisk tall eller kontekst, f.eks. udelelig objekt	6	5	3

Tabell 54: Oppgave 4b for 4. klasse (5b for 6. og 8. klasse), Tallregning. Prosentvis svarfordeling

Vi legger også merke til at en del elever bruker desimaltall i forbindelse med objekter som er udelelige, eller der det er unaturlig å gi en oppdeling i desimaltall. Svar av typen: «Jeg hadde 5,6 epler, og så fikk jeg 4,3 epler av mor. Da hadde jeg 9,9 epler» er typiske.

I forbindelse med de neste oppgavene har vi i første rekke vært opptatt av å se hvilke tankemodeller for multiplikasjon og divisjon elevene velger i fortellingene sine.

Oppgave 10a i oppgaveeksempel 31 passer ikke direkte til en delingsdivisjon, men svært mange elever legger inn forutsetninger for å presse denne oppgaven inn i en delingsdivisjon. Forutsetningen er oftest at det er fem personer som skal dele 18 av noe. Men den ene personen skal bare ha en halv del, slik at det blir å dele på 4,5. Ofte er også den halve i 4,5 representert ved et dyr. På denne måten kan en få til delingsdivisjon etter «rettferdighetsprinsippet», at alle skal ha like store deler.


Når de var 4 voksne og en tenåring (regnes som ½) og hadde 18 epler hvor mang epler fikk hver person da?

Elevsvar 8: Regnefortelling til 18 : 4,5 = 4

Det kan hevdes at en regnefortelling som denne i prinsippet er riktig. Men den avslører at elevene tyr til slike fortellinger fordi de har for få erfaringer med målingsdivisjon. I tabell 55, som viser de vanligste feilene på denne oppgaven, ser vi at fortellinger som den i elevsvar 8, er svært vanlige. Vi finner også elever som deler på 4,5 personer eller deler noe 4,5 ganger.

Oppgave 10a, Tallregning	6. klasse	8. klasse
Riktig målingsdivisjon	12	26
Urealistisk tall eller kontekst	6	1
Konteksten er et regnestykke på skolen	6	4
Deler «4,5 ganger»	2	14
Delingsdivisjon der en person får en halvdel av det de andre får	21	17
Subtraksjonsfortelling	10	6

Tabell 55: Oppgave 10a for 6. klasse (9a for 8. klasse), Tallregning. Svarfordeling i prosent

I disse oppgavene har vi kalt en kategori av elevsvar for «konteksten er et regnestykke på skolen». Svarene i denne kategorien refererer til et regnestykke i en matematikktime. Slike svar indikerer at disse elevene vil få problemer med å benytte regneoperasjonene i praktiske oppgaver. Et eksempel på et elevsvar av denne typen på oppgave 10a er:

Din fortelling:

På skolen lærte Atle at 18
delt på 4,5 = 4

Elevsvar 9: Fortelling med skolekontekst til oppgave 10a, Tallregning

I oppgave 10b ønsker en å se hvilke problemer elevene møter når divisor er mindre enn 1. Vi har valgt å ikke gi svaret på dette regnestykket for å kunne se om enkelte elever tror at svaret blir mindre enn 4. Oppgaven vil naturlig være en målingsdivisjon. Løsningsfrekvensen og de mest vanlige svarene er gitt i tabell 53.

Oppgave 10b, Tallregning	6. klasse	8. klasse
Riktig målingsdivisjon	13	26
Urealistisk tall eller kontekst	3	1
Konteksten er et regnestykke på skolen	7	6
Regnefortelling til 0,5 : 4	8	9
Subtraksjonsfortelling	7	6

Tabell 56: Oppgave 10b for 6. klasse og (9b for 8. klasse), Tallregning. Svarfordeling i prosent

Det var mange elever som ikke svarte på denne oppgaven, en tredel i 6. og en firedel i 8. klasse. Det var også mange ulike typer av svar som vi har kategorisert som «andre svar» i denne oppgaven. Et eksempel er vist nedenfor.

Jeg hadde 4 Kg kilo
epler. Så jeg delte
det med min halv bror.

Elevsvar 10: Eksempel på «andre svar» på oppgave 10b, Tallregning

Den neste oppgaven, 10c, handler om å lage en fortelling til en oppgave med et lite tall delt på et stort tall. Vi legger merke til den høye frekvensen av svar med urealistisk kontekst eller tall i 8. klasse. Et eksempel på det er:

En idrettsklubb fikk 6 kroner, ~~tas~~ det
var 24 medlemer i klubben. Pengene
skulle deles mellom dem

Elevsvar 11: Eksempel på svar med urealistisk tall og kontekst til oppgave 10c, Tallregning

Legg også merke til den høye frekvensen av fortellinger til regnestykket 24 : 6.

Oppgave 10c, Tallregning	**6. klasse**	**8. klasse**
Riktig divisjon	28	44
Urealistisk kontekst eller tall	2	16
Konteksten er et regnestykke på skolen	5	3
Fortelling til 24 : 6	18	12

Tabell 57: Oppgave 10c for 6. klasse (9c for 8. klasse), Tallregning. Svarfordeling i prosent

De samme typer av feil som vi har omtalt ovenfor, finner en også i oppgavene 13a og 13b. I tillegg merker vi oss i 13a at en del elever gir fortellinger der de har 0,5 av noe (ofte kroner) og får dette tre ganger til.

Oppgave 13a, Tallregning	6. klasse	8. klasse
Gjentatt addisjon eller 3 ganger så mye	34	48
Konteksten er regnestykke på skolen	5	5
4 · 0,5 (adder 0,5 en ekstra gang)	5	7
Fortelling til 0,5 + 3	4	4

Tabell 58: Oppgave 13a, Tallregning. Svarfordeling i prosent

Oppgave 13b har den høyeste frekvensen av «skolekontekst», i tillegg til at den har mange addisjonsfortellinger. Det er også flere fortellinger der en bruker 7,5 (eller 2,7) ganger så mye på en merkelig måte. Eksempler på slike er:

Maij er på butikken og kjøper to varer
den ene koster 7,5kr den andre 2,7kr.
I kassa må jeg da betale 20,25kr.

Elevsvar 12: Eksempel på addisjonsfortelling til oppgave 13b, Tallregning

Din fortelling:
Jeg vant 7,50 kr 2,7 ganger
og t.l sammen fekk jeg
20,25 kr

Elevsvar 13: Eksempel på fortelling med 2,7 ganger så mye til oppgave 13b, Tallregning

En møter trolig regneoppgaver som den i oppgave 13b oftest i forbindelse med priser (rater) og areal. Elevene har mye praktisk erfaring med priser, så det kan synes merkelig at så få av dem klarer å lage en fortelling som passer til dette.

Oppgave 13b, Tallregning	**6. klasse**	**8. klasse**
Riktig multiplikasjon med rate	11	24
Riktig multiplikasjon med areal	1	4
Urealistisk tall eller kontekst	8	6
Konteksten er et regnestykke på skolen	10	11
«7,5 (eller 2,7) ganger så mye»	2	13
Addisjonsfortelling	18	11

Tabell 59: Oppgave 13b, Tallregning. Svarfordeling i prosent

Aktivitetene 1, 12, 13, 14 og 15 er eksempler på hvordan elevene kan arbeide med å overvinne de misoppfatningene som knytter seg til multiplikasjon og divisjon med desimaltall.

I denne delen har vi presentert og diskutert noen resultater med bakgrunn i den nasjonale standardiseringen. Prøvene og analysen har fokusert på noen sider ved tallbegrepet. Analysen har pekt på funn som vi mener bør ha direkte konsekvenser for prioriteringer i forbindelse med undervisning, slik at elevene kan utvikle så solide begreper som mulig.

Del 2
Ideer til undervisningsaktiviteter

I denne delen vil vi presentere en samling av undervisningsaktiviteter som har som siktemål å fokusere på noen av de viktigste misoppfatningene og vanskene som må overvinnes på veien fram mot en solid forståelse av tallbegrepet. Disse vanskene og misoppfatningene har stått sentralt i del 1. I kapitlene 1 og 2 i heftet *Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk* har vi pekt på den kritiske fasen elevene møter når tallområdet blir utvidet fra hele positive tall til også å omfatte desimaltall og brøker. Undervisningsaktivitetene vil i første rekke være rettet mot denne fasen i utviklingen. Forståelsen av de fire regneartene vil i denne fasen være nær knyttet til det utvidede tallbegrepet. Den største endringen gjelder forståelsen av multiplikasjon og divisjon. Her vil det være avgjørende at elevene vinner tilstrekkelig mange og varierte erfaringer. Erfaringene kan være med på å bygge opp en utvidet *tankemodell* for disse regneartene. Se introduksjonsheftet for nærmere omtale av tallbegrepet og ideer knyttet til tankemodeller.

De aller fleste aktivitetene kan brukes på mange ulike måter i undervisningen. I kapittel 3 i introduksjonsheftet har vi diskutert diagnostisk undervisning, som har det særpreget at feil og misoppfatninger som elevene gjør, brukes på en konstruktiv måte. Diskusjoner av ideene som knytter seg til begrepene, og tid til å reflektere over det en gjør, står sentralt i denne arbeidsmåten. De fleste av aktivitetene er laget med dette som siktemål. Vi vil derfor tilrå at en leser kapittel 3 i introduksjonsheftet før en begynner å ta i bruk aktivitetene i denne samlingen. Siden diskusjoner og refleksjoner står sentralt i læringen, vil vi i kapittel 2 ta opp noen generelle problemstillinger om klasseromsdiskusjoner.

Kapittel 2 Diskusjoner i klasserommet

Det synes å være enighet om at dersom en ønsker at elevene skal knytte forståelse til matematikk, slik at faget får mening for dem, må de ha anledning til å diskutere og omformulere egne ideer. Kerry[3] sier dette slik:

> *Children learn by talking and listening and should be given more opportunities to talk. Children talking in small groups are taking more active part in all their work. Tentative and inexplicit talk in small groups is the bridge from partial understanding to confident meaningful statements. Present talk is future thinking.*

Tradisjonell undervisning med en lærerdominert stil og lærebøker som legger vekt på individuelt arbeid, vil holde både mengden og kvaliteten av diskusjoner på et lavt nivå. Ofte vil lærere assosiere elevdiskusjoner med høyt støynivå og mangel på disiplin.

Å be barn presentere arbeidet sitt eller forklare ideene sine til klassen krever omtanke. Det er viktig å prøve å skape en atmosfære der feil og uklart uttrykte ideer er velkomne, og at disse ideene blir diskutert i stedet for å bli kritisert og latterliggjort. Forsøk på å oppnå denne atmosfæren kan ta mange praktiske former. Læreren kan for eksempel

- samle noen anonyme forslag fra elever, skrive dem på tavla og diskutere dem,
- spørre en representant fra hver gruppe om å legge fram et syn som gruppen er enig om. Løsningene blir dermed assosiert med gruppen og ikke med den enkelte elev.

Mange matematikklærere har få erfaringer med å bygge opp undervisningen rundt diskusjoner i matematikk. De er derfor usikre på hvordan de skal organisere disse. Muntlig arbeid er ofte avgrenset til kortere perioder med spørsmål fra læreren fulgt av korte svar fra elevene. Elevene får liten anledning til å gjøre rede for og utvikle egne ideer, og når slike anledninger oppstår, er elevene ofte mer opptatt av kvaliteten på presentasjonen sin enn innholdet i bidraget. Nedenfor blir det pekt på noen elementer ved det å bruke diskusjon i smågrupper eller i hele klassen.

Etter at et problem eller tema har blitt introdusert, blir elevene vanligvis bedt om å arbeide i grupper til de kan enes om et svar. Ved starten av et nytt tema tar det oftest tid å få tak i den sentrale informasjonen og ideene. Gruppediskusjonene kan da være fragmentariske, idet en bruker stikkord, halve setninger, spørsmål osv. Dette er det utforskende stadiet i diskusjonen. Selv om argumentasjonen kan synes usammenhengende og dårlig uttrykt når gruppene får arbeide uforstyrret, er det her organiseringen og omformuleringen av ideer oppstår.

I løpet av slike diskusjoner er det ofte vanskelig for læreren å motstå trangen til å blande seg inn for å påpeke at svaret er rett eller galt. Men i denne fasen er det viktig å gi elevene tid. Flere undervisningseksperimenter har vist at klasser gjør det klart bedre på tester når læreren ikke for tidlig prøver å «avslutte» diskusjonene med å peke på det rette svaret eller den rette måten for elevene å tenke på. Vi vil understreke at det er vanskelig for læreren å finne det rette tidspunktet for å bryte inn og å vite hvor ofte slike avbrudd bør komme.

Lærerrollen i klassediskusjoner skiller seg fra den vanlige rollen i klasserommet. I diskusjonene kan læreren arbeide slik oppstillingen nedenfor viser.

1 Være en ordstyrer eller tilrettelegger som

- styrer diskusjonene og lar alle få anledning til å delta,
- ikke avbryter eller tillater andre å avbryte en som snakker,
- verdsetter alle meninger og ikke trekker fram sitt eget syn,
- hjelper elevene til å klarlegge sine egne ideer.

«Hør på hva Anne sier.» «Takk Helge! Nå, hva mener du, Marit?» «Hvordan reagerer du på det, Åse?» «Er det andre ideer her?» «Kan du gjenta det du sa, Petter?»

2 Noen ganger være en «utspørrer» eller «provokatør» som

- introduserer en ny idé når diskusjonen er laber,
- følger opp et synspunkt,
- spiller «djevelens advokat»,
- fokuserer på et viktig begrep,
- unngår å spørre multiple, ledende, retoriske eller lukkede spørsmål som bare trenger enkelte ord til svar.

«Hva ville hende dersom... ?» «Hva kan du si om svaret, når du multipliserer to tall?»

3 Ikke være en dommer eller «vurderer» som

- vurderer hvert svar med «ja», «godt» eller «interessant» eller lignende. Slikt hindrer ofte andre fra å komme fram med alternative ideer og oppfordrer til en «ytre akseptabel» framførelse i stedet for en utforskende samtale.

En bør unngå uttrykk som: «Dette var ikke nøyaktig det jeg hadde i tankene.» «Du er nesten framme.» «Ja, det er rett.» «Nei, du skulle ha sagt..... .» «Kan noen se hva som er galt med det Gunnar sier?»

Denne listen er ikke ment å vise at det alltid er upassende å evaluere elevsvar. Vi prøver bare å peke på at dersom læreren ofte opererer på denne måten, vil diskusjonen endre karakter, enten til en periode der læreren blir den dominerende parten, eller til en periode med «spørsmålsgjetting», der hovedvekten ikke først og fremst blir lagt på en utforskende samtale, men på ytre akseptable prestasjoner. Dersom evaluering må foretas, bør den komme ved slutten av diskusjonen. Det har mange ganger vist seg at hvis arbeidet avsluttes mens diskusjonen pågår, forlater elevene timen argumenterende og tenkende.

Det må understrekes at når vi her taler om diskusjoner, så kan disse ta mange former og ha ulike formål. Det vil for eksempel være forskjell på diskusjonene mellom få elever på det utforskende stadiet og diskusjoner der en skal dele eller oppsummere erfaringer med hverandre når en har arbeidet en stund med for eksempel multiplikasjon med desimaltall. Nedenfor vil vi peke på noen slike hovedformer. I forbindelse med arbeid med misoppfatninger vil det være spesielt viktig med diskusjoner som tar utgangspunkt i elevenes ideer om begrepet som behandles, og de løsninger de har brukt i arbeidet med dette. Det er viktig at elevene ser at det å avdekke misoppfatninger ikke er negativt. Det å bli oppmersom på misoppfatninger gir en spesiell mulighet til å diskutere begrepene. I slike sammenhenger er det avgjørende for læreren å stille spørsmål som :

- Hvorfor tror du denne måten (en feil løsning) å løse oppgaven på kan oppstå? Hvordan tror du eleven tenker?
- Hvordan ville du hjelpe en elev som løste oppgaven slik?
- Hvilke metoder ligner på hverandre? Hvorfor? (En kan så vel sammenligne på tvers av oppgaver som elevsvar på samme oppgave.)
- Hvilken metode er lettest å forstå. Hvorfor mener dere det?
- Hvilke metoder er riktige?

Spørsmål av denne typen bør være sentrale i aktivitetene som blir presentert nedenfor og i kapittel 3.

2.1 Spill som utgangspunkt for diskusjon

Spill som engasjerer elevene i å gjøre valg som involverer sentrale begreper og misoppfatninger, har vist seg å utgjøre en effektiv læringssituasjon. Dersom et spill er godt konstruert, gir det automatisk tilbakemelding til spillerne om den tankegangen de har lagt til grunn, er riktig eller ikke. Eksperimenter har vist at dersom spill skal ha den virkningen en ønsker på læringsprosessen, må de følges opp med en diskusjon som fokuserer på det prinsippet eller den ideen som skal læres, eller den misoppfatningen som skal ryddes av veien. Disse prinsippene, eller misoppfatningene, må formuleres eksplisitt både av læreren og elevene. Nedenfor følger et eksempel på et lommeregnerspill for to spillere.

Først til hundre

Dette er et lommeregnerspill for to spillere.

- Spiller 1 taster inn et tall på lommeregneren.
- Spiller 2 multipliserer dette tallet med et annet tall, med det målet å komme så nær til hundre som mulig.
- Spiller 1 multipliserer det nye svaret og prøver å komme enda nærmere til 100.
- De bytter på å multiplisere til en av dem har fått 100,*** på lommeregneren.

Her er et eksempel på hvordan et spill kan gå.

Spiller nummer	Taster inn, multipliser med	Tall på lommeregneren	«Tanker»
1	64	64	
2	1,5	96	For lite
1	1,2	115,2	Femten for mye
2	0,9	103,68	Nesten, tre for mye
1	0,9	93,312	For lite igjen
2	1,08	100,77696	Jeg vant!

Aktivitet 1: Lommeregnerspillet «Først til hundre»

Dette er et eksempel på et spill som framhever misoppfatningen at multiplikasjon alltid gjør svaret større, og som også fremmer overslagsregning. Ideen til spillet er hentet fra Swan (1983)[2]. En kan lage tilsvarende oppgaver der en bare har lov til å dividere. Elevene får da oppleve at divisjon «kan gi et større tall».

Det gir en positiv læringseffekt for elevene å spille et slikt spill, men effekten øker sterkt dersom elevene etter å ha spilt en stund, diskuterer de strategiene de har brukt. Vi vil presentere flere spill av denne typen nedenfor.

2.2 Rollebytte

I undervisningen er det vanligvis læreren som spør, og elevene som gir svar. Ofte blir disse elevsvarene vurdert eller rettet. Disse rollene kan byttes. Det er mulig å la elevene utvikle spørsmål fra en gitt situasjon, for eksempel i de regnefortellingene som er med i tallregningsprøven. Eller læreren kan be elevene i klassen å rette et konstruert elevarbeid, peke på hvordan eleven har tenkt feil, og forklare denne eleven hva den rette tenkemåten er. Et eksempel er gitt i aktivitet 2.

Her har en laget fiktive elevsvar som kan tenkes å komme fram dersom en elev konsekvent følger en tankerekke basert på en misoppfatning. Helge (i aktivitet 2) tenker konsekvent på desimaltall som par av to hele tall, og han gjør sammenligningene på grunnlag av dette. I sammenligningene bruker han dermed en oppfatning om at det lengste desimaltallet er størst. I oppgave 3c får han problemer, siden det er umulig å finne noe helt tall mellom 0 og 1. Gunnar mener at det korteste desimaltallet er størst (se kapittel 1.2), og bruker dette konsekvent på alle oppgavene.

Når læreren lager aktiviteter som skal danne grunnlaget for å diskutere misoppfatninger, er det viktig å holde seg til en eller to misoppfatninger om gangen. Slike aktiviteter har vist seg å være til god hjelp for å få misoppfatningene klarlagt: La elevene diskutere dem og på den måten få dem ryddet av veien.

Rette hjemmearbeid

Læreren samlet inn hjemmearbeid som elevene hadde gjort. Her er svarene til Helge og Gunnar. Rett dem. Skriv det rette svaret der de har gjort feil.
Kan du forklare hva Helge og Gunnar gjør?

Samanlikne desimaltal *Helge*

1 Set ein ring rundt det STØRSTE av desse tala 3,521 3,6 3,75

Forklar kvifor det er størst: *Fordi 521 er større enn 6 og 75*

2 Skriv desse tala i rekkefølgje, frå det største til det minste:
1,86 1,9 2,07 2,5 1,842 2,10 1,7756

Svar: *2,10 2,07 2,5 1,7756 1,842 1,86 1,9*

3 Skriv eit tal som er STØRRE enn det første, men MINDRE enn det andre:

a 4,2 *4,3* 4,5

b 0,9 *0,10* 1

c 1 *1,2* 1,1

Samanlikne desimaltal *Gunnar*

1 Set ein ring rundt det STØRSTE av desse tala: 6,4 6,85 6,325

Forklar kvifor det er størst: *Fordi det det har færrest tal.*

2 Skriv desse tala i rekkefølgje, frå det største til det minste:
8,67 8,8 8,09 8,4 8,38 8,675 8,5

Svar: *8,8 8,5 8,4 8,67 8,38 8,09 8,675*

3 Set ring rundt alle tala som er STØRRE enn 0,45

0,15 0,3 0,5 0,625 0,375

4 Set ring rundt alle tala som er MINDRE enn 0,75

0,706 0,6 0,815 0,9 0,085

Aktivitet 2: Rette hjemmearbeid

Ved et rollebytte av denne typen kan følgende organisering være praktisk: Først arbeider elevene individuelt, deretter diskuterer de det de har kommet fram til, i par eller små grupper, og til slutt kan en ha en klassediskusjon om det generelle med den gitte misoppfatningen.

Et annet eksempel på rollebytte kan være å ta stilling til påstander fra andre elever, som i aktivitet 3:

Når kan du se bort fra nuller?
Diskuter hvor mange ulike tall det er i denne ruta:

3,000
0,3 3 03
30 0,03 0,003
0,030 3,00 3,0

Petter: «Alle ser ulike ut, men jeg tror at 3 og 3,0 står for det samme.»
Kari: «Jeg er enig, men 0,30 er ikke lik 0,3.»
Marit: «Dersom du legger til nuller på slutten av et tall, så har dette ikke noe å si for størrelsen på tallet.»

Er du enig i disse kommentarene?

Aktivitet 3: Når kan en se bort fra nuller? Rollebytte

2.3 Alltid sant, av og til sant, aldri sant

En annen form for utgangspunkt for diskusjoner kan være å ta stilling til om visse påstander alltid, av og til eller aldri er sanne. Standpunktene skal grunngis. Eksempler på slike påstander kan være:

Når vi skal multiplisere med 10, kan vi henge på en null bak på tallet.	Når vi multipliserer, blir svaret større.
Vi kan ikke dividere et lite tall med et stort tall.	Lange tall har større verdi enn korte tall.

Aktivitet 4: Alltid, av og til eller aldri sant. Eksempler på påstander

Det kan være en idé å lage kort med slike påstander på og la elevene sortere dem i tre grupper etter de gitte kategoriene. Dersom en lar elevene arbeide i grupper med dette, bør alle i gruppen bli enige om plasseringen av hvert kort. Før elevene plasserer kortet, bør de grunngi valget sitt. Arbeidet kan varieres fra enkelt arbeid med diskusjon med læreren, til den organiseringen som er omtalt under aktivitet 2 ovenfor. Som for de andre aktivitetene er det viktig at påstandene dreier seg om misoppfatninger eller sentrale elementer i utviklingen av begreper.

Som avslutning på dette kapitlet er det på sin plass å peke på at siktemålet med diskusjoner i matematikkundervisningen ikke er diskusjonen selv, men at den er et utgangspunkt til refleksjon over faglige spørsmål av ulik slag. I diskusjonene kan en trene på å

- fokusere på enighet så vel som på motsetninger i forhold til faginnhold,
- argumentere for en tanke, overbevise andre og å lete etter eksempler og illustrasjoner i denne prosessen,
- uttrykke egne tanker og lytte til andres,
- sette seg inn i andres ideer,
- utfordre andres ideer og tåle at egne ideer blir utfordret,
- utforske, utvikle og modifisere ideer som er på «forsøksstadiet», på veien fram mot et begrep.

Å nå slike mål med diskusjonene vil ta noe tid. I starten vil det viktigste være at elevene blir klar over hva som er deres rolle i denne undervisningen.

Kapittel 3 Undervisningsaktiviteter

Dette kapitlet inneholder en samling av aktiviteter som er rettet mot de problemene som er drøftet i kapittel 1. Først blir det materialet presentert som elevene skal arbeide med, og deretter følger kommentarer til mål og gjennomføring. De enkelte aktivitetene kan rette seg mot flere av problemområdene i kapittel 1. Hver aktivitet må sees på som en idé som kan utvikles i ulike retninger, og ikke som et fullstendig opplegg for undervisning av begrepet desimaltall og regning med disse. Vi vil understreke en viktig erfaring fra forskningen om begrepsdannelse: Det lønner seg, særlig på lang sikt, å arbeide grundig med et fåtall velvalgte aktiviteter framfor å gjennomføre en lang rekke øvelser (se kapittel 3 i heftet *Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk).*

I kapittel 1 viste vi at mange av elevene ser på desimaltallene som et par av to hele tall som er skilt fra hverandre med et komma. Dette er en viktig grunn til vanskene vi observerer på flere områder når det gjelder forståelse av desimaltall. Arbeidet med å utfordre denne tenkningen vil derfor få prioritet i denne samlingen. Aktivitetene 2 og 3 i kapittel 2 tok også opp dette. Den aktiviteten som er presentert nedenfor, retter seg på en enkel måte mot det samme.

Tallrekker

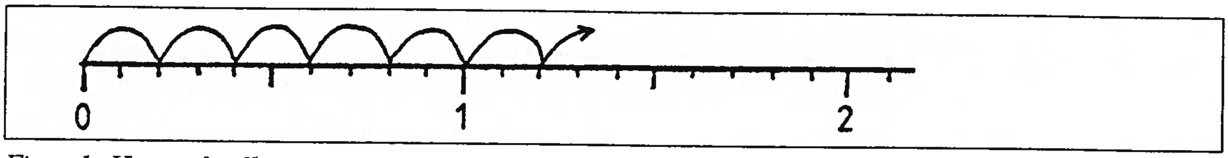
Skriv de neste tallene i disse tallrekkene:

0,2	0,4	0,6	....	....	....	....		Legg til 0,2
0,3	0,6	0,9	....	....	....	....		Legg til 0,3
0,4	0,8	....	....	....	....	....		Legg til 0,4
0,5	....	....	....	....	....	....		Legg til 0,5
0,25	....	....	....	....	....	....		Legg til 0,25
0,05	....	....	....	....	....	....		Legg til 0,05

Aktivitet 5: Tallrekker 1

Kommentarer

Mange elever vil svare 0,8 0,10 0,12 i den første rekken, og tilsvarende på de andre. Ifølge omtalen av diagnostisk undervisning i kapittel 3 i introduksjonsheftet er det ikke mest effektivt å prøve å korrigere slike feil med det samme. Elevene bør heller utføre en ny aktivitet som er slik at de selv kan erfare at de tenkte feil i den første situasjonen. En slik erfaring vil være grunnlaget for en kognitiv konflikt. Det er flere måter å legge opp til dette på. For eksempel kan en la elevene gjøre de samme oppgavene ved å addere eller hoppe på tallinjen, slik som på figuren nedenfor:

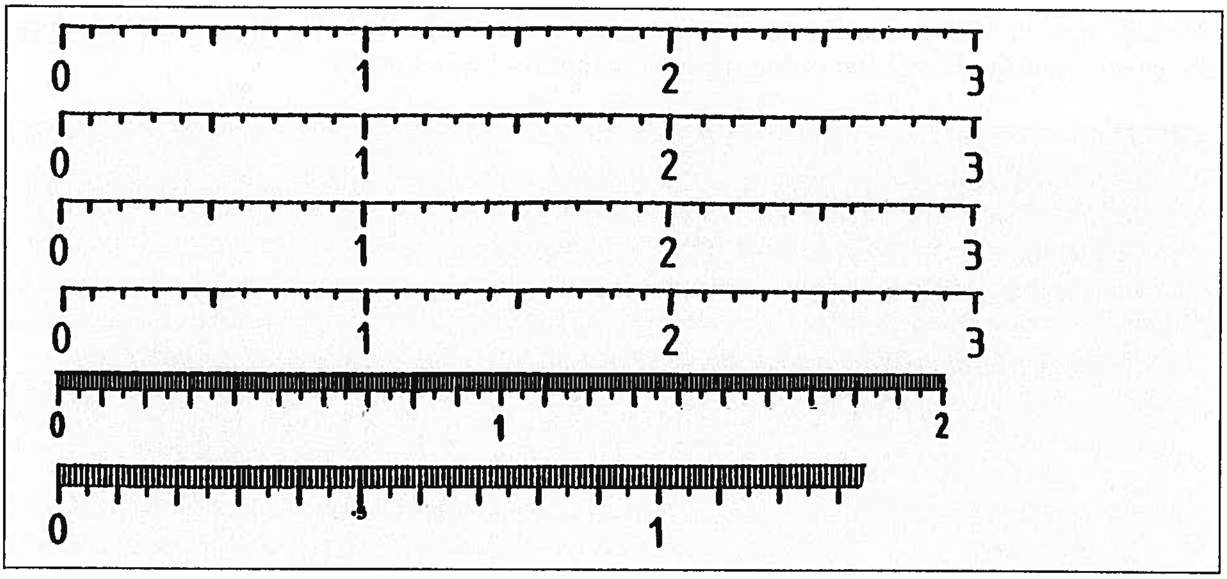


Figur 1: Hopp på tallinje. Kontrast til aktivitet 5

De fleste elevene vil «se» at de i den første tallrekken ikke kommer til 0,10 etter 0,8, men til 1,0.

En alternativ «andreaktivitet» kan være å addere 0,2 gjentatte ganger på en lommeregner. Begge disse aktivitetene er enkle eksempler på hvordan en kan skape en kognitiv konflikt. Læreren bør oppmuntre elevene til å tenke over det inkonsekvente i de svarene de har fått i de to situasjonene. Dette fører vanligvis til en god del diskusjoner, siden elevene blir oppmerksomme på at de trenger å lære noe nytt. Misoppfatningen har kommet fram i dagen. På dette tidspunktet kan det være naturlig å holde en klasse- eller gruppediskusjon med det som mål å hjelpe elevene til å forstå de feilene de har gjort, og å legge grunnlaget for korrekte ideer. Læreren bør legge vekt på å få elevene til å formulere hvordan de tenkte i den første situasjonen.

Figur 2 består av tallinjer som kan brukes sammen med rekkene i aktivitet 5. For variasjonens skyld kan en gjerne ha tallinjer som ikke starter i 0.



Figur 2: Tallinjer til aktivitet 5

I den neste aktiviteten kan læreren også lage tenkte elevsvar etter samme prinsipp som i aktivitet 2 ved å legge inn misoppfatningen i disse elevsvarene. Målet med dette er å forsterke de korrekte ideene som en har funnet i aktivitet 5.

Hjemmearbeid Anne

1	3,2 + 0,2 =	3,4					
2	3,7 + 0,4 =	3,11					
3	6,7 + 4,3 =	10,10					
4	0,8 – 0,3 =	0,5					
5	0,45 – 0,2 =	0,43					
6	6,3	6,5	6,7	6,9	6,11	6,13	Legg til 0,2
7	0,7	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	Legg til 0,7
8	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	Legg til 0,2
9	0,1	0,6	0,11	0,16	0,21	0,26	Legg til 0,05

Aktivitet 6: Annes hjemmearbeid

I det videre arbeidet kan læreren gi oppgaver der elevene først finner svaret på hver oppgave og deretter kontrollerer svaret ved å flytte tilsvarende på tallinjene. Alternativt kan elevene kontrollere svarene med lommeregner og bruke tallinjene når de to svarene ikke stemmer. En samling av slike oppgaver kunne være:

0,3 + 0,4 =	0,8 + 0,5 =	0,25 + 0,6 =	1,1 + 0,9 =
2 - 0,2 =	0,55 - 0,3 =	0,75 - 0,4 =	1,7 - 0,3 =
1 - 0,4 =	1,4 - 0,5 =	1,15 - 0,2 =	0,78 + 0,3 =

Aktivitet 7: Øvingsoppgaver til addisjon og subtraksjon av desimaltall

En annen aktivitet som passer godt til å fange opp misoppfatningen av desimaltall som par av hele tall, og som i tillegg handler om plassverdi og om at desimaltallene «ligger tett» på tallinjen, er presentert i «Finn tallet mitt». Ideen er hentet fra Swan (1983)[2]:

Finn tallet mitt

Ida har skrevet ned et hemmelig tall mellom 0 og 10.
Petter skal komme fram til dette tallet ved å stille spørsmål.
Ida kan bare svare «for stort» eller «for lite».

Vi kunne tenke oss at dette hendte:

Petter	Ida
Er det 5?	Nei, 5 er for lite.
Er det 6?	Nei, 6 er for stort.
Er det 5,4?	Nei, 5,4 er for stort.
Er det 5,5?	Nei, 5,5 er for stort.
Er det 5,3?	Nei, 5,3 er for lite.
Er det 5,33?	Nei 5,33 er for stort.

Var noen av Petters spørsmål unødvendige? Hvorfor mener du det?
Hvilket tall er det mulig at Ida har skrevet ned? Skriv opp noen mulige tall.
Hvor mange mulige tall har Petter igjen å prøve?
Prøv dette spillet sammen med en medelev.
Velg ikke tall med for mange desimaler.

Aktivitet 8: Finn tallet mitt

Kommentar

Det vil lønne seg å gå gjennom eksemplet med Petter og Ida og diskutere de spørsmålene som følger dette, før en lar elevene prøve spillet. Spørsmålene kan være med på å sette søkelys på å utvide fra to til tre desimaler. Slik kan en få anledning til å fokusere på plassverdi. Det kan være nyttig å forstørre opp et intervall av tallinjen til bruk i denne oppgaven, slik at en får fram forskjellen mellom 5,3 og 5,33.

Aktivitet 9 nedenfor tar opp de samme problemstillingene som aktivitet 8.

Let etter et tall
Dersom du multipliserer et bestemt tall med 16, så får du svaret 25.
Hvilket tall er det?
Løs oppgaven ved å bruke lommeregneren. Du har bare lov å bruke $\boxed{\text{x}}$-tasten.
Her ser du hvordan Anita startet:

$2 \cdot 16 = 32$	2 er for stort
$1{,}5 \cdot 16 = 24$	1,5 er for lite
$1{,}6 \cdot 16 = 25{,}6$	1,6 er for stort

Kan du fullføre arbeidet til Anita ?

Aktivitet 9: Let etter et tall

Merk gjerne av svarene på en tallinje. Dette fører til at en stadig må forstørre opp området der svaret ligger. Denne oppgaven følges opp med andre oppgaver av samme type, for eksempel: Hvilket tall må en multiplisere 8 med for å få 43? Hvis tallet som skal multipliseres, bare har 2 og 5 som faktorer, vil svaret ha et endelig antall desimaler. Med andre faktorer vil svaret ha uendelig mange desimaler (dersom ikke disse faktorene også finnes igjen i produktet). Slike oppgaver vil kanskje være vanskeligere, men vil gi et enda sterkere inntrykk av at desimaltallene ligger tett, og at en stadig kan dele inn i mindre deler. Noen slike oppgaver kunne være å multiplisere med 14 for å få svaret 11, eller med 7 for å få svaret 6.

I Aktivitet 1 gav vi et eksempel på et spill der elevene bruker lommeregner. Nedenfor viser vi to utgaver av et annet spill av denne typen. Disse spillene sikter mot å vinne erfaring med posisjonssystemet og plassverdi. Ideene er hentet fra Swan (1983)[2].

Lommeregnerspill 1
Slå inn tallene fra 1 til 8 på lommeregneren, i en eller annen rekkefølge, og med komma mellom på én plass. For eksempel: 5213,8764.
Du skal fjerne sifrene, først 1-tallet, deretter 2-tallet og til slutt 8-tallet ved å subtrahere bort ett om gangen.
Med tallet i eksemplet ville vi da få:

Jeg taster inn	Lommeregneren viser
	5213,8764
- 10 =	5203,8764
- 200 =	5003,8764
- 3 =	5000,8764
.	.
.	.
- 0,8 =	0

Aktivitet 10: Lommeregnerspill 1

Lommeregnerspill 2
Slå inn åtte sifre, slik som i spill 1.
Du har bare lov å fjerne sifrene når de står på enerplassen.
Dette betyr at du først må gjøre noe med tallet som lommeregneren viser, for å få det riktige tallet på enerplassen.
Når det tallet du skal fjerne står på enerplassen, kan du subtrahere det bort.

Velg et starttall. Her er et eksempel på et spill:

Jeg taster inn	Lommeregneren viser
	8312,6547
: 10 =	831,26547
- 1 =	830,26547
· 10 =	8302,6547
- 2 =	8300,6547
: 100 =	83,006547
- 3 =	80,006547
.	.
.	.
- 8 =	0

Aktivitet 11: Lommeregnerspill 2

De to spillene kan varieres på flere måter. En kan for eksempel se etter hvilke «regler» en har gitt. Spillene fungerer selvsagt også for hele tall. Om en ønsker, kan en la elevene taste inn færre enn åtte sifre.

Elevene bør gjennomføre spillene noen ganger før de snakker sammen om posisjonssystem og plassverdi, og hvilke feil de ble oppmerksomme på under dette arbeidet.

En bør unngå at elevene formulerer det en har funnet som huskeregler, for eksempel at en flytter desimalkommaet en plass mot høyre når en multipliserer med 10 i spill 2. Det er bedre å formulere denne observasjonen i forhold til posisjonssystemet, for eksempel at når en multipliserer med 10, blir tideler til enere, hundredeler til tideler, osv.

I spill 1 vil elevene kunne møte misoppfatningen om desimaltall som par av hele tall når de skal subtrahere sifre fra desimaldelen. Dette gir dem en god anledning til å diskutere det som skjer når de i neste skritt vil fjerne 4-tallet ved å subtrahere 0,4, og dette ikke endrer på 4-tallet, men derimot første siffer bak komma.

De neste aktivitetene retter seg i første rekke mot forståelse av multiplikasjon og divisjon med desimaltall. Aktivitetene 12 og 13 sikter mot å vinne erfaring med at multiplikasjon kan gi mindre svar (og divisjon større svar). Den siste aktiviteten er spesielt krevende, siden den forutsetter at elevene skal formulere regneoppgaver der det er unaturlig å bruke delingsdivisjon.

Fire på en linje (bondesjakk)

Dette er et lommeregnerspill for to spillere.

Spiller 1 velger to av de ni tallene og multipliserer dem på lommeregneren.

Spilleren setter en ring rundt svaret på brettet.

Spiller 2 gjør det samme og setter et kryss for svaret på brettet.

6	1,9	40
0,4	0,5	0,9
1,5	14	2,5

Den som først får fire ringer (eller kryss) ved siden av hverandre på brettet (vannrett, loddrett eller diagonalt), har vunnet.

0,2	**0,6**	**1,25**	**26,6**	**2,4**	**1,35**
12,6	**84**	**16**	**560**	**36**	**2,85**
1,71	**240**	**7**	**1**	**35**	**5,6**
11,4	**20**	**3**	**9**	**100**	**5,4**
0,95	**76**	**21**	**15**	**60**	**0,45**
3,75	**2,25**	**0,75**	**4,75**	**0,76**	**0,36**

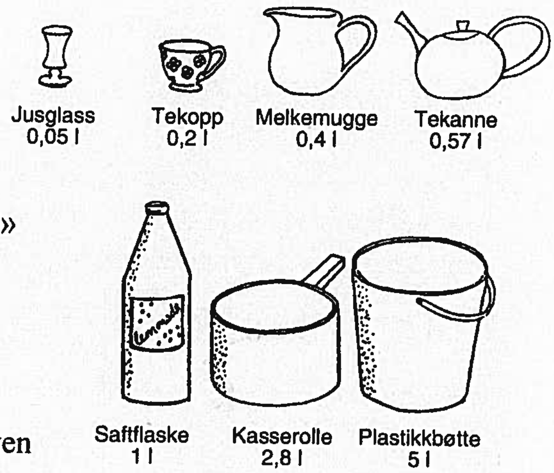
Aktivitet 12: Fire på linje (bondesjakk)

For å vinne dette spillet vil det være avgjørende at elevene vurderer hvilket svar de vil få når de velger å taste inn to bestemte tall på lommeregneren. Taster de inn tilfeldig valgte tall, vil de i de fleste tilfellene tape mot andre elever som vurderer hvilke tall de vil oppnå. I den diskusjonen som bør følge etter at elevene har spilt dette noen ganger, bør en fokusere på strategier elevene bruker for å nå et bestemt svar.

Spill av denne typen kan varieres på mange måter. Læreren kan gjøre tallene mer eller mindre vanskelige. Det er ikke noe i veien for å holde seg til hele tall. Det er også mulig å bruke andre regneoperasjoner enn multiplikasjon. Det kan være flere eller færre tall å velge mellom.

Ved slike endringer er det flere ting å passe på. En må ikke få det samme svaret med to ulike utgangstall. Alle mulige svar må finnes på brettet. Under slike forutsetninger er det for ni utgangstall 36 svar for multiplikasjon. For andre små tall får en ikke kvadratiske brett. Velger en divisjon (eller subtraksjon), blir det flere mulige svar (3 : 4 er ikke lik 4 : 3).

Fire på en linje (2)
Spiller 1 lager en regneoppgave om divisjon som handler om to av de gjenstandene som er vist på tegningen.
For eksempel:
«Hvor mange kopper kan fylles av saftflasken?»
eller:
«Hvor stor del av bøtta inneholder koppen?»



Regn ut svaret på oppgaven, bruk lommeregner om det trengs.
På dette tidspunkt kan du ikke endre oppgaven din.

Sett en ring i den ruta hvor svaret på oppgaven din står.
Svaret må være nøyaktig eller rundet av til to desimaler.

Deretter er det spiller 2 sin tur.
Spiller 2 merker sine svar med kryss.

Den spilleren som først får fire ringer (eller kryss) på en linje, har vunnet.

0,02	**0,35**	**0,04**	**56**	**0,56**	**0,09**
0,11	**20**	**0,5**	**0,01**	**14**	**11,4**
1,43	**0,25**	**2**	**4**	**2,5**	**0,36**
1,75	**8,77**	**5**	**7**	**0,08**	**0,70**
1,79	**8**	**100**	**0,2**	**25**	**0,20**
4,91	**0,14**	**0,13**	**2,85**	**12,5**	**0,07**

Aktivitet 13: Fire på en linje (2)

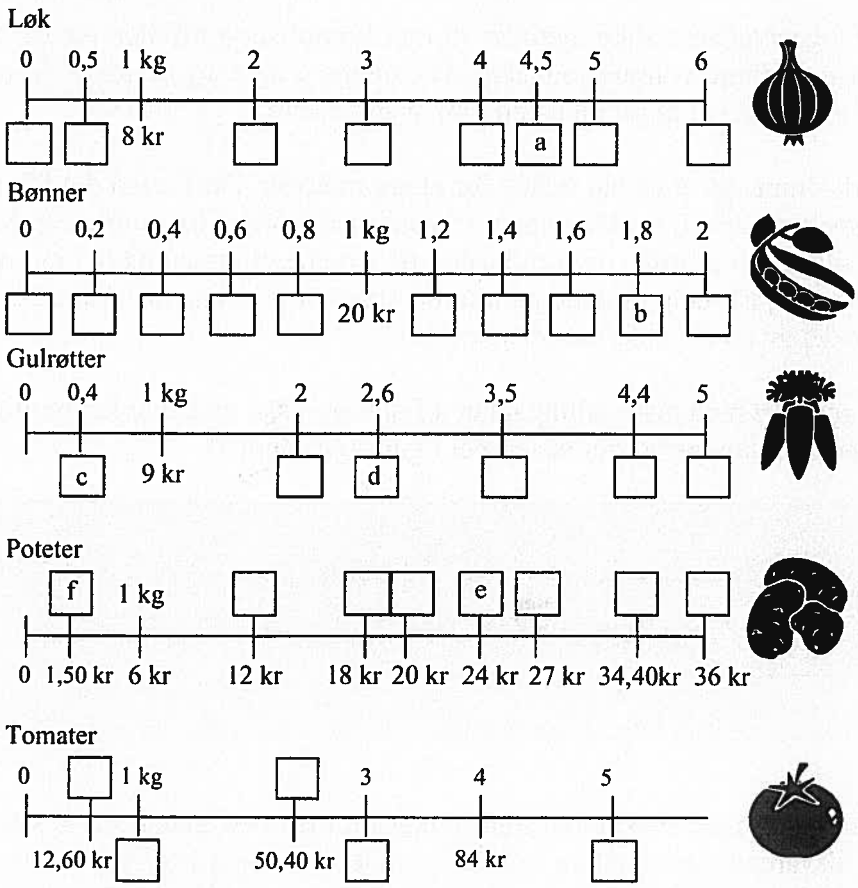
Denne aktiviteten er relativt omfattende og vanskelig med de tallene som er gitt her. For yngre elever bør en de første gangene endre noe på tallene. Vi vil oppfordre læreren til å prøve spillet mot en kollega med tanke på å diskutere: Hva slags mental aktivitet er involvert? Hvilken rolle spiller lommeregneren? Hvilke ulike typer divisjon er involvert? Hvilke oppgavetyper fant du det var vanskeligst å uttrykke? Hvilke strategier brukte du til å velge tall på brettet og for å finne de to tallene du trengte til den divisjonsoppgaven som svarte til dette tallet på brettet?

De to neste oppgavene har en kontekst som handler om rater. Det er i slike kontekster en i første rekke møter multiplikasjon med tall mindre enn 1, og der en trenger å utføre målingsdivisjoner.

I disse aktivitetene bruker vi en konkretisering med det en kaller dobbel tallinje. I den første aktiviteten er vekt og korresponderende pris for ulike typer frukt og grønnsaker satt av på tallinjen. I den andre har vi satt av avstand og tid (liter).

Priser på frukt og grønnsaker

I disse oppgavene skal du finne de tallene som skal stå i hver rute.
Hvis du vil, kan du bruke lommeregner.
Diskuter med en medelev det du gjorde for å finne svarene.
Lag en matematikkoppgave som passer med rutene a, b, c, d, e, og f.
Skriv også ned det du gjorde for å finne svarene i disse rutene.



Aktivitet 14: Priser på frukt og grønnsaker

Som vi har pekt på tidligere, er tallinjer et godt hjelpemiddel for å synliggjøre en rekke ideer ved desimaltall. De er nær knyttet til målinger, der det er naturlig med bytte av enhet, alt etter hvor nøyaktige målingene skal være. Dette får fram viktige sider ved desimaltall på en bedre måte enn ved å knytte erfaringene til penger.

Doble tallinjer av denne typen har vist seg velegnet som konkretisering i mange andre sammenhenger enn dette, for eksempel når det gjelder innføring av brøk og forhold. Se for eksempel Streefland[4].

Siktemålet med disse aktivitetene er i første rekke å utvide tankemodellen for multiplikasjon til å omfatte mer enn gjentatt addisjon med like addender, og divisjon til også å omfatte divisjon med desimaltall som divisor.

De fleste elevene bruker en rekke uformelle metoder når de skal regne ut de manglende tallene for pris og vekt på disse tallinjene. Disse metodene omfatter ofte kombinasjoner av dobling, halvering og addering. De kan kanskje regne ut hva 4,5 kg løk vil koste på følgende måte:

> «1 kg koster 8 kr. 2 kg koster det dobbelte, altså 16 kr. 4 kg koster det dobbelte av 16, altså 32 kr, og 0,5 kg koster halvparten av 8 kr, altså 4 kr.
> Da koster 4,5 kg 32 kr + 4 kr som er 36 kr.»

Det er ikke helt enkelt å generalisere slike metoder til mer kompliserte tilfeller. Andre elever vil prøve å multiplisere for å finne svarene som skal stå i rutene d og e, og dividere for c og f, fordi de har den misoppfatningen at multiplikasjon gjør svaret større.

Elevene må bli oppmerksomme på at de har behov for andre metoder. Derfor må det fokuseres på det multiplikative aspektet i relativt enkle oppgaver, som med 4,5 kg i løkproblemet. Mange elever stiller seg mer tvilende til å bruke multiplikasjon til å regne ut prisen på 0,5 kg, og blir overrasket når de får svaret 4, når de gjør dette på lommeregneren. Elevene må erfare at multiplikasjon betyr «å ta en del av noe» i slike sammenhenger.

Et hovedsiktemål med arbeidet med disse tallinjene er å fokusere på at en kan tolke multiplikasjon som en forstørrelse uten dimensjon, for eksempel i gulrotproblemet:

$$\text{1 kg} \xrightarrow{\quad \cdot 2{,}6 \quad} \text{2,6 kg}$$

$$\text{9 kr} \xrightarrow{\quad \cdot 2{,}6 \quad} \text{?}$$

Dermed kan en på en naturlig måte snakke om multiplikasjon med desimaltall, både større og mindre tall enn 1. På tilsvarende måte vil en kunne formulere divisjonsproblemet knyttet til rute e som: «Hvor mange kg poteter får jeg for 24 kr når 1 kg koster 6 kroner?» eller «Hvor mange ganger kan jeg ‘ta’ 6 kroner av 24 kr?». Dette gir en god anledning til å diskutere hva som ligger i målingsdivisjon. Tilsvarende for rute f: «Hvor stor del av 6 kr er 1,50 kr?»

En kan også se på dette som en rate:

$$1\text{ kg} \xrightarrow{\cdot 9\text{ kr/kg}} 9\text{ kr} \qquad\qquad 2{,}6\text{ kg} \xrightarrow{\cdot 9\text{ kr/kg}} ?$$

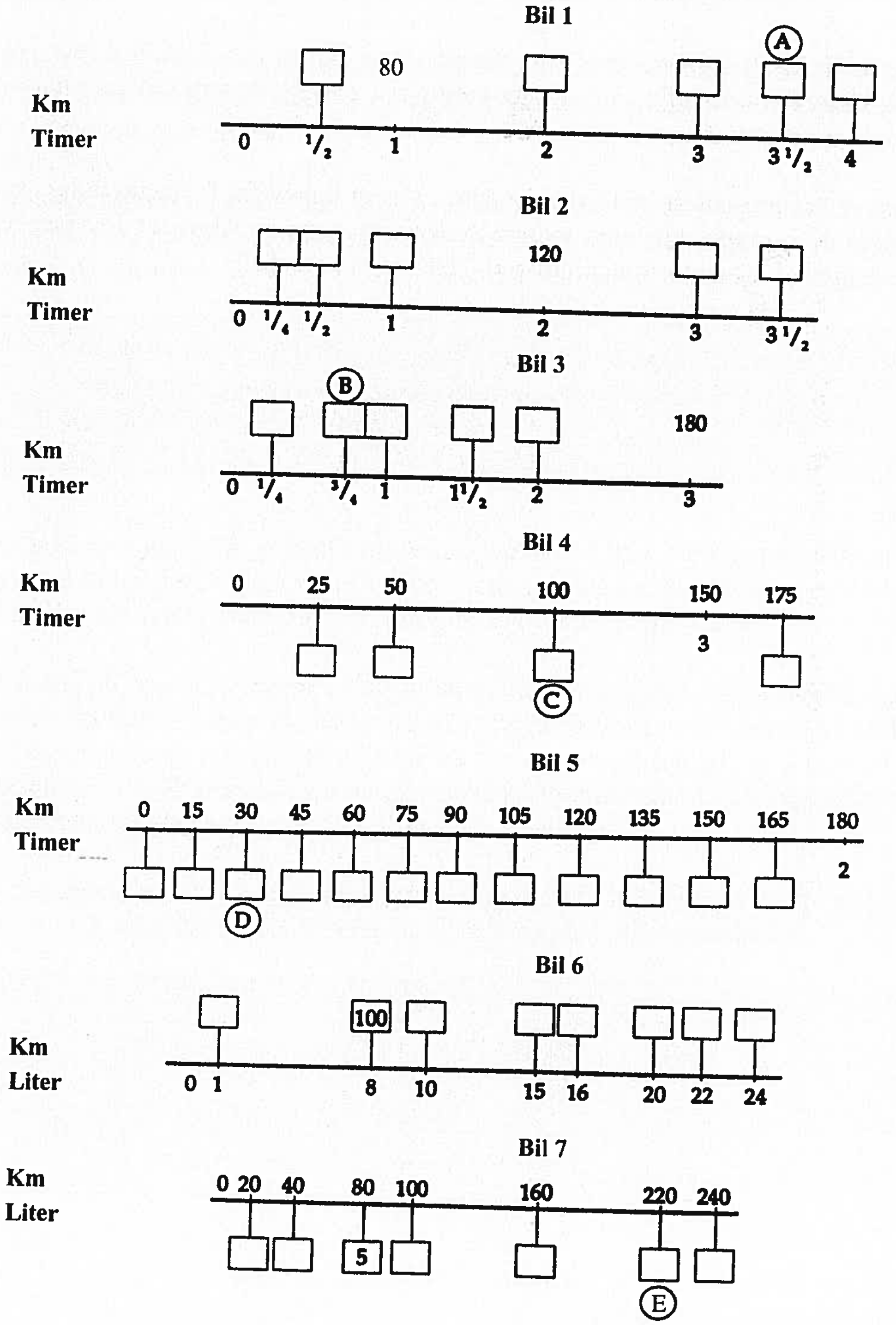
For enhver mengde frukt eller grønnsaker kan elevene finne prisen ved å multiplisere vekten med samme rate. Dette kommer ofte som en aha-opplevelse for elever som tidligere har brukt ulike metoder for hvert spørsmål.

Denne aktiviteten er her presentert i en avkortet form. Det er behov for å diskutere og utvikle denne viktige siden av begrepet gjennom mange undervisningstimer. Aktivitet 15 viser hvordan en kan arbeide med den samme matematikken i en annen kontekst.

Biler: avstand, tid, bensin

I disse oppgavene skal du finne de tallene som skal stå i hver rute. Hvis du vil, kan du bruke lommeregner.

Diskuter det du gjorde for å finne svarene med en medelev. Lag en matematikkoppgave som passer med rutene A, B, C, D og E. Skriv også ned det du gjorde for å finne svarene i disse rutene.



Aktivitet 15: Biler: avstand, tid, bensin.

REFERANSER

1 Assessment of Performance Unit (1982). *Mathematical Development. A Review of Monotoring in Mathematics 1978 to 1982.* London: HMSO.

2 Swan, M., (1983). *Teaching Decimal Place Value: A comparative Study of «Conflict» and «Positive Only» Approaches.* Shell Centre for Mathematical Education, University of Nottingham, England.

3 Kerry, T., (1981) Talløking: The teacher's role. I Sutton, C. (ed.): *Communicating in the Classroom.* London: Hodder and Stoughton.

4 Streefland, L., (1991). *Fractions in Realistic Mathematics Education. A Paradigm of Developmental Research.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

APPENDIKS 1

Frekvenstabeller TALL 4.klasse

OPPG01 Sett ring rundt 8 hundrere 2 tiere og 4 enere

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	10	2,0
824	1	427	83,4
800204	11	32	6,3
14	12	3	0,6
ingen av dem	15	3	0,6
andre svar	99	37	7,2

OPPG02 Skriv riktig tall i ruta

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	104	20,3
7	1	248	48,4
70	11	12	2,3
7,4 eller 74	12	24	4,7
6 eller 60	13	26	5,1
500	14	15	2,9
andre svar	99	83	16,2

OPPG03A Skriv som tall: Seks hundre og fem kroner

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	12	2,3
605	1	466	91,0
650	11	19	3,7
andre svar	99	15	2,9

OPPG03B Skriv med ord: kr 8030

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	35	6,8
åtte tusen og tretti	1	268	52,3
8 tusen og 3 tiere	2	143	27,9
åttehundre og tretti	11	27	5,3
åttehundre og tre enere	12	20	3,9
andre svar	99	19	3,7

OPPG03C Skriv som tall: Fire hundre tusen og syttifem kroner

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	35	6,8
400075	1	199	38,9
475 el 4075 el 40075 el 4000075 el 40000075	11	228	44,5
andre svar	99	50	9,8

OPPG04 Tallet etter 06399 på et telleapparat

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	34	6,6
06400 eller 6400	1	296	57,8
063910 eller 63910	11	27	5,3
16399 eller 07399	12	65	12,7
1741010	13	18	3,5
andre svar	99	72	14,1

OPPG05 Hva betyr sifferet 7 i 0,573?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	41	8,0
0,07	1	135	26,4
70	11	204	39,8
7	12	57	11,1
0,7	13	65	12,7
andre svar	99	10	2,0

OPPG06 Hvilket siffer står på hundredelsplassen i 6,423?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	28	5,5
2	1	51	10,0
6	11	75	14,6
4	12	330	64,5
3	13	18	3,5
andre svar	99	10	2,0

OPPG07A Skriv som desimaltall: 8 tiere 3 enere og 5 tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	49	9,6
83,5 eller 83,50	1	212	41,4
835	11	72	14,1
83,05	12	47	9,2
8,35	13	69	13,5
andre svar	99	63	12,3

OPPG07B Skriv som desimaltall: 3 hundrere 7 enere og 4 tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	51	10,0
307,4 eller 307,40	1	127	24,8
374	11	72	14,1
37,4	12	92	18,0
3,74	13	51	10,0
307,04	14	30	5,9
andre svar	99	89	17,4

OPPG08 Hvor stor del av kvadratet er fargelagt?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	134	26,2
0,16	1	67	13,1
1,6	11	36	7,0
.16	12	67	13,1
1,06 el 10,6 el 10,06	13	19	3,7
16,100 el 16,84 e.l.	14	60	11,7
svaret som brøk eller prosent	16	47	9,2
andre svar	99	82	16,0

OPPG09 Hva betyr sifferet 4 i 3416?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	40	7,8
400	1	336	65,6
4	11	42	8,2
40	12	27	5,3
4000	13	58	11,3
andre svar	99	9	1,8

OPPG10A Skriv som desimaltall: Fem tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	44	8,6
0,5	1	370	72,3
50	11	17	3,3
rett svar gitt som brøk	16	4	0,8
tolker komma som brøkstrek	17	28	5,5
andre tall med 5 og 0	18	22	4,3
andre svar	99	27	5,3

OPPG10B Skriv som desimaltall: Tre hundredeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	73	14,3
0,03	1	114	22,3
0,3	11	131	25,6
300	12	31	6,1
rett svar gitt som brøk	16	4	0,8
tolker komma som brøkstrek	17	74	14,5
andre tall med 3 og 0	18	47	9,2
andre svar	99	38	7,4

OPPG10C Skriv som desimaltall: Elleve tusendeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	98	19,1
0,011	1	76	14,8
0,0011	11	30	5,9
0,11	12	59	11,5
0,11000	13	32	6,3
11,000	14	27	5,3
11000	15	23	4,5
rett svar gitt som brøk	16	4	0,8
tolker komma som brøkstrek	17	55	10,7
andre tall med 1 og 0	18	60	11,7
andre svar	99	48	9,4

OPPG10D Skriv som desimaltall: Elleve tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	78	15,2
1,1	1	95	18,6
0,11	11	217	42,4
11 e.l.	12	20	3,9
rett svar gitt som brøk	16	3	0,6
tolker komma som brøkstrek	17	34	6,6
andre tall med 1 og 0	18	28	5,4
andre svar	99	37	7,2

OPPG11 Sifferet på tierplassen i 3142

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	23	4,5
4	1	399	77,9
3	11	37	7,2
1	12	26	5,1
2	13	17	3,3
andre svar	99	10	2,0

OPPG12 Fire tideler er det samme som ...... hundredeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	114	22,3
40	1	103	20,1
0,4 el 0,40	11	49	9,6
0,04	12	11	2,1
4	13	95	18,6
400	14	42	8,2
8	15	11	2,1
2	16	26	5,1
andre svar	99	61	11,9

OPPG13 Sett ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	8	1,6
5436	1	497	97,1
547	11	2	0,4
56	12	5	1,0
andre svar	99	0	0,0

OPPG14 Sett ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	11	2,1
45,6	1	435	85,0
6,78	11	50	9,8
34,5	12	16	3,1
andre svar	99	0	0,0

OPPG15 Sett ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	9	1,8
3,75	1	100	19,5
3,521	11	377	73,6
3,6	12	26	5,1
andre svar	99	0	0,0

OPPG16 Sett ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	12	2,3
4,7	1	157	30,7
4,09	11	163	31,8
4,008	12	180	35,2
andre svar	99	0	0,0

OPPPG17A Er det forskjell på svarene 1/4 og 0,4?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	92	18,0
ja	1	273	53,3
nei	11	146	28,5
andre svar	99	1	0,2

OPPG17B Begrunn svaret i 17a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	183	35,7
rett forklaring	1	30	5,9
1/4 er brøk, 0,4 er desimaltall	11	60	11,7
1/4 = 1,4 eller 1/4 = 0,4 e.l.	12	166	32,4
påstand uten begrunnelse	13	5	1,0
andre svar	99	68	13,3

OPPG18 Skriv riktig tall i ruta

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	111	21,7
0,07	1	57	11,1
7	11	154	30,1
0,7 eller 0,70	12	37	7,2
0,43 el 4,3 el 43	13	66	12,9
deler av tallet 5,47	14	18	3,5
andre svar	99	69	13,5

OPPG19A Sett ring rundt det minste tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	18	3,5
0,125	1	82	16,0
0,5	11	328	64,1
0,3753	12	39	7,6
0,25	13	41	8,0
0,625	14	3	0,6
andre svar	99	1	0,2

OPPG19B Begrunn svaret i 19a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	117	22,9
rett forklaring	1	51	10,0
kortest desimaldel er minst	11	185	36,1
lengst desimaldel er minst	12	30	5,9
andre svar	99	129	25,2

OPPG20A Sett ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	21	4,1
0,87	1	113	22,1
0,649	11	336	65,6
0,7	12	41	8,0
andre svar	99	1	0,2

OPPG20B Begrunn svaret i 20a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	119	23,2
rett forklaring	1	65	12,7
lengst desimaldel er størst	11	197	38,5
kortest desimaldel er størst	12	23	4,5
andre svar	99	108	21,1

OPPG21 Hva betyr 9,7?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	37	7,2
ni og sju tideler	1	207	40,4
nittisju	11	29	5,7
ni sjudeler	12	74	14,5
ni og en sjudel	13	127	24,8
"ni komma sju"	14	12	2,3
ingen av disse	15	25	4,9
andre svar	99	1	0,2

OPPG22 Skriv de to neste tallene

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	22	4,3
1,2; 1,5	1	113	22,1
0,12; 0,15	11	267	52,1
12; 15	12	27	5,3
1,1; 1,2 e.l.	13	33	6,4
0,12; 0,14 e.l.	14	25	4,9
andre svar	99	25	4,9

OPPG23 Hvor mye veier bananene?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	28	5,5
2,25	1	91	17,8
2,1	11	216	42,2
2,5	12	168	32,8
3,75	13	7	1,4
andre svar	99	2	0,4

OPPG24A Skriv et tall som er >5 men <6

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	84	16,4
5,5 e.l.	1	234	45,7
5 eller 6	11	9	1,8
ingen tall	15	132	25,8
blander med brøk (eks. 5,1/2)	17	14	2,7
andre svar	99	39	7,6

OPPG24B Skriv et tall som er >3,9 men <4

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	110	21,5
3,95 e.l.	1	48	9,4
3,9 eller 4	11	25	4,9
3,10 e.l.	12	19	3,7
ingen tall	15	235	45,9
blander med brøk	17	27	5,3
andre svar	99	48	9,4

OPPG24C Skriv et tall som er >6 men <6,1

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	113	22,1
6,05 e.l.	1	63	12,3
6 eller 6,1	11	37	7,2
ingen tall	15	223	43,6
blander med brøk	17	30	5,9
andre svar	99	46	9,0

OPPG25A Er det forskjell på svarene 4,9 og 4,90?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	80	15,6
nei	1	250	48,8
ja	11	176	34,4
0,81 eller 81	12	2	0,4
andre svar	99	4	0,8

OPPG25B Begrunn svaret i 25a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	165	32,2
rett forklaring	1	132	25,8
fordi 4,9 er lik 4,90	11	52	10,2
fordi 90 er mer enn 9	12	105	20,5
ja pga. skrivemåten	13	23	4,5
andre svar	99	35	6,8

OPPG26A Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	67	13,1
1,3	1	309	60,4
1,30	2	5	1,0
1,03	11	32	6,3
teller streker (eks. 1,4)	14	34	6,6
andre svar	99	65	12,7

OPPG26B Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	93	18,2
2,85 el 2,84 el 2,86	1	85	16,6
2,8 eller 2,9	11	57	11,1
andre tall mellom 2,8 og 2,9	12	42	8,2
2,805 e.l.	13	9	1,8
blander med brøk (eks. 2,81/2)	17	100	19,5
andre svar	99	126	24,6

OPPG26C Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	107	20,9
8,05	1	85	16,6
8 eller 8,1	11	77	15,0
8,01	12	27	5,3
8,5 e.l.	13	36	7,0
blander med brøk (eks. 8,1/2)	17	100	19,5
andre svar	99	80	15,6

OPPG26D Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	111	21,7
2,03	1	115	22,5
2,3 eller 2,30	11	185	36,1
2,003	12	1	0,2
teller streker (eks. 5)	14	20	3,9
andre svar	99	80	15,6

OPPG26E Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	152	29,7
2,27	1	100	19,5
2,07	11	21	4,1
2,7	12	35	6,8
teller streker	14	74	14,5
flere kommaer (eks. 2,2,7)	16	20	3,9
blander med brøk	17	10	2,0
andre svar	99	100	19,5

Frekvenstabeller TALL 6.klasse

OPPG01A Sett ring rundt 8 hundrere 2 tiere og 4 enere

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	5	1,0
824	1	442	86,7
800204	11	42	8,2
14	12	1	0,2
ingen av dem	15	2	0,4
andre svar	99	18	3,5

OPPG01B Sett ring rundt 25 hundrere og 4 tiere

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	5	1,0
2540	1	308	60,4
250040	11	40	7,8
25040	12	43	8,4
2504	13	83	16,3
ingen av dem	15	13	2,5
andre svar	99	18	3,5

OPPG02 Skriv riktig tall i ruta

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	85	16,7
7	1	297	58,2
70	11	19	3,7
7,4 eller 74	12	29	5,7
6 eller 60	13	14	2,7
500	14	12	2,4
andre svar	99	54	10,6

OPPG03A Skriv som tall: Seks hundre og fem kroner

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	8	1,6
605	1	469	92,0
650	11	27	5,3
andre svar	99	6	1,2

OPPG03B Skriv med ord: kr 8030

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	9	1,8
åtte tusen og tretti	1	327	64,1
8 tusen og 3 tiere	2	125	24,5
åttehundre og tretti	11	37	7,3
åttehundre og tre enere	12	6	1,2
andre svar	99	6	1,2

OPPG03C Skriv som tall: Fire hundre tusen og syttifem kroner

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	6	1,2
400075	1	321	62,9
475 el 4075 el 40075 el 4000075 el 40000075	11	159	31,2
andre svar	99	24	4,7

OPPG04 Tallet etter 06399 på et telleapparat

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	10	2,0
06400 eller 6400	1	426	83,5
063910 eller 63910	11	7	1,4
16399 eller 07399	12	28	5,5
1741010	13	16	3,1
andre svar	99	23	4,5

OPPG05 Hva betyr sifferet 7 i 0,573?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	13	2,5
0,07	1	277	54,3
70	11	116	22,7
7	12	52	10,2
0,7	13	50	9,8
andre svar	99	2	0,4

OPPG06 Hvilket siffer står på hundredelsplassen i 6,423?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	5	1,0
2	1	158	31,0
6	11	38	7,5
4	12	282	55,3
3	13	26	5,1
andre svar	99	1	0,2

OPPG07A Skriv som desimaltall: 8 tiere 3 enere og 5 tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	31	6,1
83,5 eller 83,50	1	321	62,9
835	11	25	4,9
83,05	12	15	2,9
8,35	13	54	10,6
andre svar	99	64	12,5

OPPG07B Skriv som desimaltall: 3 hundrere 7 enere og 4 tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	34	6,7
307,4 eller 307,40	1	229	44,9
374	11	32	6,3
37,4	12	75	14,7
3,74	13	44	8,6
307,04	14	14	2,7
andre svar	99	82	16,1

OPPG08 Skriv riktig tall i ruta

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	150	29,4
0,1 eller 0,10	1	71	13,9
10	11	85	16,7
1	12	87	17,1
7 el 5 el 54 e.l.	13	33	6,5
andre svar	99	84	16,5

OPPG09A Hvor stor del av rektangelet er skravert?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	59	11,6
0,6-0,7 (en desimal)	1	99	19,4
0,55-0,74 (to desimaler)	2	50	9,8
0,5	11	9	1,8
0,75 e.l.	12	13	2,5
måling (eks. 3,6cm)	13	54	10,6
ikkeskravert del	14	11	2,2
brøk eller prosent	15	65	12,7
andre svar	99	150	29,4

OPPG09B Begrunn svaret i 9a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	142	27,8
akseptabel forklaring	1	151	29,6
forholdsbetraktning	11	28	5,5
andre svar	99	189	37,1

OPPG10 Fire tideler er det samme som ...... hundredeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	56	11,0
40	1	189	37,1
0,4 el 0,40	11	105	20,6
0,04	12	17	3,3
4	13	69	13,5
400	14	21	4,1
8	15	4	0,8
2	16	16	3,1
andre svar	99	33	6,5

OPPG11 Sett en ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	1	0,2
5436	1	503	98,6
547	11	2	0,4
56	12	3	0,6
andre svar	99	1	0,2

OPPG12 Sett en ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	0	0,0
45,6	1	486	95,3
6,78	11	17	3,3
34,5	12	6	1,2
andre svar	99	1	0,2

OPPG13 Sett en ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	2	0,4
3,75	1	327	64,1
3,521	11	151	29,6
3,6	12	29	5,7
andre svar	99	1	0,2

OPPG14 Sett en ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	0	0,0
4,7	1	370	72,5
4,09	11	95	18,6
4,008	12	44	8,6
andre svar	99	1	0,2

OPPG15A Skriv som desimaltall: Fem tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	7	1,4
0,5	1	452	88,6
50	11	3	0,6
rett svar gitt som brøk	16	12	2,4
tolker komma som brøkstrek	17	13	2,5
andre tall med 5 og 0	18	14	2,7
andre svar	99	9	1,8

OPPG15B Skriv som desimaltall: Tre hundredeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	21	4,1
0,03	1	282	55,3
0,3 e.l.	11	80	15,7
300	12	12	2,4
rett svar gitt som brøk	16	13	2,5
tolker komma som brøkstrek	17	29	5,7
andre tall med 3 og 0	18	50	9,8
andre svar	99	23	4,5

OPPG15C Skriv som desimaltall: Elleve tusendeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	30	5,9
0,011	1	190	37,3
0,0011	11	89	17,5
0,11	12	26	5,1
0,11000	13	19	3,7
11,000	14	18	3,5
11000	15	9	1,8
rett svar gitt som brøk	16	13	2,5
tolker komma som brøkstrek	17	21	4,1
andre tall med 1 og 0	18	82	16,1
andre svar	99	13	2,5

OPPG15D Skriv som desimaltall: Elleve tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	30	5,9
1,1	1	179	35,1
0,11	11	219	42,9
11 e.l.		12	12
2,4			
rett svar gitt som brøk	16	12	2,4
tolker komma som brøkstrek	17	20	3,9
andre tall med 1 og 0	18	14	2,7
andre svar	99	24	4,7

OPPG15E Skriv som desimaltall: To femdeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	85	16,7
0,4	1	63	12,4
0,2 eller 0,02 e.l.	11	88	17,3
0,1	12	57	11,2
0,5 e.l.	13	48	9,4
rett svar gitt som brøk	16	15	2,9
tolker komma som brøkstrek	17	59	11,6
andre tall med 2 og 5	18	9	1,8
andre svar	99	86	16,9

OPPG15F Skriv som desimaltall: En tredel

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	102	20,0
0,333	1	17	3,3
0,33	2	60	11,8
0,3	11	105	20,6
0,1 eller 0,01 e.l.	12	32	6,3
rett svar gitt som brøk	16	16	3,1
tolker komma som brøkstrek	17	71	13,9
andre tall med 1 og 3	18	18	3,5
andre svar	99	89	17,5

OPPG16A Hvor stor del av rektangelet er skravert?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	14	2,7
0,4	1	80	15,7
8,12	11	96	18,8
8,20	12	177	34,7
0,8	13	143	28,0
andre svar	99	0	0,0

OPPG16B Begrunn svaret i 16a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	97	19,0
forklarer størrelsesforholdet	1	24	4,7
litt under halvparten skravert	2	19	3,7
8 skr. 12 ikke, derfor 8,12	11	39	7,6
8 av 20, derfor 8,20	12	110	21,6
8 ruter skravert, derfor 0,8	13	49	9,6
andre svar	99	172	33,7

OPPG17A Er det forskjell på svarene 1/3 og 0,33?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	56	11,0
ja	1	193	37,8
nei	11	254	49,8
andre svar	99	7	1,4

OPPG17B Begrunn svaret i 17a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	146	28,6
rett forklaring	1	24	4,7
1/3 er brøk, 0,33 er des.tall 11	16	3,1	
1/3=0,3	12	67	13,1
påstand uten begrunnelse	13	85	16,7
andre svar	99	172	33,7

OPPG18 Skriv riktig tall i ruta

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	64	12,5
0,07	1	196	38,4
7	11	114	22,4
0,7 eller 0,70	12	22	4,3
0,43 el 4,3 el 43	13	52	10,2
deler av tallet 5,47	14	11	2,2
andre svar	99	51	10,0

OPPG19A Sett en ring rundt det minste tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	4	0,8
0,125	1	279	54,7
0,5	11	132	25,9
0,3753	12	64	12,5
0,25	13	22	4,3
0,625	14	6	1,2
andre svar	99	3	0,6

OPPG19B Begrunn svaret i 19a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	78	15,3
rett forklaring	1	172	33,8
kortest desimaldel er minst	11	52	10,2
lengst desimaldel er minst	12	35	6,9
andre svar	99	173	33,9

OPPG20A Sett en ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	5	1,0
0,87	1	316	62,0
0,649	11	134	26,3
0,7	12	53	10,4
andre svar	99	2	0,4

OPPG20B Begrunn svaret i 20a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	77	15,1
rett forklaring	1	188	36,9
lengst desimaldel er størst	11	60	11,8
kortest desimaldel er størst	12	26	5,1
andre svar	99	159	31,2

OPPG21A Er det forskjell på svarene 4,9 og 4,90?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	22	4,3
nei	1	428	83,9
ja	11	55	10,8
0,81 eller 81	12	1	0,2
andre svar	99	4	0,8

OPPG21B Begrunn svaret i 21a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	86	16,9
rett forklaring	1	259	50,8
fordi 4,9 er lik 4,90	11	75	14,7
fordi 90 er mer enn 9	12	16	3,1
ja pga. skrivemåten	13	10	2,0
andre svar	99	64	12,5

OPPG22 Hvor mange tall er det mellom 0,47 og 0,48?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	32	6,3
uendelig mange	1	27	5,3
ingen	11	147	28,8
1	12	170	33,3
2-8	13	11	2,2
9	14	12	2,4
10 eller 100 e.l.	15	18	3,5
0,01 eller 1/100	16	59	11,6
andre svar	99	34	6,7

OPPG23 Hva betyr 9,7?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	8	1,6
ni og sju tideler	1	287	56,3
nittisju	11	8	1,6
ni sjudeler	12	78	15,3
ni og en sjudel	13	94	18,4
"ni komma sju"	14	5	1,0
ingen av disse	15	19	3,7
andre svar	99	11	2,2

OPPG24 Skriv de to neste tallene

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	8	1,6
1,2; 1,5	1	208	40,8
0,12; 0,15	11	204	40,0
12; 15	12	11	2,2
1,1; 1,2 e.l.	13	22	4,3
0,12; 0,14 e.l.	14	42	8,2
andre svar	99	15	2,9

OPPG25 Skriv de to neste tallene

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	16	3,1
1,01; 1,03	1	179	35,1
0,101; 0,103	11	68	13,3
1,1; 1,3 e.l.	12	105	20,6
1,01; 1,02 e.l.	13	80	15,7
0,100; 0,101 e.l.	14	25	4,9
andre svar	99	37	7,3

OPPG26 Skriv de to neste tallene

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	14	2,7
1,09; 1,07	1	200	39,2
1,9; 1,7	11	158	31,0
0,9; 0,7	12	38	7,5
1,09; 1,08 e.l.	13	25	4,9
1,9; 1,6 e.l.	14	12	2,4
1,13; 1,15 e.l.	15	25	4,9
andre svar	99	38	7,5

OPPG27 Hvor mye veier bananene?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	9	1,8
2,25	1	227	44,5
2,1	11	153	30,0
2,5	12	119	23,3
3,75	13	1	0,2
andre svar	99	1	0,2

OPPG28A Klokka viser 8.59. Er det desimaltall?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	39	7,6
nei	1	150	29,4
ja	11	307	60,2
andre svar	99	14	2,7

OPPG28B Begrunn svaret i 28a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	112	22,0
ikke titallsystem	1	30	5,9
forklarer utfra utseendet på tallet (eks. "." og ikke ",")	11	239	46,9
andre svar	99	129	25,3

OPPG29A Skriv et tall som er >5 men <6

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	36	7,1
5,5 e.l.	1	296	58,0
5 eller 6	11	1	0,2
ingen tall	15	133	26,1
blander med brøk (eks 5,1/2)	17	10	2,0
andre svar	99	34	6,7

OPPG29B Skriv et tall som er >3,9 men <4

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	63	12,4
3,95 e.l.	1	160	31,4
3,9 eller 4	11	13	2,5
3,10 e.l.	12	6	1,2
ingen tall	15	229	44,9
blander med brøk	17	4	0,8
andre svar	99	35	6,9

OPPG29C Skriv et tall som er >6 men <6,1

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	69	13,5
6,05 e.l.	1	154	30,2
6 eller 6,1	11	13	2,5
ingen tall	15	226	44,3
blander med brøk	17	16	3,1
andre svar	99	32	6,3

OPPG29D Skriv et tall som er >0,63 men <0,64

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	73	14,3
0,635 e.l.	1	137	26,9
0,63 eller 0,64	11	7	1,4
ingen tall	15	237	46,5
blander med brøk (eks. 0,631/2)	17	13	2,5
andre svar	99	43	8,4

OPPG30A Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	24	4,7
1,3	1	399	78,2
1,30	2	14	2,7
1,03	11	12	2,4
teller streker	14	30	5,9
andre svar	99	31	6,1

OPPG30B Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	34	6,7
2,85 el 2,84 el 2,86	1	269	52,7
2,8 eller 2,9	11	69	13,5
andre tall mellom 2,8 og 2,9	12	4	0,8
2,805 e.l.	13	6	1,2
blander med brøk	17	54	10,6
andre svar	99	74	14,5

PPG30C Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	38	7,5
8,05	1	260	51,0
8 eller 8,1	11	47	9,2
8,01	12	27	5,3
8,5 e.l.	13	53	10,4
blander med brøk	17	47	9,2
andre svar	99	38	7,5

OPPG30D Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	47	9,2
2,03	1	248	48,6
2,3 eller 2,30	11	157	30,8
2,003	12	7	1,4
teller streker	14	6	1,2
andre svar	99	45	8,8

OPPG30E Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	85	16,7
2,27	1	242	47,5
2,07	11	31	6,1
2,7	12	26	5,1
teller streker	14	38	7,5
andre svar	99	88	17,3

OPPG30F Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	47	9,2
6,4	1	94	18,4
6,40	2	22	4,3
6,2 eller 6,20	11	250	49,0
6,02	12	10	2,0
teller streker	14	22	4,3
andre svar	99	65	12,7

OPPG30G Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	86	16,9
6,6 eller 6,7 (en desimal)	1	211	41,4
6,55-6,74 (to desimaler)	2	56	11,0
6-6,5	11	58	11,4
for stort tall, men <7	12	52	9,6
andre svar	99	47	9,2

OPPG31A Hvor stor del er fylt med vann?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	39	7,6
0,4	1	56	11,0
2,5	11	108	21,2
2,3	12	124	24,3
0,2	13	182	35,7
andre svar	99	1	0,2

OPPG31B Begrunn svaret i 31a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	142	27,8
akseptabel forklaring	1	23	4,5
2,5 betyr 2 av 5	11	22	4,3
2,3 fordi 2 deler er skravert	12	2	0,4
0,2 fordi 2 deler er skravert	13	52	10,2
vannet går opp til 2,3 el 2,5	14	52	10,2
andre svar	99	217	42,5

Frekvenstabeller TALL 8.klasse

OPPG01A Sett ring rundt 8 hundrere 2 tiere og 4 enere

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	5	1,0
824	1	472	90,9
800204	11	27	5,2
14	12	3	0,6
ingen av dem	15	1	0,2
andre svar	99	11	2,1

OPPG01B Sett ring rundt 25 hundrere og 4 tiere

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	4	0,8
2540	1	359	69,2
250040	11	26	5,0
25040	12	46	8,9
2504	13	58	11,2
ingen av dem	15	14	2,7
andre svar	99	12	2,3

OPPG02 Skriv riktig tall i ruta

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	54	10,4
7	1	399	76,9
70	11	15	2,9
7,4 eller 74	12	10	1,9
6 eller 60	13	8	1,5
500	14	8	1,5
andre svar	99	25	4,8

OPPG03A Skriv som tall: Seks hundre og fem kroner

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	5	1,0
605	1	482	92,9
650	11	22	4,2
andre svar	99	10	1,9

OPPG03B Skriv med ord: kr 8030

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	10	1,9
åtte tusen og tretti	1	374	72,1
8 tusen og 3 tiere	2	85	16,4
åttehundre og tretti	11	39	7,5
åttehundre og tre enere	12	5	1,0
andre svar	99	6	1,2

OPPG03C Skriv som tall: Fire hundre tusen og syttifem kroner

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	6	1,2
400075	1	370	71,3
475 el 4075 el 40075 el 4000075 el 40000075	11	130	25,0
andre svar	99	13	2,5

OPPG04 Tallet etter 06399 på et telleapparat

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	14	2,7
06400 eller 6400	1	427	82,3
063910 eller 63910	11	8	1,5
16399 eller 07399	12	21	4,0
1741010	13	21	4,0
andre svar	99	28	5,4

OPPG05 Hva betyr sifferet 7 i 0,573?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	15	2,9
0,07	1	379	73,0
70	11	49	9,4
7	12	23	4,4
0,7	13	51	9,8
andre svar	99	2	0,4

OPPG06 Hvilket siffer står på hundredelsplassen i 6,423?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	7	1,3
2	1	246	47,4
6	11	22	4,2
4	12	201	38,7
3	13	42	8,1
andre svar	99	1	0,2

OPPG07A Skriv som desimaltall: 8 tiere 3 enere og 5 tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	21	4,0
83,5 eller 83,50	1	389	75,0
835	11	20	3,9
83,05	12	11	2,1
8,35	13	28	5,4
andre svar	99	50	9,6

OPPG07B Skriv som desimaltall: 3 hundrere 7 enere og 4 tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	23	4,4
307,4 eller 307,40	1	318	61,3
374	11	20	3,9
37,4	12	71	13,7
3,74	13	21	4,0
307,04	14	13	2,5
andre svar	99	53	10,2

OPPG08 Skriv riktig tall i ruta

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	113	21,8
0,1 eller 0,10	1	204	39,3
10	11	63	12,1
1	12	51	9,8
7 el 5 el 54 e.l.	13	11	2,1
andre svar	99	77	14,8

OPPG09A Hvor stor del av rektangelet er skravert?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	56	10,8
0,6-0,7 (en desimal)	1	148	28,5
0,55-0,74 (to desimaler)	2	97	18,7
0,5	11	7	1,3
0,75 e.l.	12	21	4,0
måling (eks. 3,6cm)	13	11	2,1
ikkeskravert del	14	6	1,2
brøk eller prosent	15	66	12,7
andre svar	99	107	20,6

OPPG09B Begrunn svaret i 9a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	126	24,3
akseptabel forklaring	1	220	42,4
forholdsbetraktning	11	42	8,1
andre svar	99	131	25,2

OPPG10 Fire tideler er det samme som ...... hundredeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	39	7,5
40	1	236	45,5
0,4 el 0,40	11	110	21,2
0,04	12	26	5,0
4	13	44	8,5
400	14	18	3,5
8	15	3	0,6
2	16	13	2,5
andre svar	99	30	5,8

OPPG11 Sett en ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	1	0,2
5436	1	515	99,2
547	11	2	0,4
56	12	1	0,2
andre svar	99	0	0,0

OPPG12 Sett en ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	1	0,2
45,6	1	503	96,9
6,78	11	11	2,1
34,5	12	4	0,8
andre svar	99	0	0,0

OPPG13 Sett en ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	1	0,2
3,75	1	459	88,4
3,521	11	32	6,2
3,6	12	27	5,2
andre svar	99	0	0,0

OPPG14 Sett en ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	2	0,4
4,7	1	490	94,4
4,09	11	19	3,7
4,008	12	8	1,5
andre svar	99	0	0,0

OPPG15A Skriv som desimaltall: Fem tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	5	1,0
0,5	1	488	94,0
50	11	8	1,5
rett svar gitt som brøk	16	4	0,8
tolker komma som brøkstrek	17	1	0,2
andre tall med 5 og 0	18	4	0,8
andre svar	99	9	1,7

OPPG15B Skriv som desimaltall: Tre hundredeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	13	2,5
0,03	1	389	75,0
0,3 e.l.	11	60	11,6
300	12	8	1,5
rett svar gitt som brøk	16	6	1,2
tolker komma som brøkstrek	17	13	2,5
andre tall med 3 og 0	18	26	5,0
andre svar	99	4	0,8

OPPG15C Skriv som desimaltall: Elleve tusendeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	15	2,9
0,011	1	244	47,0
0,0011	11	155	29,9
0,11	12	15	2,9
0,11000	13	11	2,1
11,000	14	4	0,8
11000	15	7	1,3
rett svar gitt som brøk	16	6	1,2
tolker komma som brøkstrek	17	8	1,5
andre tall med 1 og 0	18	47	9,1
andre svar	99	7	1,3

OPPG15D Skriv som desimaltall: Elleve tideler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	15	2,9
1,1	1	210	40,5
0,11	11	259	49,9
11 e.l.	12	12	2,3
rett svar gitt som brøk	16	6	1,2
tolker komma som brøkstrek	17	3	0,6
andre tall med 1 og 0	18	5	1,0
andre svar	99	9	1,7

OPPG15E Skriv som desimaltall: To femdeler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	57	11,0
0,4	1	138	26,6
0,2 el 0,02 e.l.	11	74	14,3
0,1	12	28	5,4
0,5 e.l.	13	36	6,9
rett svar gitt som brøk	16	27	5,2
tolker komma som brøkstrek	17	69	13,3
andre tall med 2 og 0	18	6	1,2
andre svar	99	84	16,2

OPPG15F Skriv som desimaltall: En tredel

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	59	11,4
0,333	1	44	8,5
0,33	2	155	29,9
0,3	11	70	13,5
0,1 eller 0,01 e.l.	12	16	3,1
rett svar gitt som brøk	16	37	7,1
tolker komma som brøkstrek	17	62	11,9
andre tall med 1 og 3	18	16	3,1
andre svar	99	60	11,6

OPPG16A Hvor stor del av rektangelet er skravert?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	11	2,1
0,4	1	200	38,5
8,12	11	66	12,7
8,20	12	129	24,9
0,8	13	112	21,6
andre svar	99	1	0,2

OPPG16B Begrunn svaret i 16a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	102	19,7
forklarer størrelsesforholdet	1	114	22,0
litt under halvparten skravert	2	31	6,0
8 skr. 12 ikke, derfor 8,12	11	23	4,4
8 av 20, derfor 8,20	12	79	15,2
8 ruter skravert, derfor 0,8	13	45	8,7
andre svar	99	125	24,1

OPPG17A Er det forskjell på svarene 1/3 og 0,33?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	35	6,7
ja	1	136	26,2
nei	11	341	65,7
andre svar	99	7	1,3

OPPG17B Begrunn svaret i 17a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	91	17,5
rett forklaring	1	71	13,7
1/3 er brøk, 0,33 er des.tall 11	24	4,6	
1/3=0,3	12	110	21,2
påstand uten begrunnelse	13	103	19,8
andre svar	99	120	23,1

OPPG18 Skriv riktig tall i ruta

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	41	7,9
0,07	1	340	65,5
7	11	47	9,1
0,7 eller 0,70	12	13	2,5
0,43 el 4,3 el 43	13	42	8,1
deler av tallet 5,47	14	7	1,3
andre svar	99	29	5,6

OPPG19A Sett en ring rundt det minste tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	4	0,8
0,125	1	408	78,6
0,5	11	36	6,9
0,3753	12	51	9,8
0,25	13	16	3,1
0,625	14	4	0,8
andre svar	99	0	0,0

OPPG19B Begrunn svaret i 19a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	63	12,1
rett forklaring	1	287	55,3
kortest desimaldel er minst	11	9	1,7
lengst desimaldel er minst	12	29	5,6
andre svar	99	131	25,2

OPPG20A Sett en ring rundt det største tallet

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	5	1,0
0,87	1	430	82,9
0,649	11	34	6,6
0,7	12	49	9,4
andre svar	99	1	0,2

OPPG20B Begrunn svaret i 20a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	60	11,6
rett forklaring	1	291	56,1
lengst desimaldel er størst	11	12	2,3
kortest desimaldel er størst	12	19	3,7
andre svar	99	137	26,4

OPPG21A Er det forskjell på svarene 4,9 og 4,90?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	20	3,9
nei	1	467	90,0
ja	11	28	5,4
andre svar	99	4	0,8

OPPG21B Begrunn svaret i 21a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	54	10,4
rett forklaring	1	292	56,3
fordi 4,9 er lik 4,90	11	70	13,5
fordi 90 er mer enn 9	12	5	1,0
ja pga. skrivemåten	13	6	1,2
andre svar	99	92	17,7

OPPG22 Hvor mange tall er det mellom 0,47 og 0,48?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	31	6,0
uendelig mange	1	94	18,1
ingen	11	119	22,9
1	12	65	12,5
2-8	13	12	2,3
9	14	53	10,2
10 eller 100 e.l.	15	44	8,5
0,01 eller 1/100	16	76	14,6
andre svar	99	25	4,8

OPPG23 Hva betyr 9,7?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	10	1,9
ni og sju tideler	1	384	74,0
ni sjudeler	12	33	6,4
ni og en sjudel	13	63	12,1
"ni komma sju"	14	13	2,5
ingen av disse	15	10	1,9
andre svar	99	6	1,2

OPPG24 Skriv de to neste tallene

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	3	0,6
1,2; 1,5	1	299	57,6
0,12; 0,15	11	137	26,4
12; 15	12	20	3,9
1,1; 1,2 e.l.	13	25	4,8
0,12; 0,14 e.l.	14	25	4,8
andre svar	99	10	1,9

OPPG25 Skriv de to neste tallene

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	11	2,1
1,01; 1,03	1	224	43,2
0,101; 0,103	11	33	6,4
1,1; 1,3 e.l.	12	148	28,5
1,01; 1,02 e.l.	13	67	12,9
0,100; 0,101 e.l.	14	12	2,3
andre svar	99	24	4,6

OPPG26 Skriv de to neste tallene

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	8	1,5
1,09; 1,07	1	272	52,4
1,9; 1,7	11	124	23,9
0,9; 0,7	12	40	7,7
1,09; 1,08 e.l.	13	23	4,4
1,9; 1,6 e.l.	14	11	2,1
1,13; 1,15 e.l.	16	9	1,7
andre svar	99	32	6,2

OPPG27 Hvor mye veier bananene?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	7	1,3
2,25	1	409	78,8
2,1	11	47	9,1
2,5	12	50	9,6
3,75	13	6	1,2
andre svar	99	0	0,0

OPPG28A Klokka viser 8.59. Er det desimaltall?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	28	5,4
nei	1	199	38,3
ja	11	286	55,1
andre svar	99	6	1,2

OPPG28B Begrunn svaret i 28a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	88	17,0
ikke titallsystem	1	63	12,1
forklarer utfra utseendet på tallet (eks. "." og ikke ",")	11	252	48,6
andre svar	99	116	22,4

OPPG29A Skriv et tall som er >5 men <6

Svar	Kode	Frekvens	Prosent
ubesvart	0	26	5,0
5,5 e.l.	1	423	81,5
5 eller 6	11	3	0,6
ingen tall	15	53	10,2
blander med brøk	17	2	0,4
andre svar	99	12	2,3

OPPG29B Skriv et tall som er >3,9 men <4

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	33	6,4
3,95 e.l.	1	327	63,0
3,9 eller 4	11	7	1,3
3,10 e.l.	12	1	0,2
ingen tall	15	134	25,8
blander med brøk	17	2	0,4
andre svar	99	15	2,9

OPPG29C Skriv et tall som er >6 men <6,1

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	39	7,5
6,05 e.l.	1	315	60,7
6 eller 6,1	11	14	2,7
ingen tall	15	123	23,7
blander med brøk	17	2	0,4
andre svar	99	26	5,0

OPPG29D Skriv et tall som er >0,63 men <0,64

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	38	7,3
0,635 e.l.	1	285	54,9
0,63 eller 0,64	11	9	1,7
ingen tall	15	157	30,3
blander med brøk	17	5	1,0
andre svar	99	25	4,8

OPPG30A Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	11	2,1
1,3	1	472	90,9
1,30	2	4	0,8
1,03	11	2	0,4
teller streker	14	16	3,1
andre svar	99	14	2,7

OPPG30B Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	14	2,7
2,85 el 2,84 el 2,86	1	402	77,5
2,8 eller 2,9	11	36	6,9
andre tall mellom 2,8 og 2,9	12	10	1,9
2,805 e.l.	13	4	0,8
blander med brøk	17	8	1,5
andre svar	99	45	8,7

OPPG30C Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	15	2,9
8,05	1	371	71,5
8 eller 8,1	11	34	6,6
8,01	12	18	3,5
8,5 e.l.	13	29	5,6
blander med brøk	17	10	1,9
andre svar	99	42	8,1

OPPG30D Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	27	5,2
2,03	1	369	71,1
2,3 eller 2,30	11	89	17,1
2,003	12	3	0,6
teller streker	14	2	0,4
andre svar	99	29	5,6

OPPG30E Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	54	10,4
2,27	1	346	66,7
2,07	11	26	5,0
2,7	12	11	2,1
teller streker	14	21	4,0
andre svar	99	61	11,8

OPPG30F Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	22	4,2
6,4	1	228	43,9
6,40	2	30	5,8
6,2 eller 6,20	11	167	32,2
6,02	12	3	0,6
teller streker	14	11	2,1
andre svar	99	58	11,2

OPPG30G Les av på tallinja

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	51	9,8
6,6 eller 6,7 (en desimal)	1	225	43,4
6,55-6,74 (to desimaler)	2	106	20,4
6-6,5	11	35	6,7
for stort tall, men <7	12	83	16,0
andre svar	99	19	3,7

OPPG31A Hvor stor del er fylt med vann?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	32	6,2
0,4	1	163	31,4
2,5	11	80	15,4
2,3	12	107	20,6
0,2	13	136	26,2
andre svar	99	1	0,2

OPPG31B Begrunn svaret i 31a

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	110	21,2
akseptabel forklaring	1	99	19,1
2,5 betyr 2 av 5	11	23	4,4
2,3 fordi 2 deler er skravert	12	4	0,8
0,2 fordi 2 deler er skravert	13	39	7,5
vannet går opp til 2,3 el 2,5	14	57	11,0
andre svar	99	187	36,0

APPENDIKS 2

Frekvenstabeller TALLREGNING 4.Klasse

OPPG01A 5,1 + 0,46 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	31	6,4
5,56	1	192	39,8
5,47	11	188	38,9
5,146	12	2	0,4
0,97 el 9,7 el 97 el 9,07	13	26	5,4
andre svar	99	44	9,1

OPPG01B 37 - 0,16 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	85	17,6
36,84	1	115	23,8
0,21 el 2,1 el 21	11	107	22,2
37,16 (adderer)	41	44	9,1
andre svar	99	132	27,3

OPPG01C 4 · 2,4 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	92	19,0
9,6	1	95	19,7
8,16	11	61	12,6
96 (ignorerer komma)	12	17	3,5
8,4 (4·2 komma 4)	13	80	16,6
8,8 (4·2 komma 4+4)	14	15	3,1
6,4 (adderer)	41	8	1,7
andre svar	99	115	23,8

OPPG01D 0,12 : 2 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	124	25,7
0,06	1	36	7,5
0,6	11	171	35,4
6	12	75	15,5
0,24 (multipliserer)	43	6	1,2
andre svar	99	71	14,7

OPPG02A Hvor mye koster ett lodd?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	52	10,8
35:7	1	130	26,9
35·7	11	9	1,9
7:35	12	23	4,8
7·35	13	6	1,2
35-7	14	41	8,5
7+35	15	12	2,5
Både 35:7 og 7:35	16	122	25,3
Både 35·7 og 7·35	17	34	7,0
andre svar	99	54	11,2

OPPG02B Hvor mye veier ett halsbånd?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	82	17,0
3:25	1	48	9,9
25·3	11	12	2,5
25:3	12	104	21,5
3·25	13	8	1,7
25-3	14	37	7,7
3+25	15	12	2,5
både 25:3 og 3:25	16	112	23,2
både 25·3 og 3·25	17	30	6,2
andre svar	99	38	7,9

OPPG03A 6 : 3 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	46	9,5
2 el 2,0 el 2,00	1	315	65,2
0,5 eller 1/2	11	2	0,4
3	12	43	8,9
0,2	13	2	0,4
nei	21	48	9,9
18 (multipliserer)	43	4	0,8
andre svar	99	23	4,8

OPPG03B 6 • 0,5 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	80	16,6
3 el 3,0	1	70	14,5
0,3 el 0,30	11	37	7,7
30,0 e.l.	12	22	4,6
9 el 6,30	13	8	1,7
12 el 1,2 el 0,12	14	4	0,8
0,5	15	17	3,5
nei	21	160	33,1
6,5 (adderer)	41	19	3,9
andre svar	99	66	13,7

OPPG03C 3 : 6 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	58	12,0
0,5 e.l.	1	51	10,6
2	11	106	21,9
0,2	12	2	0,4
18 el 1,8 el 0,18	14	5	1,0
nei	21	214	44,3
-3 el 3 e.l.	42	22	4,6
andre svar	99	25	5,2

OPPG04A Regnefortelling til 13,00 - 5,50 = 7,50

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	33	6,8
kroner eller kroner-øre	1	332	68,7
masse, lengde, vekt, volum	3	11	2,3
urealistisk kontekst	8	26	5,4
regnestykket er konteksten	11	4	0,8
feil regneoperasjon	12	23	4,8
andre svar	99	54	11,2

OPPG04B Regnefortelling til 5,6 + 4,3 = 9,9

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	55	11,4
kroner eller kroner-øre	1	14	2,9
kroner med en desimal	2	208	43,1
masse, lengde, vekt, volum	3	101	20,9
urealistisk kontekst	8	30	6,2
regnestykket er konteksten	11	16	3,3
feil regneoperasjon	12	7	1,4
rett operasjon ubenevnte tall	13	11	2,3
andre svar	99	41	8,5

OPPG05 Tallet som er 1000 større enn 56 821

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	46	9,5
57821	1	298	61,7
66821 el 56921	12	68	14,1
568210 el 5682100 el 56000821	13	1	0,2
andre svar	99	70	14,5

OPPG06 Skriv tallet som er 2 mindre enn 17 000

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	28	5,8
16 998	1	270	55,9
15 000	11	99	20,5
17 998	12	4	0,8
16 098 el 16 980	13	15	3,1
andre svar	99	67	13,9

OPPG07A Regnefortelling til 1,5 : 3 = 0,5

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	104	21,5
kroner med en desimal	1	128	26,5
kroner eller kroner-øre	2	24	5,0
masse, lengde, vekt, volum	3	53	11,0
urealistiske tall/kontekst	8	24	5,0
regnestykket er konteksten	11	23	4,8
feil regneoperasjon	12	53	11,0
rett operasjon ubenevnte tall	13	10	2,1
subtraksjon en gang for mye	14	26	5,4
andre svar	99	38	7,9

OPPG07B Regnefortelling til 0,5 • 3 = 1,5

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	133	27,5
3 ganger 0,5 e.l.	1	102	21,1
Har 0,5 og får to ganger til	2	5	1,0
halvparten av 3	3	7	1,4
urealistiske tall/kontekst	8	19	3,9
konteksten er regnestykket	11	56	11,6
lik deling, 0,5:3	12	5	1,0
addisjon av en ekstra	13	36	7,5
addisjon 0,5+3	14	50	10,4
andre svar	99	70	14,4

OPPG08A 8,4 • 10 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	109	22,6
84 el 84,0	1	80	16,6
8,40 el 8,4	11	58	12,0
80,4 el 80,40	12	120	24,8
840	13	11	2,3
andre svar	99	105	21,7

OPPG08B 2,92 : 10 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	220	45,5
0,292	1	10	2,1
200,92 el 20,92 el 2,920	11	77	15,9
292 el 2920	12	19	3,9
29,2 (multipliserer)	43	23	4,8
andre svar	99	134	27,7

OPPG09A Legg til 0,1 til 4,256

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	74	15,3
4,356	1	139	28,8
4,257	11	198	41,0
legger 0,1 inntil	14	11	2,3
andre svar	99	61	12,6

OPPG09B Legg til 0,1 til 3,9

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	71	14,7
4	1	11	2,3
4,00 el 4,0	2	230	47,6
3,10	11	115	23,8
legger 0,1 inntil	14	12	2,5
andre svar	99	44	9,1

OPPG09C Legg til 0,1 til 6,98

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	80	16,6
7,08	1	90	18,6
6,99	11	229	47,4
7,8 el 7,80	12	7	1,4
6,108	13	14	2,9
legger 0,1 inntil	14	9	1,9
andre svar	99	54	11,2

OPPG09D Legg til 0,1 til 5,4

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	74	15,3
5,5 el 5,50	1	341	70,6
legger 0,1 inntil	14	18	3,7
andre svar	99	50	10,4

OPPG09E Legg til 0,1 til 7,03

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	75	15,5
7,13	1	142	29,4
7,04	11	195	40,4
7,4	12	20	4,1
legger 0,1 inntil	14	9	1,9
andre svar	99	42	8,7

OPPG10 Sett ring rundt riktig linje

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	85	17,6
A	1	93	19,3
B	11	31	6,4
C	12	172	35,6
D	13	34	7,0
andre svar	99	68	14,1

OPPG11 Tallet som er 0,01 større enn 53,724

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	97	20,1
53,734	1	118	24,4
53,725	11	182	37,7
53,824	12	25	5,2
andre svar	99	61	12,6

OPPG12A Regneuttrykk, pærer

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	165	34,2
2,6·12 (event. som gj. add.)	1	40	8,3
12·2,6 (event. som gj. add.)	2	77	15,9
31,2 el om lag 30	9	7	1,4
24,6	11	14	2,9
andre tallsvar	15	45	9,3
addisjon	41	35	7,2
divisjon 2,6:12 el 12:2,6	44	14	2,9
andre svar	99	86	17,8

OPPG12B Regneuttrykk, linjaler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	136	28,2
84:12	1	96	19,9
7	9	25	5,2
andre tallsvar	15	45	9,3
12+84 el 84+12	41	36	7,5
subtraksjon	42	20	4,1
12·84 el 84·12	43	61	12,6
12:84	44	31	6,4
andre svar	99	33	6,8

OPPG12C Regneuttrykk, smågodt

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	217	44,9
6:15	1	7	1,4
0,4 e.l.	9	1	0,2
andre tallsvar	15	48	9,9
6+15 el 15+6	41	28	5,8
15-6	42	44	9,1
6·15 el 15·6	43	35	7,2
15:6	44	70	14,5
andre svar	99	33	6,8

OPPG12D Regneuttrykk, bokbind

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	180	37,3
22:25	1	150	31,1
0,88 e.l.	9	3	0,6
litt over 1m	11	2	0,4
andre tallsvar	15	37	7,7
25+22	41	15	3,1
25-22	42	11	2,3
25·22	43	15	3,1
25:22	44	46	9,5
andre svar	99	24	5,0

OPPG12E Regneuttrykk, poteter

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	184	38,1
36:8	1	82	17,0
4,5 kg	9	3	0,6
4 kg	11	13	2,7
4 kg og 4 kr tilbake e.l.	12	3	0,6
andre tallsvar	15	38	7,9
36+8 el 8+36	41	25	5,2
36-8	42	11	2,3
8·36 el 36·8	43	72	14,9
8:36	44	16	3,3
andre svar	99	36	7,5

OPPG12F Regneuttrykk, svømming

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	160	33,1
200:4	1	121	25,1
50m	9	27	5,6
800m	11	15	3,1
andre tallsvar	15	34	7,0
200+4 el 4+200	41	14	2,9
200-4	42	13	2,7
200·4 el 4·200	43	66	13,7
4:200	44	3	0,6
andre svar	99	30	6,2

Frekvenstabeller TALLREGNING 6.klasse

OPPG01A 5,1 + 0,46 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	10	2,1
5,56	1	332	69,9
5,47	11	86	18,1
5,146	12	2	0,4
0,97 el 9,7 el 97 el 9,07	13	11	2,3
andre svar	99	34	7,2

OPPG01B 37 - 0,16 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	39	8,2
36,84	1	268	56,4
0,21 el 2,1 el 21	11	51	10,7
37,16 (adderer)	41	35	7,4
andre svar	99	82	17,3

OPPG01C 4 • 2,4 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	24	5,1
9,6	1	312	65,7
8,16	11	35	7,4
96 (ignorerer komma)	12	19	4,0
8,4 (4·2 komma 4)	13	12	2,5
8,8 (4·2 komma 4+4)	14	8	1,7
6,4 (adderer)	41	4	0,8
andre svar	99	61	12,8

OPPG01D 0,12 : 2 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	49	10,3
0,06	1	220	46,3
0,6	11	130	27,4
6	12	19	4,0
0,24	43	17	3,6
andre svar	99	40	8,4

OPPG02A 6 : 3 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	9	1,9
2 el 2,0 el 2,00	1	430	90,5
0,5 el	11	1	0,2
3	12	7	1,5
nei	21	15	3,2
18	43	1	0,2
andre svar	99	12	2,5

OPPG02B 6 • 0,5 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	30	6,3
3 el 3,0	1	255	53,7
0,3 el 0,30	11	26	5,5
30,0 e.l.	12	26	5,5
9 el 6,30	13	17	3,6
12 el 1,2 el 0,12	14	20	4,2
nei	21	51	10,7
6,5 (adderer)	41	10	2,1
andre svar	99	40	8,4

OPPG02C 3 : 6 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	18	3,8
0,5 e.l.	1	201	42,3
2	11	93	19,6
0,2	12	6	1,3
18 el 1,8 el 0,18	14	4	0,8
nei	21	124	26,1
-3 el 3 e.l.	42	3	0,6
andre svar	99	26	5,5

OPPG02D 3 : 0,5 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	75	15,8
6 e.l.	1	101	21,3
0,6	11	27	5,7
0,15	12	6	1,3
nei	21	163	34,3
2,5 (subtraherer)	42	3	0,6
1,5 (multipliserer)	43	34	7,2
andre svar	99	66	13,9

OPPG02E 0,4 : 5 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	65	13,7
0,08	1	118	24,8
0,8	11	22	4,6
nei	21	206	43,4
2	43	7	1,5
andre svar	99	57	12,0

OPPG03A 8,4 • 10 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	12	2,5
84 el 84,0	1	336	70,7
8,40 el 8,4	11	27	5,7
80,4 el 80,40	12	41	8,6
840	13	14	2,9
0,84 (dividerer)	44	9	1,9
andre svar	99	36	7,6

OPPG03B 2,92 : 10 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	57	12,0
0,292	1	136	28,6
200,92 el 20,92 el 2,920	11	26	5,5
292 el 2920	12	17	3,6
29,2 (multipliserer)	43	160	33,7
andre svar	99	79	16,6

OPPG03C 2,7 • 100 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	31	6,5
270	1	281	59,2
27	11	41	8,6
2700 el 2700,0	12	20	4,2
200,7 el 200,700	13	27	5,7
2,700	14	23	4,8
0,027 el 0,27 (dividerer)	44	17	3,6
andre svar	99	35	7,4

OPPG03D 3,7 : 100 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	73	15,4
0,037	1	111	23,4
300,7 el 30,70 el 3,700	11	23	4,8
37 el 37,0	12	21	4,4
0,0037 el 0,37 e.l.	13	30	6,3
370 (multipliserer)	43	162	34,1
andre svar	99	55	11,6

OPPG04A Hvor mye koster ett lodd?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	5	1,1
35:7	1	281	59,2
35·7	11	3	0,6
7:35	12	17	3,6
7·35	13	1	0,2
35-7	14	7	1,5
7+35	15	3	0,6
både 35:7 og 7:35	16	114	24,0
både 25·3 og 3·25	17	30	6,3
andre svar	99	14	2,9

OPPG04B Hvor mye veier ett halsbånd?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	13	2,7
3:25	1	63	13,3
25·3	11	15	3,2
25:3	12	219	46,1
3·25	13	2	0,4
25-3	14	7	1,5
3+25	15	3	0,6
både 25:3 og 3:25	16	109	22,9
både 25·3 og 3·25	17	29	6,1
andre svar	99	15	3,2

OPPG04C Hvor mye koster pølsene?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	25	5,3
både 49,50·1,7 og 1,7 ·49,50	1	211	44,4
49,50·1,7	2	82	17,3
1,7·49,50	3	13	2,7
49,50:1,7	11	72	15,2
1,7:49,50	12	12	2,5
49,50-1,7	13	14	2,9
Både 49,50:1,7 og 1,7:49,50	14	38	8,0
andre svar	99	8	1,7

OPPG04D Hvor mye koster kjøttdeigen?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	23	4,8
både 69·0,6 og 0,6·69	1	131	27,6
69·0,6	2	35	7,4
0,6·69	3	12	2,5
69:0,6	11	142	29,9
0,6:69	12	21	4,4
69-0,6	13	26	5,5
Både 69:0,6 og 0,6:69	14	73	15,4
andre svar	99	12	2,5

OPPG05A Regnefortelling til 13,00 - 5,50 = 7,50

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	7	1,5
kroner eller kroner-øre	1	424	89,3
masse, lengde, vekt, volum	3	8	1,7
urealistisk kontekst	8	9	1,9
feil regneoperasjon	12	3	0,6
andre svar	99	24	5,1

OPPG05B Regnefortelling til 5,6 + 4,3 = 9,9

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	18	3,8
kroner eller kroner-øre	1	45	9,5
kroner med en desimal	2	182	38,3
masse, lengde, vekt, volum	3	158	33,3
urealistisk kontekst	8	25	5,3
regnestykket er konteksten	11	10	2,1
feil regneoperasjon	12	7	1,5
rett operasjon ubenevnte tall	13	4	0,8
andre svar	99	26	5,5

OPPG06 Tallet som er 1000 større enn 56 821

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	16	3,4
57821	1	357	75,2
56821000	11	26	5,5
66821 el 56921	12	29	6,1
568210 el 5682100 el 56000821	13	4	0,8
andre svar	99	43	9,1

OPPG07A Legg til 0,1 til 4,256

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	22	4,6
4,356	1	307	64,6
4,257	11	96	20,2
legger 0,1 inntil	14	8	1,7
andre svar	99	42	8,8

OPPG07B Legg til 0,1 til 3,9

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	21	4,4
4	1	62	13,1
4,00 el 4,0	2	301	63,4
3,10	11	58	12,2
legger 0,1 inntil	14	12	2,5
andre svar	99	21	4,4

OPPG07C Legg til 0,1 til 6,98

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	22	4,6
7,08	1	259	54,5
6,99	11	126	26,5
7,8 el 7,80	12	9	1,9
6,108	13	15	3,2
legger 0,1 inntil	14	8	1,7
andre svar	99	36	7,6

OPPG07D Legg til 0,1 til 5,4

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	23	4,8
5,5 el 5,50	1	419	88,2
legger 0,1 inntil	14	13	2,7
andre svar	99	20	4,2

OPPG07E Legg til 0,1 til 7,03

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	23	4,8
7,13	1	303	63,8
7,04	11	115	24,2
7,4	12	2	0,4
Legger 0,1 inntil	14	7	1,5
andre svar	99	25	5,3

OPPG08 Skriv tallet som er 2 mindre enn 17 000

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	14	2,9
16 998	1	370	77,9
15 000	11	34	7,2
17 998	12	6	1,3
16 098 el 16 980	13	11	2,3
andre svar	99	40	8,4

OPPG09 Sett ring rundt riktig linje

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	34	7,2
A	1	213	44,8
B	11	24	5,1
C	12	126	26,5
D	13	28	5,9
andre svar	99	50	10,5

OPPG10A Regnefortelling til 18 : 4,5 = 4

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	84	17,7
rett målingsdivisjon	1	58	12,2
urealistiske tall/kontekst	8	29	6,1
konteksten er regnestykket	11	27	5,7
regnefortelling til 4,5:18	12	14	2,9
dividerer med 4	13	18	3,8
deler 4,5 ganger	14	11	2,3
delingsdivisjon der en person får halvparten av de andre	15	101	21,3
subtraksjonsforklaring	42	48	10,1
andre svar	99	85	17,9

OPPG10B Regnefortelling til 4 : 0,5

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	158	33,3
rett målingsdivisjon/forhold	1	63	13,3
urealistiske tall/kontekst	8	13	2,7
konteksten er regnestykket	11	33	6,9
regnefortelling til 0,5:4	12	38	8,0
regnefortelling til 4:2	14	7	1,5
subtraksjonsfortelling	42	35	7,4
multiplikasjonsfortelling	43	11	2,3
andre svar	99	117	24,6

OPPG10C Regnefortelling til 6 : 24

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	134	28,2
rett delingsdivisjon	1	133	28,0
urealistiske tall/kontekst	8	11	2,3
konteksten er regnestykket	11	22	4,6
regnefortelling til 24:6	12	87	18,3
subtraksjonsfortelling	42	12	2,5
andre svar	99	76	16,0

OPPG11 Tallet som er 0,01 større enn 53,724

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	48	10,1
53,734	1	277	58,3
53,725	11	73	15,4
53,824	12	32	6,7
andre svar	99	45	9,5

OPPG12 Sett ring rundt den lengste tida

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	23	4,8
B	1	151	31,8
A	11	31	6,5
C	12	5	1,1
D	13	250	52,6
andre svar	99	15	3,2

OPPG13A Regnefortelling til 0,5 • 3

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	132	27,8
3 ganger 0,5 e.l.	1	160	33,7
har 0,5 og får to ganger til	2	14	2,9
halvparten av 3	3	1	0,2
urealistiske tall/kontekst	8	9	1,9
konteksten er regnestykket	11	22	4,6
lik deling, 0,5:3	12	16	3,4
addisjon av en ekstra	13	22	4,6
addisjon 0,5+3	14	21	4,4
andre svar	99	78	16,4

OPPG13B Regnefortelling til 7,5 • 2,7 = 20,25

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	170	35,8
multiplikasjon med en rate	1	52	10,9
areal	2	5	1,1
urealistiske tall/kontekst	8	39	8,2
regnestykket er konteksten	11	49	10,3
7,5 ganger så mye	12	8	1,7
addisjonsfortelling	13	84	17,7
andre svar	99	68	14,3

OPPG14A Regneuttrykk, pærer

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	63	13,3
2,6·12 (event. som gj. add.)	1	104	21,9
12·2,6 (event. som gj. add.)	2	190	40,0
31,2 el om lag 30	9	16	3,4
24,6	11	2	0,4
andre tallsvar	15	17	3,6
addisjon	41	14	2,9
divisjon 2,6:12 eller 12:2,6	44	36	7,6
andre svar	99	33	6,9

OPPG14B Regneuttrykk, linjaler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	64	13,5
84:12	1	245	51,6
7	9	27	5,7
andre tallsvar	15	10	2,1
12+84 el 84+12	41	5	1,1
subtraksjon	42	3	0,6
12·84 el 84·12	43	66	13,9
12:84	44	28	5,9
andre svar	99	27	5,7

OPPG14C Regneuttrykk, svinekoteletter

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	128	26,9
69,50·0,76 el 0,76·69,50	1	129	27,2
52,82 el tall mellom 50 og 56	9	4	0,8
69,50:0,76	11	145	30,5
0,76:69,50	12	11	2,3
69,50+0,76	13	6	1,3
andre tallsvar	15	11	2,3
subtraksjon	42	8	1,7
andre svar	99	33	6,9

OPPG14D Regneuttrykk, solbærsaft

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	98	20,6
6,25:5	1	264	55,6
1,25 (rett tallsvar)	9	17	3,6
5·6,25el 6,25·5	11	31	6,5
andre tallsvar	15	9	1,9
5:6,25	44	34	7,2
andre svar	99	22	4,6

OPPG14E Regneuttrykk, bananer

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	167	35,2
10,50:13,50	1	33	6,9
0,78 (rett tallsvar)	9	1	0,2
13,50·10,50 el 10,50·13,50	11	24	5,1
13,50-10,50 el 10,50-13,50	12	36	7,6
andre tallsvar	15	18	3,8
13,50:10,50	44	163	34,3
andre svar	99	33	

Frekvenstabeller TALLREGNING 8.klasse

OPPG01A 5,1 + 0,46 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	7	1,4
5,56	1	455	88,2
5,47	11	30	5,8
5,146	12	2	0,4
0,97 el 9,7 el 97 el 9,07	13	1	0,2
andre svar	99	21	4,1

OPPG01B 37 - 0,16 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	18	3,5
36,84	1	421	81,6
0,21 el 2,1 el 21	11	10	1,9
37,16 (adderer)	41	15	2,9
andre svar	99	52	10,1

OPPG01C 4 • 2,4 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	15	2,9
9,6	1	404	78,3
8,16	11	25	4,8
96 (ignorerer komma)	12	17	3,3
8,4	13	9	1,7
8,8	14	2	0,4
6,4 (adderer)	41	1	0,2
andre svar	99	43	8,3

OPPG01D 0,12 : 2 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	56	10,9
0,06	1	261	50,6
0,6	11	153	29,7
6	12	8	1,6
0,24	43	4	0,8
andre svar	99	34	6,6

OPPG02A 6 : 3 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	9	1,7
2 el 2,0 el 2,00	1	482	93,4
0,5 el 1/2	11	1	0,2
3	12	9	1,7
nei	21	3	0,6
18	43	6	1,2
andre svar	99	6	1,2

OPPG02B 6 • 0,5 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	21	4,1
3 el 3,0	1	349	67,6
0,3 el 0,30	11	15	2,9
30,0 e.l.	12	15	2,9
9 el 6,30	13	9	1,7
12 el 1,2 el 0,12	14	45	8,7
nei	21	29	5,6
6,5 (adderer)	41	3	0,6
andre svar	99	30	5,8

OPPG02C 3 : 6 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	20	3,9
0,5 e.l.	1	353	68,4
2	11	29	5,6
0,2	12	15	2,9
18 el 1,8 el 0,18	14	2	0,4
nei	21	60	11,6
-3 el 3 e.l.	42	7	1,4
andre svar	99	30	5,8

OPPG02D 3 : 0,5 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	59	11,4
6 e.l.	1	263	51,0
0,6	11	28	5,4
0,15	12	2	0,4
nei	21	78	15,1
2,5 (subtraherer)	42	1	0,2
1,5 (multipliserer)	43	49	9,5
andre svar	99	36	7,0

OPPG02E 0,4 : 5 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	82	15,9
0,08	1	202	39,1
0,8	11	27	5,2
nei	21	131	25,4
2 (multipliserer)	43	3	0,6
andre svar	99	71	13,8

OPPG03A 8,4 • 10 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	10	1,9
84 el 84,0	1	455	88,2
8,40 el 8,4	11	13	2,5
80,4 el 80,40	12	13	2,5
840	13	16	3,1
0,84 (dividerer)	44	1	0,2
andre svar	99	8	1,6

OPPG03B 2,92 : 10 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	48	9,3
0,292	1	207	40,1
200,92 el 20,92 el 2,920	11	11	2,1
292 el 2920	12	20	3,9
29,2 (multipliserer)	43	190	36,8
andre svar	99	40	7,8

OPPG03C 2,7 • 100 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	19	3,7
270	1	418	81,0
27	11	20	3,9
2700 el 2700,0	12	22	4,3
200,7 el 200,700	13	8	1,6
2,700	14	9	1,7
0,027 el 0,27 (dividerer)	44	8	1,6
andre svar	99	12	2,3

OPPG03D 3,7 : 100 =

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	52	10,1
0,037	1	194	37,6
300,7 el 30,70 el 3,700	11	10	1,9
37 el 37,0	12	14	2,7
0,0037 el 0,37 e.l.	13	45	8,7
370 (multipliserer)	43	178	34,5
andre svar	99	23	4,5

OPPG04A Hvor mye koster ett lodd?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	4	0,8
35:7	1	388	75,2
35·7	11	2	0,4
7:35	12	12	2,3
7·35	13	3	0,6
35-7	14	2	0,4
7+35	15	1	0,2
både 35:7 og 7:35	16	52	10,1
både 35·7 og 7·35	17	44	8,5
andre svar	99	8	1,6

OPPG04B Hvor mye veier ett halsbånd?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	7	1,4
3:25	1	143	27,7
25·3	11	11	2,1
25:3	12	274	53,1
både 25:3 og 3:25	16	58	11,2
både 25·3 og 3·25	17	18	3,5
andre svar	99	5	1,0

OPPG04C Hvor mye koster pølsene?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	7	1,4
både 49,50·1,7og 1,7·49,50	1	314	60,9
49,50·1,7	2	92	17,8
1,7·49,50	3	22	4,3
49,50:1,7	11	51	9,9
1,7:49,50	12	13	2,5
49,50-1,7	13	3	0,6
både 49,50:1,7 og 1,7:49,50	14	8	1,6
andre svar	99	6	1,2

OPPG04D Hvor mye koster kjøttdeigen?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	18	3,5
både 69·0,6 og 0,6·69	1	237	45,9
69·0,6	2	54	10,5
0,6·69	3	19	3,7
69:0,6	11	130	25,2
0,6:69	12	12	2,3
69-0,6	13	7	1,4
både 69:0,6 og 0,6:69	14	28	5,4
andre svar	99	11	2,1

OPPG04E Hvor mange bokser kan fylles med kakene?

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	25	4,8
6:0,75	1	211	40,9
6·0,75	11	49	9,5
0,75:6	12	29	5,6
0,75·6	13	35	6,8
6+0,75	15	6	1,2
både 6:0,75 og 0,75:6	16	15	2,9
både 6·0,75 og 0,75·6	17	134	26,0
andre svar	99	12	2,3

OPPG05A Regnefortelling til 13,00 - 5,50 = 7,50

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	4	0,8
kroner eller kroner-øre	1	484	93,8
masse, lengde, vekt, volum	3	10	1,9
urealistisk kontekst	8	4	0,8
regnestykket er konteksten	11	1	0,2
feil regneoperasjon	12	4	0,8
andre svar	99	9	1,7

OPPG05B Regnefortelling til 5,6 + 4,3 = 9,9

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	17	3,3
kroner eller kroner-øre	1	65	12,6
kroner med en desimal	2	154	29,8
masse, lengde, vekt, volum	3	235	45,5
urealistisk kontekst	8	17	3,3
regnestykket er konteksten	11	13	2,5
feil regneoperasjon	12	1	0,2
rett operasjon ubenevnte tall	13	5	1,0
andre svar	99	9	1,7

OPPG06 Tallet som er 1000 større enn 56 821

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	10	1,9
57821	1	380	73,6
56821000	11	81	15,7
66821 el 56921	12	12	2,3
568210 el 5682100 el 56000821	13	7	1,4
andre svar	99	26	5,0

OPPG07A Legg til 0,1 til 4,256

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	15	2,9
4,356	1	435	84,3
4,257	11	28	5,4
legger 0,1 inntil	14	3	0,6
andre svar	99	35	6,8

OPPG07B Legg til 0,1 til 3,9

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	12	2,3
4	1	224	43,4
4,00 el 4,0	2	243	47,1
3,10	11	17	3,3
legger 0,1 inntil	14	5	1,0
andre svar	99	15	2,9

OPPG07C Legg til 0,1 til 6,98

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	14	2,7
7,08	1	378	73,3
6,99	11	63	12,2
7,8 el 7,80	12	19	3,7
6,108	13	3	0,6
legger 0,1 inntil	14	4	0,8
andre svar	99	35	6,8

OPPG07D Legg til 0,1 til 5,4

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	13	2,5
5,5 el 5,50	1	482	93,4
legger 0,1 inntil	14	6	1,2
andre svar	99	15	2,9

OPPG07E Legg til 0,1 til 7,03

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	14	2,7
7,13	1	434	84,1
7,04	11	45	8,7
7,4	12	3	0,6
legger 0,1 inntil	14	2	0,4
andre svar	99	18	3,5

OPPG08A Tallet nærmest 13 : 4,32

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	9	1,7
3	1	401	77,7
0,03	11	27	5,2
0,3	12	46	8,9
30	13	23	4,5
300	14	6	1,2
andre svar	99	4	0,8

OPPG08B Tallet nærmest 5,2 : 17,3

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	11	2,1
0,3	1	264	51,2
0,03	11	147	28,5
3	12	63	12,2
30	13	22	4,3
300	14	7	1,4
andre svar	99	2	0,4

OPPG08C Tallet nærmest 0,73 • 46,2

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	12	2,3
30	1	331	64,1
0,03	11	75	14,5
0,3	12	25	4,8
3	13	30	5,8
300	14	41	7,9
andre svar	99	2	0,4

OPPG09A Regnefortelling til 18 : 4,5 = 4

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	78	15,1
rett målingsdivisjon	1	132	25,6
urealistiske tall/kontekst	8	6	1,2
konteksten er regnestykket	11	21	4,1
regnefortelling til 4,5:18	12	21	4,1
dividerer med 4	13	27	5,2
deler 4,5 ganger	14	71	13,8
delingsdivisjon der en person får halvparten av de andre	15	89	17,2
subtraksjonsforklaring	42	32	6,2
andre svar	99	39	7,6

OPPG09B Regnefortelling til 4 : 0,5

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	131	25,4
rett målingsdivisjon/forhold	1	132	25,6
urealistiske tall/kontekst	8	6	1,2
konteksten er regnestykket	11	29	5,6
regnefortelling til 0,5:4	12	44	8,5
fortelling til 4·2=8	13	6	1,2
fortelling til 4:2	14	16	3,1
regnefortelling til 4:8	15	6	1,2
deler på 0,5 personer	17	15	2,9
subtraksjonsfortelling	42	31	6,0
multiplikasjonsfortelling	43	16	3,1
andre svar	99	84	16,3

OPPG09C Regnefortelling til 6 : 24

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	101	19,6
rett delingsdivisjon	1	226	43,8
urealistiske tall/kontekst	8	80	15,5
konteksten er regnestykket	11	17	3,3
regnefortelling til 24:6	12	61	11,8
subtraksjonsfortelling	42	6	1,2
andre svar	99	25	4,8

OPPG10 Skriv tallet som er 2 mindre enn 17 000

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	18	3,5
16 998	1	419	81,2
15 000	11	10	1,9
17 998	12	8	1,6
16 098 el 16 980	13	8	1,6
andre svar	99	53	10,3

OPPG11 Sett ring rundt riktig linje

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	31	6,0
A	1	335	64,9
B	11	10	1,9
C	12	102	19,8
D	13	14	2,7
andre svar	99	24	4,7

OPPG12 Sett ring rundt den lengste tida

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	19	3,7
B	1	218	42,2
A	11	30	5,8
C	12	4	0,8
D	13	242	46,9
andre svar	99	3	0,6

OPPG13A Regnefortelling til 0,5 • 3

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	89	17,2
3 ganger 0,5 e.l.	1	247	47,9
har 0,5 og får to ganger til	2	4	0,8
halvparten av 3	3	8	1,6
urealistiske tall/kontekst	8	10	1,9
konteksten er regnestykket	11	26	5,0
lik deling, 0,5:3	12	22	4,3
addisjon av en ekstra	13	36	7,0
addisjon 0,5+3	14	22	4,3
andre svar	99	52	10,1

OPPG13B Regnefortelling til 7,5 • 2,7 = 20,25

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	124	24,0
multiplikasjon med en rate	1	125	24,2
areal	2	20	3,9
urealistiske tall/kontekst	8	30	5,8
konteksten er regnestykket	11	54	10,5
7,5 ganger så mye	12	69	13,4
addisjonsfortelling	13	56	10,9
andre svar	99	38	7,4

OPPG14 Tallet som er 0,01 større enn 53,724

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	39	7,6
53,734	1	367	71,1
53,725	11	49	9,5
53,824	12	22	4,3
andre svar	99	39	7,6

OPPG15A Regneuttrykk, pærer

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	36	7,0
2,6·12(event. som gj. add.)	1	97	18,8
12·2,6 (event. som gj. add.)	2	322	62,4
31,2 el om lag 30	9	13	2,5
24,6	11	2	0,4
andre tallsvar	15	4	0,8
addisjon	41	4	0,8
divisjon 2,6:12 eller 12:2,6	44	20	3,9
andre svar	99	18	3,5

OPPG15B Regneuttrykk, linjaler

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	29	5,6
84:12	1	391	75,8
7	9	15	2,9
andre tallsvar	15	8	1,6
12+84 el 84+12	41	3	0,6
subtraksjon	42	3	0,6
12·84 el 84·12	43	42	8,1
12:84	44	13	2,5
andre svar	99	12	2,3

OPPG15C Regneuttrykk, svinekoteletter

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	53	10,3
69,50·0,76 el 0,76·69,50	1	243	47,1
52,82 el tall mellom 50 og 56	9	8	1,6
69,50:0,76	11	174	33,7
0,76:69,50	12	7	1,4
69,50+0,76	13	1	0,2
andre tallsvar	15	7	1,4
subtraksjon	42	6	1,2
andre svar	99	17	3,3

OPPG15D Regneuttrykk, solbærsaft

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	38	7,4
6,25:5	1	394	76,4
1,25 (rett tallsvar)	9	12	2,3
5·6,25 el 6,25·5	11	16	3,1
andre tallsvar	15	8	1,6
5:6,25	44	30	5,8
andre svar	99	18	3,5

OPPG15E Regneuttrykk, bananer

SVAR	KODE	FREKVENS	PROSENT
ubesvart	0	87	16,9
10,50:13,50	1	101	19,6
0,78 (rett tallsvar)	9	5	1,0
13,50·10,50 el 10,50·13,50	11	18	3,5
13,50-10,50 el 10,50-13,50	12	38	7,4
andre tallsvar	15	14	2,7
13,50:10,50	44	218	42,2
andre svar	99	35	6,8