



Bjørnar Alseth, Inger Thronsen, Are Turmo

Rapport fra kartleggingsprøver
i tallforståelse og regneferdighet
for 2. årstrinn og Vg1

Rapport fra kartleggingsprøver i tallforståelse og regneferdighet for 2. årstrinn og Vg1

Bjørnar Alseth, Inger Thronsen, Are Turmo

Desember 2008

Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling

Universitetet i Oslo

© ILS og forfatterne, Oslo, 2009

ISSN: 1891-3075

ISBN: 978-82-90904-89-5

Utgiver og redaksjon for webpublikasjon:
Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling
Postboks 1099 Blindern
0317 OSLO

www.ils.uio.no

Telefon: (+47) 22 85 50 70

Det må ikke kopieres fra denne publikasjonen
i strid med åndsverkloven eller
avtaler om kopiering inngått med Kopinor,
interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk.

Innhold

DEL 1 RAPPORT FRA KARTLEGGING AV TALLFORSTÅELSE OG REGNEFERDIGHET PÅ 2.

ÅRSTRINN, VÅREN 2008. ÅRSRAPPORT 4

1 BAKGRUNN 4

1.1 Om Regneprøven4

1.2 Prøvens bruksområde og begrensninger6

1.3 Pilotering av oppgaver til Regneprøven7

2 RESULTATER FRA REGNEPRØVEN 2008 8

2.1 Fordeling av totalskåre og bekymringsgrense8

2.2 Kjønnforskjeller i totalskåre og andeler under bekymringsgrensen.....9

2.3 Minoritetsstatus og prestasjoner9

2.4 Hjemmebakgrunn og prestasjoner.....10

2.5 Prestasjoner på klassenivå11

2.6 p-verdier på enkeltoppgaver11

2.7 Tekniske kvaliteter ved prøven.....13

3 OPPSUMMERING TIL LÆRERE 13

3.1 Hvordan elever under kritisk grense presterer på enkeltoppgaver14

DEL 2 RAPPORT FRA UTPRØVING AV KARTLEGGINGSPRØVE I TALLFORSTÅELSE OG

REGNEFERDIGHET FOR VG1 19

4 INNLEDNING 19

5 BAKGRUNN OG RAMMEVERK 20

6 TEKNISK ANALYSE 24

6.1 Oppgavenes vanskegrad.....24

6.2 Reliabilitetsanalyser.....25

6.3 Diskriminering.....25

6.4 Gjennomsnitt og spredning for de to testene.....27

6.5 Resultater på klassenivå28

6.6 Sammenhenger mellom skåre og holdninger/selvoppfatning i matematikk29

6.7 Sammenhenger mellom skåre og utdanningsambisjoner30

7 KONKLUSJONER 30

LITTERATUR 32

VEDLEGG 1: OPPGAVESETT A KARTLEGGINGSPRØVE I REGNEFERDIGHET FOR VG1 34

VEDLEGG 2: OPPGAVESETT B KARTLEGGINGSPRØVE I REGNEFERDIGHET FOR VG1..... 40

Del 1 Rapport fra kartlegging av tallforståelse og regneferdighet på 2. årstrinn, våren 2008. Årsrapport

1 Bakgrunn

Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling (ILS) ved Universitetet i Oslo har etter søknad fått i oppdrag av Utdanningsdirektoratet å utvikle nasjonal kartleggingsprøve av tallforståelse og regneferdighet blant elever på 2. trinn, "Regneprøven". Prøven inngår i Utdanningsdirektoratets plan for et helhetlig og sammenhengende prøve- og vurderingssystem. Formålet med de obligatoriske kartleggingsprøvene er å avdekke behovet for individuell oppfølging og tilrettelegging på individ- og skolenivå. Ved å gjennomføre en slik prøve mot slutten av 2. trinn gis det mulighet for å avdekke manglende tallforståelse og regneferdigheter på et tidlig tidspunkt. Skolene og lærerne får dermed muligheter til å sette i verk tiltak som gir elevene en bedre tilpasset opplæring allerede på et tidlig tidspunkt i skolegangen. Prøven er obligatorisk og ble gjennomført for første gang i april 2008.

ILS har også fått i oppdrag å innhente resultater fra et representativt utvalg av elever. I kapittel 2 i denne rapporten presenteres data fra det innkomne materialet fra Regneprøven holdt våren 2008. Her rapporteres blant annet elevenes resultater på enkeltoppgaver, og dataene brukes til en nærmere definering av den såkalte "kritiske grensen". Siste kapittel er spesielt beregnet på lærere. Aller først i rapporten gis en nærmere beskrivelse av kartleggingsprøvens oppbygging og anvendelse.

1.1 Om Regneprøven

De kompetansene som oppgavene i Regneprøven tester, er de som beskrives i læreplanen for matematikk i Kunnskapsløftet innenfor tallforståelse og regneferdighet etter 2. årstrinn. Disse målene omfatter telleferdigheter, tallforståelse både i henhold til en lineær tallmodell og en grupperingsmodell, samt regneferdigheter innen addisjon og subtraksjon, både kontekstualisert og abstrakt. Kompetansene det dreier seg om, er nokså konkret beskrevet i *LK06*.

Når det gjelder utviklingen av oppgaver til kartleggingsprøven, har det imidlertid vært nødvendig med en noe mer detaljert presisering av kompetansemålene. For å gjøre dette, har vi utviklet et teoretisk rammeverk som ligger til grunn for utviklingen av selve Regneprøven. Rammeverket bygger på omfattende internasjonal forskning, siden det er gjennomført mange studier med tanke på å beskrive elevers utvikling av kompetanse innen tall og tallregning (for eksempel Ahlberg & Hamberg, 1995; Anghileri, 2000; Bobis et al, 2005; Carpenter et al, 1999; Denvir & Brown, 1986; Jones et al, 1996). Det er forholdsvis stor enighet blant disse forskerne om hvordan kompetansen bør beskrives, og matematikkplanen for de laveste trinnene i *LK06* er preget av denne internasjonale forskningen. Presiseringen av *LK06* til rammeverket for prøven er derfor i tråd med denne forskningen når det gjelder oppfatningen av hva kompetanse innen tallforståelse og regneferdigheter bør være. Rammeverket er nærmere beskrevet i veiledningen som følger Regneprøven, og her gjøres det nærmere rede for den spesifikke kompetansen elevene skal utvikle. Oppgavene som utgjør selve Regneprøven, er utviklet ut fra dette rammeverket.

De kompetansemålene fra matematikkplanen for 2. trinn i LK06 som er lagt til grunn for kartleggingen, er følgende fra målområdet Tall:

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- telle til 100, dele opp og bygge mengder opp til 10, sette sammen og dele opp tiergrupper
- bruke tallinja til beregninger og til å vise tallstørrelser
- gjøre overslag over mengder, telle opp, sammenligne tall og uttrykke tallstørrelser på varierte måter
- utvikle og bruke varierte regnestrategier for addisjon og subtraksjon av tosifrede tall
- doble og halvere
- kjenne igjen, samtale om og videreføre strukturer i enkle tallmønstre

I tillegg er dette målet fra målområdet Måling inkludert:

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- kjenne igjen de norske myntene og bruke dem i kjøp og salg

I Regneprøven er disse kompetansene presisert og organisert under nøkkelbegrepene *Telling og tallrelasjoner, Gruppering og oppdeling og Regning og oppgavestrukturer*.

Kartleggingsprøven består av et *oppgavehefte* til elevene og et *veiledningshefte* til læreren. Elevenes oppgavehefte inneholder både flervalgsoppgaver og åpne oppgaver. Fordelingen mellom disse to oppgavetyperne er noenlunde lik. Oppgavene på den enkelte side er innenfor samme tema og har lik utforming, men de har ulik vanskegrad.

Lærerveiledningen inneholder instruksjon for gjennomføringen av selve prøven, og det er utarbeidet en instruks som læreren leser før elevene går i gang med oppgavene på hver enkelt side. Elevene arbeider med én side av gangen og går ikke videre i oppgaveheftet før læreren gir beskjed om det. Det er også angitt hvor lang tid elevene har til disposisjon til hver oppgaveside. Det tar omtrent 40 minutter å gjennomføre hele prøven. Veiledningen gir informasjon om hvordan hver enkelt oppgave skal rettes og hvordan det skal beregnes poeng til elevenes besvarelser. I denne prøven skal det ikke beregnes delsummer. Prøven er ikke laget med tanke på å gi en profil over elevenes kompetanse innen ulike deler av fagstoffet. Det er kun totalskåren som bør brukes som et kvantitativt mål for elevenes kompetanse. Når det er sagt, vil likevel den enkelte lærer kunne bruke enkeltoppgaver for å danne seg et mer kvalitativt inntrykk av enkeltelevers styrker og svakheter.

I veiledningen gis det dessuten råd om hvordan læreren kan følge opp elever gjennom ytterligere kartlegging når det er behov for det. Disse forslagene er knyttet til den enkelte side i oppgaveheftet og vil kunne gi et godt innblikk i den enkelte elevs kompetanse, samt gi mer presis informasjon om hva elevens vansker består i. En slik kartlegging kan enten gjennomføres som oppgavebaserte intervjuer med enkeltelever eller som gruppesamtaler med flere elever. Lærerveiledningen inneholder også forslag til undervisningsaktiviteter som vil kunne hjelpe elevene med å takle de vanskene som kartleggingen avdekker. Med utgangspunkt i de aktiviteter og oppgaver som foreslås, kan elevene dermed arbeide med å styrke sin kompetanse innenfor det/de aktuelle området/områdene. I veiledningen er det beskrevet hvilke prinsipper de ulike aktivitetene er utviklet

etter, noe som gjør at læreren selv kan tilpasse dem til sitt bruk. Det er opp til læreren å velge mellom ulike organiseringsformer og arbeidsmåter.

1.2 Prøvens bruksområde og begrensninger

Regneprøven er i første rekke et pedagogisk verktøy for læreren. I fagplanen for matematikk i LK06 er det formulert tydelige mål for den kompetansen elevene skal utvikle. Ved hjelp av kartleggingsprøven vil læreren kunne vurdere i hvilken grad elevene har nådd læreplanmålene når det gjelder tallforståelse og regneferdighet. Prøven avdekker de områdene hvor elevene viser manglende forståelse og ferdigheter, slik at undervisningen kan rettes mot å avhjelpe disse manglene. Formålet med prøven er å avdekke behovet for individuell oppfølging og tilrettelegging både på individ- og skolenivå.

Kartleggingsprøven i regning for 2. trinn er ikke utviklet for å figngradere elevenes prestasjoner fra best til svakest. Den primære målsettingen for prøven er som sagt å identifisere elever som har et såpass spinkelt faglig grunnlag at de står i fare for å havne i en situasjon hvor de ikke får godt utbytte av den ordinære undervisningen. Hvis det ikke settes i verk særlige tiltak for disse elevene, er det sjans for at de vil sakke ytterligere akterut i sin faglige utvikling. Et viktig kjennetegn på en god kartleggingsprøve er at den diskriminerer godt på lave ferdighetsnivåer. Prøven inneholder derfor svært få vanskelige oppgaver, noe som innebærer at prøven ikke skiller godt mellom elever med god matematikkompetanse. Dette innebærer at en må akseptere en viss "takeffekt". Det gir derfor ikke like god mening å beregne en gjennomsnittsskåre for en hel klasse på bakgrunn av resultatene på Regneprøven. Prøven vil imidlertid kunne gi viktig informasjon på individnivå og kan således være et nyttig redskap for den videre undervisningen og for samtaler med foresatte om den enkelte elevs utvikling. På gruppenivå vil prøven kunne være et godt grunnlag for å følge utviklingen over tid på den enkelte skole. Det ideelle ville være nedgang i prosentandelen av elever som befinner seg på/under den kritiske grensen. Men vi vil understreke følgende: *Det at prøven er relativt enkel, betyr at den ikke må oppfattes som et mål for den kompetansen alle elevene skal utvikle.*

En av rammene for Regneprøven er at den skal være skriftlig og individuell. På den måten gis det mulighet til en likeartet vurdering av alle elever over hele landet og over tid. Det gjør det mulig å vurdere elevene i henhold til et nasjonalt nivå, samt følge utviklingen av elevenes kompetanse over tid. Disse rammene setter samtidig begrensninger for hvilken kompetanse prøven er i stand til å avdekke. Det er derfor viktig at prøven følges opp av andre former for vurdering. Det bør gjøres både skriftlig og muntlig, individuelt og i grupper, og rettet mot både basisferdigheter og overordnede evner til problemløsning og kommunikasjon. Dette gjøres det nærmere rede for i veiledningsmaterialet som følger prøven.

En hensikt med kartleggingsprøven er dessuten å sette en grense som angir et *bekymringsnivå*. Ut fra faglige og praktiske hensyn er denne grensen satt til nivået definert av de 20 prosent svakeste elevresultatene på prøven. Elever som skårer på/under denne grensen har med andre ord et ferdighetsnivå som kan gi grunn til bekymring. Det bør imidlertid understrekes at denne "kritiske grensen" ikke må tolkes for bombastisk. Ved nærmere kartlegging kan det vise seg at en elev som skårer under bekymringsnivået ikke har reelle faglige problemer, mens en elev som skårer like over, kan ha stort behov for og nytte av tettere oppfølging.

I Regneprøven fokuseres det på elevenes tallforståelse og regneferdighet. Når Utdanningsdirektoratet har valgt ut dette området for en nasjonal kartlegging, skyldes det at dette

representerer svært viktige deler av elevenes matematikkompetanse og anses som et nødvendig grunnlag for elevenes videre faglige utvikling. I tillegg til å identifisere elever som står i fare for å sakke akterut faglig, løfter også prøven fram noen sentrale forutsetninger som ligger til grunn for utvikling av god tallforståelse og regneferdighet. Den vil således kunne gi lærere/skoler råd og ideer om hvilke aspekter det er viktig å fokusere på i opplæringen. I tillegg gir lærerveiledningen råd om hvordan en kan tilrettelegge for tilpasset opplæring. Alle elever i en klasse vil kunne ha nytte av de aktivitetene som foreslås, og de kan i mange tilfeller med fordel brukes med hele klassen samlet.

1.3 Pilotering av oppgaver til Regneprøven

Som grunnlag for den endelige prøven, ble det våren 2007 gjennomført en utprøving av aktuelle oppgaver. Piloteringen foregikk i to trinn. Først ble oppgavene prøvd ut ved noen få utvalgte skoler. Basert på denne utprøvingen og påfølgende justeringer ble to oppgavesett satt sammen og det ble utviklet en mal for organisering og gjennomføring av prøven. På bakgrunn av observasjon i noen klasserom hvor de to oppgavesettene ble prøvd ut, ble det avgjort hvor lang tid elevene skulle få til disposisjon for hver enkelt oppgaveside. I mai 2007 ble så de to oppgavesettene pilotert, med instruksjoner til skolene og lærerne om hvordan prøven skulle gjennomføres. Det skjedde på et tilfeldig utvalg av 24 skoler med i alt 922 elever. Alle fylker var representert i utvalget, og omtrent like mange elever prøvde ut de to oppgaveheftene. Etter utprøvingen ble de to oppgaveheftene analysert separat. Det ble foretatt klassiske psykometriske oppgaveanalyser (vanskegrad, diskriminering etc., se Crocker & Algina, 1986). Disse analysemetodene er presentert og eksemplifisert i rapporten "Nasjonale prøver på ny prøve" (Lie, Hopfenbeck, Ibsen & Turmo, 2005). Item-analyse av de to oppgavesettene viste at begge fungerte svært godt i henhold til de testtekniske kravene som ble satt:

- Diskrimineringen for de fleste oppgavene hadde en Item-Total-korrelasjon på over 0,3
- P-verdier over 0,7 for de fleste oppgavene
- Cronbachs alfa $\approx 0,95$ er svært høyt, slik at det er liten grunn til å tro at elevenes resultat skyldes tilfeldigheter i oppgaveutvalget

Lærerne som deltok i utprøvingen, ble også bedt om å kommentere prøven. De var gjennomgående positive til både prøven og gjennomføringen. Lærerne rapporterte dessuten at elevene var begeistret over å gjennomføre prøven, noe vi også observerte ved selvsyn. Enkelte lærere hadde imidlertid kritiske kommentarer angående noen enkeltoppgaver. Dette er det tatt hensyn til i utformingen av den endelige prøven, som i hovedsak har hefte 1 som utgangspunkt. De endringene og justeringene som ble gjort i forhold til det endelige oppgaveutvalget, gjøres det nærmere rede for i en utvidet rapport om selve utprøvingen (Alseth, Throndsen & Turmo, 2007).

Dersom en med "kritisk grense" ønsker å skille ut de 20 prosent av elevene som skårer lavest, viste analysene av de to oppgaveheftene som ble pilotert, at denne grensen ligger ved omtrent halvparten av skårepoengene. Med andre ord; 20 prosent av elevene fikk til mindre enn halvparten av oppgavene, mens 80 prosent av dem fikk til mer enn halvparten. På bakgrunn av piloteringen bør altså elevene klare mer enn halvparten av oppgavene for å ligge over bekymringsgrensen. Dette ble satt som foreløpig "kritisk grense".

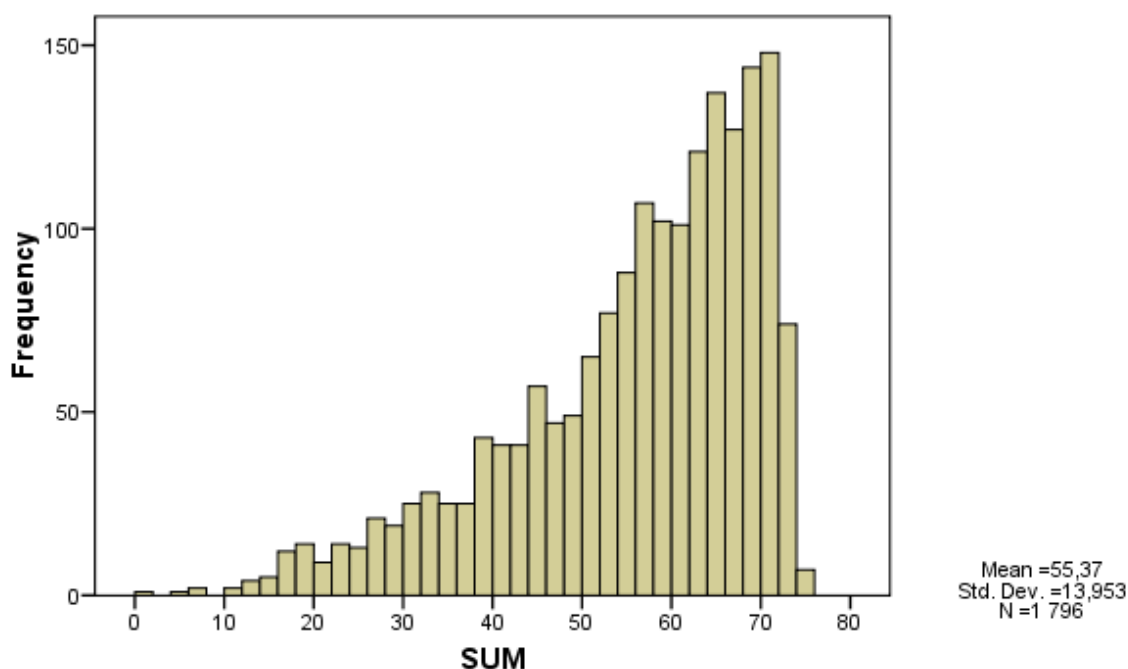
2 Resultater fra Regneprøven 2008

Kapittel 2 og 3 i rapporten er knyttet til selve gjennomføringen av Regneprøven våren 2008. I det følgende presenteres elevenes resultater på enkeltoppgaver og deres totalskåre. I retningslinjene for kartleggingsprøven framheves at den blant annet skal brukes til å sette en grense som angir et bekymringsnivå, som ut fra faglige og praktiske hensyn er satt til nivået definert av de 20 % svakeste elevresultatene på prøven. I denne delen av rapporten går det fram hvor mange poeng denne bekymringsgrensen tilsvarer. Det rapporteres også om hvordan elevprestasjoner forholder seg til bakgrunnsvariabler som er blitt kartlagt gjennom innledende spørsmål til elevene. Mens kapittel 2 tar seg av mer tekniske sider ved prøven, er kapittel 3 spesielt beregnet på lærere.

2.1 Fordeling av totalskåre og bekymringsgrense

Resultatene som presenteres her, bygger på analyser av prestasjonene til 1796 elever fra til sammen 97 tilfeldig utvalgte skoler fra hele landet. Figur 1 viser fordelingen av totalskåre for Regneprøven. Totalt antall oppnåelige poeng er 74 og gjennomsnittet ligger på 55 poeng, altså cirka 75 prosent av full skåre. Fordelingen er med andre ord sterkt forskjøvet mot høye skåreverdier, noe som tydelig framkommer av figuren. Dette er ønskelig fordi testen i hovedsak skal fokusere på den halvdelen av elevene som skårer lavest. Det betyr at de høyest skårerne ikke fullt ut får vist hva de kan. Testen gir dermed ikke et korrekt bilde av alle elevenes kompetanse.

Figur 1: Fordeling av totalskåre (N=1796).



Det viser seg at 10 prosent av elevene skårer 34 poeng eller lavere, mens 20 prosent av elevene skårer 43 poeng eller lavere. Den såkalte *kritiske grensen* går altså ved 43 poeng. I veiledningsmaterialet til Regneprøven opereres det med en grense rundt halvparten riktig, altså 37 poeng. Dette materialet ble utviklet før prøven ble gjennomført, og anslaget viste seg altså å være noe lavt. Det er uansett behov for å bruke skjønn når det gjelder elever som ligger i nærheten av bekymringsgrensen: I noen tilfeller vil det være behov for tiltak også for elever i overkant av grensen, mens det i andre tilfeller kanskje ikke er behov for tiltak for elever i underkant av grensen. Mulige

tiltak er beskrevet i veiledningsmaterialet, og vi poengterer at flere av tiltakene kan gjennomføres uten store organisatoriske endringer. Mange kan for eksempel gjennomføres i ordinære elevgrupper og for alle elevene. Hvordan skoler og lærere bør forholde seg til og bruke prøven er beskrevet i kapittel 3 i rapporten, samt i veiledningsmaterialet til Regneprøven.

I den andre enden av fordelingen viser det seg at kun 0,5 prosent av elevene har fått alt riktig (74 poeng). Dette skyldes trolig i stor grad at de flinkeste elevene får noen få poengtrekk fordi de svarer for raskt på noen få av oppgavene og dermed får feil svar. Det betyr ikke at disse elevene nødvendigvis har mangelfull kompetanse i forhold til det Regneprøven tester. Vel så interessant er det at 25 prosent av elevene fikk 67 poeng eller høyere.

2.2 Kjønnforskjeller i totalskåre og andeler under bekymringsgrensen

Tabell 1 viser gjennomsnittlig totalskåre for jenter og gutter separat. Tabellen viser at guttene skårer noe høyere enn jentene på prøven som helhet, men forskjellen er ikke statistisk signifikant (tilsvarer en effektstørrelse på 0,10). Spredningen for gutter og jenter er også omtrent tilsvarende.

Tabell 1: Skåreverdier for jenter og gutter (totalt antall oppnåelige poeng er 74).

Kjønn	Skåre	Antall elever	Standardavvik
Jenter	54,7	883	13,9
Gutter	56,2	893	13,8
Ikke svart	48,5	20	16,9
Total	55,4	1796	13,9

Tilsvarende viser tabell 2 andelen elever under bekymringsgrensen for henholdsvis gutter og jenter. Tabellen viser en noe høyere andel jenter under grensen sammenliknet med andelen gutter. En annen interessant observasjon er at to av fem elever som ikke oppgir kjønn, skårer under bekymringsgrensen.

Tabell 2: Andeler elever under bekymringsgrensen (43 poeng eller lavere).

Kjønn	Prosentandel	Antall elever totalt
Jenter	20,2	883
Gutter	17,8	893
Ikke svart	40,0	20

2.3 Minoritetsstatus og prestasjoner

I forbindelse med gjennomføringen av prøven ble elevene spurt om de er født i Norge eller ikke. Elevenes svar her gir en minoritetsandel i datamaterialet på seks prosent. Tabell 3 viser andeler elever under bekymringsgrensen etter om elevene oppgir å være født i Norge eller ikke. Tabellen

viser en klart høyere andel under grensen blant elevene som er født i utlandet sammenliknet med de som er født i Norge. Legg også merke til at nær 30 % av de elevene som unnlater å svare på spørsmålet, havner under den kritiske grensen.

Tabell 3: Andeler under bekymringsgrensen etter om elevene er født i Norge eller ikke.

Født	Prosentandel	Antall elever
I Norge	18,4	1585
Utenfor Norge	22,9	96
Ikke svart	28,1	114

Elevene ble også innledningsvis spurt om de snakker norsk hjemme eller ikke, og sju prosent av elevene oppgir her at de ikke snakker norsk hjemme. Tabell 4 viser andeler under bekymringsgrensen etter om elevene snakker norsk hjemme eller ikke. Tabellen viser at så mange som 3 av 10 elever som ikke snakker norsk hjemme, skårer under bekymringsgrensen på prøven. Også her er det mange elever som ikke svarer, og ca 25 % av disse elevene havner under den kritiske grensen.

Tabell 4: Andeler under bekymringsgrensen etter om elevene snakker norsk hjemme eller ikke.

Født	Prosentandel	Antall elever
Norsk	17,9	1548
Ikke norsk	31,0	113
Ikke svart	25,6	129

2.4 Hjemmebakgrunn og prestasjoner

Elevene fikk et siste innledende spørsmål hvor de skulle oppgi hvor mange bøker de har hjemme. Dette er en mye brukt indikator på kulturell kapital i hjemmet, og indikatoren har også vist seg å være høyt korrelert med andre mål på hjemmebakgrunn, som foreldrenes utdanning, yrkesstatus etc. (Turmo, 2004). Elevene fikk her oppgitt fem bilder av ulike mengder bøker og ble bedt om å krysse av for det alternativet som passer best. Mer enn for de andre bakgrunnsvariablene må en her regne med innslag av feilrapportering, siden det er såpass unge elever det her er snakk om. Tabell 5 viser andeler elever under bekymringsgrensen etter hvor mange bøker de oppgir å ha i hjemmet. Tabellen viser at andelen under grensen avtar markant opp til kategorien "2 hyller". Igjen er det verdt å merke seg at de elevene som ikke svarer, skårer lavt på prøven.

Tabell 5: Andeler under bekymringsgrensen etter antall bøker i hjemmet.

Antall bøker	Prosentandel	Antall elever
1/8 hylle	28,3	127
1/4 hylle	20,0	240
1 hylle	18,8	644
2 hyller	15,1	332
3 hyller	15,7	301
Ikke svart	28,9	151

2.5 Prestasjoner på klassenivå

Analysene viser en betydelig variasjon i andelen elever under bekymringsgrensen mellom klasser. I 15 prosent av klassene finner vi ingen elever under grensen. I den andre enden av fordelingen finner vi klasser hvor så mange som 60 prosent av elevene ligger under grensen. Omlag tre prosent av klassene har mer enn halvparten av elevene under bekymringsgrensen. Den store variasjonen på tvers av klasser synes for oss å gå utover det en kan forvente av naturlig variasjon i elevgruppene. Det tyder på at det i enkelte tilfeller vil være hensiktsmessig å sammenligne resultater på tvers av klasse, enten på en skole eller også mellom skoler. I de tilfellene hvor få eller ingen elever i en klasse er under kritisk grense bør det undersøkes om det kan identifiseres suksessfaktorer som andre kan lære av. I de motsatte tilfellene, hvor en større del enn 20 prosent av elevene er under den kritiske grensen, bør det undersøkes om det bør iverksettes særlige tiltak på klassenivå.

2.6 p-verdier på enkeltoppgaver

Tabell 6 viser såkalte p-verdier for alle oppgavene i Regneprøven. "s3_1" betyr oppgave 1 på side 3. Prøvene ble rettet av elevenes lærere på den måten at de satte 1 poeng ved hvert riktig svar og 0 poeng ellers. Vår analyse av dataene gir dermed ikke informasjon om hvorvidt en elev har unnlatt å svare på en oppgave eller om oppgaven er besvart feil.

P-verdi angir hvor stor prosentandel av elevene som regnet riktig på den enkelte oppgaven. Når det til s3_2 står oppgitt p-verdien 0,79, betyr det at 79 prosent av elevene regnet riktig på denne oppgaven. P-verdien er med andre ord et mål på oppgavens vanskegrad. En høy p-verdi indikerer at mange elever har fått til oppgaven. Tabellen viser at de fleste oppgavene har p-verdier i intervallet 0,75-1,00 (dette gjelder 60 prosent av oppgavene).

Tabell 6: P-verdier for alle oppgavene (N=1796).

oppg. nr.	p-verdi
s3_1	0,90
s3_2	0,79
s3_3	0,95
s3_4	0,89
s3_5	0,69
s3_6	0,56
s4_1	0,99
s4_2	0,95
s4_3	0,84
s4_4	0,88
s4_5	0,75
s4_6	0,84
s5_1	0,95
s5_2	0,91
s5_3	0,90
s5_4	0,88
s5_5	0,86
s5_6	0,82
s5_7	0,81
s5_8	0,75
s5_9	0,73
s6_1	0,93
s6_2	0,81
s6_3	0,45
s6_4	0,43

oppg. nr.	p-verdi
s7_1	0,93
s7_2	0,83
s7_3	0,71
s8_1	0,87
s8_2	0,52
s8_3	0,58
s8_4	0,48
s9_1	0,99
s9_2	0,98
s9_3	0,97
s9_4	0,96
s9_5	0,94
s9_6	0,95
s9_7	0,88
s9_8	0,85
s9_9	0,81
s9_10	0,82
s9_11	0,69
s9_12	0,71
s10_1	0,84
s10_2	0,80
s10_3	0,70
s10_4	0,61
s10_5	0,58
s11_1	0,93

oppg. nr.	p-verdi
s11_2	0,87
s11_3	0,73
s12_1	0,81
s12_2	0,67
s12_3	0,79
s12_4	0,62
s12_5	0,78
s12_6	0,55
s12_7	0,70
s12_8	0,53
s13_1	0,75
s13_2	0,71
s13_3	0,57
s13_4	0,47
s13_5	0,65
s13_6	0,50
s13_7	0,03
s13_8	0,15
s14_1	0,93
s14_2	0,85
s14_3	0,68
s14_4	0,83
s14_5	0,58
s14_6	0,42

2.7 Tekniske kvaliteter ved prøven

Som en kvalitetskontroll av Regneprøven, ble det foretatt analyser av prøvens diskriminering og reliabilitet. *Diskriminering* angir hvor godt den enkelte oppgave måler det samme som helheten; det vil si hvor godt oppgavene måler elevenes helhetlige kompetanse. Den er også et mål på hvor godt hver oppgave skiller mellom flinke og svake elever. Ved denne typen prøver regnes vanligvis 0,30 som en nedre grense for god diskriminering. Analysene viste at kun 10 av de 74 oppgavene ikke oppfyller dette kravet. Årsaken viste seg å være at disse oppgavene er veldig lette. Følgelig kan diskrimineringen på disse oppgavene umulig bli særlig høy. Dette kan derfor ikke oppfattes som en svakhet ved prøven.

Prøvens *reliabilitet* ble beregnet ved Cronbach's alpha, som er et mål på hvor godt oppgavene fungerer sammen. Alpha-verdien ble beregnet til 0,96, noe som anses som svært høyt.

3 Oppsummering til lærere

Det første lærere bør gjøre med resultatene fra Regneprøven, er å beregne totalt antall poeng for hver elev. Finn deretter hvordan elevenes resultater fordeler seg i forhold til landsoversikten i figur 1, side 7. Fokuser særlig på elevene som ligger under bekymringsgrensen, altså de som har 43 poeng eller lavere. Denne grensen må imidlertid ikke tolkes absolutt. Det kan tenkes at en elev som havner like over den kritiske grensen likevel trenger spesiell oppfølging. På den andre siden kan det vise seg at en elev som havner like under grensen, ikke har behov for særlig oppfølging. Se derfor i veiledningen som følger Regneprøven og vurder om det bør settes i gang spesielle tiltak for enkelte elever eller grupper av elever. Flere av tiltakene som foreslås i veiledningen, krever ikke organisatoriske grep, men kan gjennomføres i den "vanlige" undervisningen.

Se deretter på hvor stor andel det er av klassen som havner under den kritiske grensen. Det kan gjøres ved å dele antall elever under den kritiske grensen på totalt antall elever i klassen. Sammenlign denne andelen med det som er det nasjonale gjennomsnittet på 0,2 (som altså er 20 %). Hvis andelen avviker fra dette, kan det være grunn til å drøfte med kollegaer og/eller skolens ledelse om det er ønskelig å gjennomføre tiltak: Hvis resultatet er betydelig lavere enn 0,2 (for eksempel 0,05 eller lavere), bør det vurderes om en kan identifisere mulige suksessfaktorer som andre kan ha nytte av. Hvis resultatet er betydelig over 0,2 (for eksempel over 0,3), bør det vurderes om det er grep som bør og kan tas for å bedre situasjonen. Det må i denne sammenhengen advares mot å trekke for raske og langtrekkende konklusjoner! Det er mange faktorer som påvirker elevenes resultater, og det vil være ulike forutsetninger mellom elever i ulike klasser.

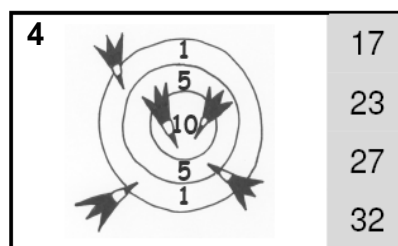
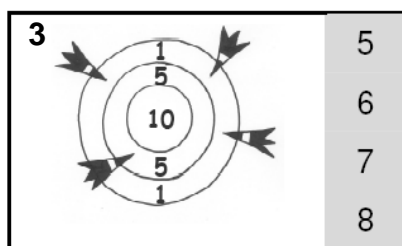
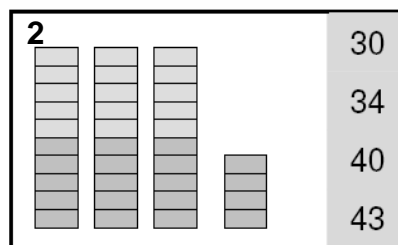
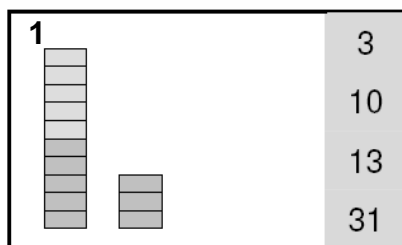
Lærere kan i tillegg bruke oversikten over p-verdier i tabell 1 til å sammenligne hvordan egne elever har klart hver enkelt oppgave sammenlignet med det nasjonale gjennomsnittet. Gå gjennom prøven oppgave for oppgave og del antall elever som har klart oppgaven på antall elever i klassen. Sammenlign dette tallet med tilsvarende tall i tabellen. Hvis du for eksempel får omtrent 0,6 til oppgave 3 og 4 på side 6, så betyr det at elevene har et godt grep om halvering, siden det nasjonale snittet til s6_3 og s6_4 er henholdsvis 0,45 og 0,43. Hvis dine elever derimot får rundt 0,6 til oppgavene nederst på side 9, er det grunn til å jobbe mer med tieroverganger tilknyttet telling, siden det nasjonale gjennomsnittet her er fra 0,69 til 0,88. Ut over dette viser vi til de anbefalingene og rådene som gis i lærerveiledningen til Regneprøven.

Vi har nokså uhøytidlig og uvitenskapelig bedt de skolene som ikke hadde noen elever under kritisk grense komme med innspill som forklarer deres suksess. Noen av svarene er gjengitt nedenfor. De er ment som inspirasjon, men rådene må ikke tas bokstavelig! Det kan godt hende at noen av rådene kun egner seg for akkurat den skolen. Undervisning og læring er komplekse fenomener. Og som en rektor skrev: "Vi har ingen som helst tro på at en eller to faktorer vil løse de utfordringene vi har i hverdagen".

- De fleste nevner viktigheten av et godt og trygt klassemiljø: "Elevene respekterer at vi er forskjellige". "De er en godt sammensveiset gjeng som tar vare på hverandre". "Å gjøre feil er ikke farlig". "Lærerne ser elevene i alle timene. De kjenner elevene godt".
- Organiseringen varierer. Noen framhever klassen: "For at ingen skal havne i bakleksa, er vi stort sett samlet".
- Faglig fokus, og god tid til det vesentlige lærestoffet: "Det har vært større fokus på fag enn tidligere". "Gi elevene god tid til å dvele ved det som er nytt". "Det har vært jobbet med å tydeliggjøre målet for aktiviteten både for lærer, elever og foresatte".
- Noen lærere har hatt stor glede av å delta på kurs. De blir inspirert og får faglig påfyll: "Fantastisk kurs, med inspirerende lærere".
- Trykk i undervisningen: "Undervisningen har foregått med stor begeistring". "Alle er innstilt på økt læringstrykk".

3.1 Hvordan elever under kritisk grense presterer på enkeltoppgaver

Vi har sett på hvordan elevene under kritisk grense (KG) presterer på de enkelte oppgavene i Regneprøven. Det er noen oppgaver de mestrer brukbart, mens det er andre oppgaver hvor de skårer mye dårligere enn hele elevkullet samlet. Det illustreres med disse fire oppgavene:



Tabell 7. Andel elever som svarer riktig

Oppgg	Alle	Under KG
1	95 %	85 %
2	89 %	66 %
3	69 %	30 %
4	56 %	15 %

Tabell 7 viser at de fleste elevene under kritisk grense svarer riktig på oppgave 1. Ved oppgave 2 synker andelen til to tredeler, mens andelen for alle elevene som helhet holder seg høy. Den store forskjellen mellom disse to oppgavene er at oppgave 1 kan løses ved å telle de små rektanglene en for en, mens oppgave 2 er svært krevende å løse på den måten. Oppgave 2 er imidlertid enkel hvis elevene har etablert ti som en enhet, hvis de oppfatter hver stav som "en tier". Hvis de i tillegg kan telle med ti om gangen, kan de raskt finne et svar: "Ti, tjue, tretti" og deretter telle de fire enerne for seg eller telle seg framover "tretti-en, tretti-to, tretti-tre, tretti-fire". Dette er kompetanser som det ser

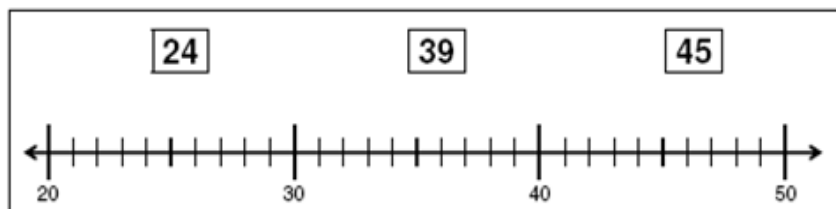
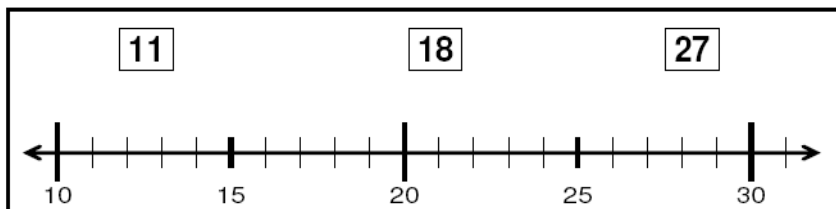
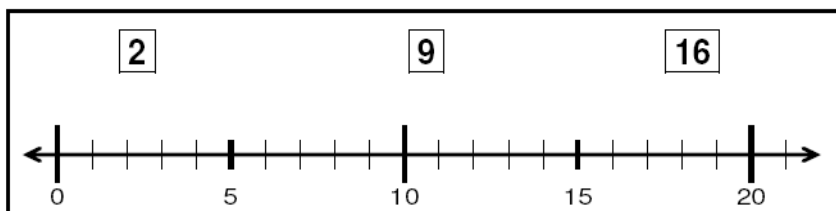
ut til at elevene under kritisk grense mangler.

Til oppgave 3 faller andelen ytterligere, slik at det her kun 30 prosent av elevene under kritisk grense som svarer riktig. Dette kan skyldes at elevene ikke har etablert fem som en enhet. I så fall får de her problemer, fordi de i motsetning til oppgave 1 og 2 ikke har anledning til å telle en for en. En annen mulighet er at de har telt en for en i oppgave 2 og dermed fått for liten tid til oppgave 3 og 4. Et intervju med elevene vil avdekke dette.

Det er helt avgjørende for elevenes videre opplæring i matematikk at de får et godt grep om tallsystemets tierstruktur, at de blir fortrolige med å veksle mellom ti som ti enere og en tier. Dette er et fundamentalt aspekt ved tallforståelsen og det mest sentrale punktet ved så å si alle regnemetoder. Elever som sliter med dette, må derfor få rikelig anledning til å arbeide med dette, både med konkrete (som å lage tierstaver ved opptelling av unifix-kuber), med penger (leke butikk, veksle mellom femmere, tiere og kronestykker) og med tallordene (tell opp til 100, og ned igjen, tell med ti om gangen, tell med ti om gangen fra et vilkårlig tall – både framover og bakover).

At elever under kritisk grense sliter med tallenes oppbygning i tiere og enere er tydelig på en annen oppgave hvor elevene skal skrive tall som et pluss-stykke av tiere og enerne i tallet. Kun 29 % svarer riktig på oppgaven $28 = 20 + \underline{\quad}$, og kun 16 % svarer riktig på oppgaven $17 = \underline{\quad} + 7$. De tilsvarende tallene for alle elevene er 79 % og 67 %.

I tillegg til å forstå tallenes oppbygning i tiergrupper, behøver elevene god lineær tallforståelse. Også her skiller elevene under kritisk grense seg ut.



Tabell 8. Andel elever som svarer riktig

Oppg	Alle	Under KG
"9"	91 %	72 %
"18"	86 %	49 %
"39"	75 %	26 %

Tabell 8 viser hvor stor andel det var av elevene som svarte riktig på den midterste oppgaven til hver av de tre tallinjene. Det å plassere 9 er en forholdsvis enkel oppgave, men en god del av elevene under kritisk grense svarer likevel galt. Dette øker betydelig til den midterste tallinjen. Denne starter på 10, og ikke på 0, noe som gjør den mer krevende. Den tredje oppgaven er betydelig vanskeligere for elevene under kritisk grense. Det skyldes enten at tallene er blitt større, noe som øker deres usikkerhet, eller at de har fått for dårlig tid. Et intervju vil gi

informasjon om dette.

En elev kan plassere tallene til den øverste tallinja ved å telle seg fram. Eleven plasserer da 9 ved å starte på 0 og så telle seg framover til 9 med én om gangen. Dette er en tidkrevende metode. Det er i tillegg lett å telle feil, især ved store tall, samt at metoden forutsetter at tallinja starter på 0 og har en strek ved alle enerne. Denne måten å løse oppgaven på indikerer dårlig lineær tallforståelse. Slike elever bør arbeide mye med tallinjer og tallrekker. De bør lese av på tallinjer, plassere tall på tallinjer, rangere tall med eller uten tallinje, si hvilket tall det er som kommer umiddelbart før og etter et oppgitt tall med mer. Om elevene sliter med dette, kan de arbeide med en perlesnor før de går over til tallinjer. For å stimulere elever til å gå over til mer effektive metoder enn å telle enerstreker på tallinjene, bør tallinjene etter hvert ha færre streker, for eksempel kun strek ved hver femmer eller hver tier. Etter det kan elevene arbeide med tallinjer helt uten streker, såkalte "tomme tallinjer".

1

1 , 3 , 5 , _____ , _____ , _____

2

12 , 14 , 16 , _____ , _____ , _____

3

25 , 26 , 27 , _____ , _____ , _____

4

5 , 10 , 15 , _____ , _____ , _____

5

12 , 22 , 32 , 42 , _____ , _____

Tabell 9. Andel elever som svarer riktig

Oppg	Alle	Under KG
1	84 %	62 %
2	80 %	45 %
3	70 %	25 %
4	61 %	6 %
5	58 %	6 %

Tabell 9 viser at over en tredel av elevene under kritisk grense gjør feil når de skal telle med to om gangen fra 5. Over halvparten gjør feil når de skal telle med to om gangen fra 16. Disse oppgavene viser viktigheten av å arbeide ytterligere med tallforståelse og telleferdigheter. Det at elevene under kritisk grense sliter såpass mye med disse oppgavene, tyder på at de i liten grad behersker effektive tellestrategier. Det å telle med 2, 5 og 10 om gangen er svært vesentlig kunnskap når det gjelder å gå over fra å telle en og en til effektive regnestrategier. Det at kun 25% av elevene skårer riktig på oppgave 3, indikerer at disse elevene er lite fortrolige med litt større tall, siden det her er snakk om telling med én om gangen. Det inntrykket forsterkes

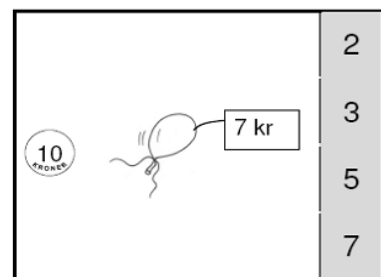
ved at mens 72% av elevene under kritisk grense klarer å rangere fem tall i tallområdet 10-20, er det kun 21% som gjør dette riktig i tallområdet 25-50. Til tallrekkene over kan det også hende at elevene sliter med det å skrive tallene, altså at deres muntlige telleferdigheter er bedre enn det denne testen viser. Et intervju vil avdekke dette. I så fall er det viktig å fokusere på tallskrivning.

Tabell 10. Andel elever som svarer riktig

Oppg	Alle	Under KG
3+6	93 %	81 %
14+4	85 %	55 %
27+8	68 %	37 %
10-3	83 %	54 %
15-8	58 %	23 %
35-12	42 %	9 %

Når det gjelder regneoppgavene, viser resultatene at elevene under kritisk grense gjør det brukbart på oppgavene med ensifrede tall. Det betyr at de behersker dette tallområdet og forstår oppgavestrukturane. Som nevnt tidligere, er det grunn til å tro at de løser mange av oppgavene ved å telle seg fram en for en. Det forklarer problemene disse elevene får når tallene blir større. I tabell 10 vises resultatene fra en side med oppstilte oppgaver med tre addisjonsoppgaver og tre subtraksjonsoppgaver. Her klarer de fleste å løse 3+6, mens for de øvrige oppgavene ligger elevene under kritisk grense omtrent 30 prosentpoeng under det totale elevkullet nokså konsekvent.

På oppgaven 10-3 er det relativt få elever under kritisk grense som svarer riktig til



tross for at det her er små tall. Det bekreftes ved en annen nokså tilsvarende oppgave hvor elevene skal finne ut hvor mye penger det er igjen når en starter med en tikrone og kjøper en ballong til 7 kroner. Kun 62 % av elevene under kritisk grense fikk riktig svar på denne oppgaven. Dette tyder på at elevene sliter en god del mer

med subtraksjon enn addisjon. Det kan forklares med at elevene ikke er like flinke til å telle framover som bakover. I så fall er det god grunn til å øve mer telling med elevene under kritisk grense, både framover og særlig bakover. Det svake resultatet på disse to oppgavene tyder også på at elevene ikke er fortrolige med tiervennene. Det kan hende de ikke har automatisert denne kunnskapen, eller så har de ikke innsett at den kunnskapen kan brukes til disse to oppgavene.

En konklusjon av denne gjennomgangen er at elevene under kritisk grense viser tydelige tegn på svak tallforståelse. Dette preger deres respons på oppgavene som angår tallene både som grupperingsmodell, altså gruppert i tiere og enere, og som lineær modell. Dette preger igjen deres respons på regneoppgavene. Uten tallforståelse blir både det å bestemme antall og løse regneoppgaver i hovedsak gjort ved å telle en for en. Dette fungerer brukbart ved små tall, men det gir tungvinte metoder ved større tall. Det viktigste tiltaket for å møte disse elevenes utfordringer blir dermed å arbeide med deres tallforståelse. Noen tiltak er nevnt over, andre finnes i veiledningen til Regneprøven. Det er gjennom en økt tallforståelse at elevene kan utvikle stadig mer effektive regnestrategier. Det er også denne tallforståelsen som legger grunnlaget for elevenes videre matematikkopplæring.

Del 2 Rapport fra utprøving av kartleggingsprøve i tallforståelse og regneferdighet for Vg1

4 Innledning

Denne delen beskriver utprøving av en kartleggingsprøve av elevers tallforståelse og regneferdighet ved starten av VG1. Formålet med kartleggingsprøven er å avdekke enkeltelevers behov for individuell oppfølging og tilrettelegging både på individ- og skolenivå. Den viktigste hensikten er å identifisere hvilke elever det er som har et dårlig grunnlag i forhold til å følge den ordinære undervisningen i videregående opplæring. Videre skal prøven i en viss utstrekning gi lærerne spesifikk informasjon om hvilke grunnleggende kunnskapselementer det er hver elev behersker eller ikke. På grunnlag av denne informasjonen kan lærerne og skolene iverksette tiltak med tanke på å bøte på det sviktende grunnlaget. På den måten vil prøven kunne være et godt verktøy for å gi særlig de elevene med svakest grunnlag bedre utbytte av undervisningen og større muligheter for et godt studieløp i den videregående opplæringen.

Etter at vi fikk dette oppdraget fra Utdanningsdirektoratet i begynnelsen av 2008, har Kunnskapsdepartementet kommet med en stortingsmelding om "Kvalitet i skolen" (Stortingsmelding 31, 2007-2008). Denne berører vårt oppdrag siden departementet her foreslår å innføre en obligatorisk kartleggingsprøve i regning ved starten av VG1. Formålet med prøven er i stortingsmeldingen beskrevet med betydelig overlapp med det som lå i vårt oppdrag:

Disse prøvene skal avdekke hvilke elever som har særskilte problemer og som trenger spesiell oppfølging. Dette vil gi skolene muligheten til å fange opp elever med særskilte utfordringer tidlig og være med på å forebygge at elever avbryter videregående opplæring fordi de har for svake grunnleggende ferdigheter til å følge med i fagene.

(Stortingsmelding 31, side 62-63)

Et vesentlig punkt i stortingsmeldingen er å øke gjennomstrømningen i den videregående opplæringen. Innføring av kartleggingsprøver skjer blant annet med det som argument at "en stor andel av de som faller fra i videregående opplæring gikk ut av grunnskolen uten å ha tilegnet seg tilstrekkelige kunnskaper og ferdigheter" (Stortingsmelding 31, side 63). Fokuset i stortingsmeldingen er dermed ikke spesifikt på matematikkfaget, men på kunnskaper og ferdigheter i et bredere perspektiv. "Regning" synes dermed å være oppfattet som den grunnleggende ferdigheten som i større eller mindre grad finnes i alle fag. Dette er til forskjell fra vårt oppdrag som var knyttet til tallforståelse og regneferdighet mer spesifikt rettet mot matematikkfaget. Nå er det ikke nødvendigvis noen stor motsetning mellom regning som grunnleggende ferdighet i alle fag og forstått som en komponent i matematikkfaget. Vi har imidlertid ikke gått grundig inn i en drøfting av dette. Vi har riktignok økt innslaget av praktiske oppgaver, men vi har ikke gått langt i å inkludere oppgaver som er genuint praktiske eller som er genuint tilknyttet andre fag enn matematikk.

Utviklingen av prøven er gjort i henhold til et rammeverk basert på 10. trinn læreplan i matematikk etter LK06. Når det gjelder utvalg av emner fra denne læreplanen, har vi blant annet sett på det som venter elevene i undervisningen, slik det er beskrevet i læreplanene i matematikk for VG1, både VG1T og VG1P. Vi har også sett på kravene i de andre fagenes læreplaner, selv om dette er gjort i

liten grad. På grunnlag av rammeverket har vi utviklet to oppgavesett som er prøvd ut på til sammen ca 600 elever. Rammeverk, oppgavesett og teknisk analyse av oppgavene utgjør hoveddelen av denne delen av rapporten. Til slutt oppsummeres våre erfaringer hvor vi gir anbefalinger for det videre arbeidet med en slik kartleggingsprøve i VG1.

5 Bakgrunn og rammeverk

Den senere tid har det vært et stort fokus på vurdering i norsk skole. En viktig årsak er de relativt svake resultatene til norske elever i internasjonale tester (som PISA og TIMSS). I den siste PISA-rapporten (Kjærnsli m fl., 2007) slås det fast at de norske elevene kan forholdsvis lite, og det er en absolutt tilbakegang i elevprestasjoner sammenlignet med de tidligere testene, i 2000 og 2003. I rapporten framheves det at de skuffende resultatene i stor grad skyldes en manglende faglig orientering i elevenes skolehverdag. En annen viktig årsak til fokuset på vurdering er problemene med sviktende gjennomføring i den videregående opplæringen, særlig i de yrkesfaglige utdanningsprogrammene. I Stortingsmelding 31 foreslås kartleggingsprøver i starten av VG1 som et viktig verktøy for å kunne legge opp undervisningen på en best mulig måte slik at flere elever gjennomfører et ordinært utdanningsløp.

I dette prosjektet utvikles kartleggingsmaterieell med tanke på å gi lærere og elever informasjon om den kompetansen hver elev besitter. Særlig viktig er det å identifisere elever med et så svakt grunnlag i regning at det vil kunne ha negativ innvirkning på deres muligheter til å følge den ordinære undervisningen i den videregående opplæringen. Prøvene vil avdekke hva elevene kan, slik at læreren kan bruke dette som fundament for den forestående undervisningen. Prøven vil videre avdekke de fagområder hvor elevene har mangler i forhold til læreplanen, slik at tiltak kan rettes særlig mot disse.

Nedenfor følger rammeverket vi har utviklet i forbindelse med oppdraget. Rammeverket er begrenset til å omhandle det som kan kalles matematisk basiskompetanse. Det vil si det vi oppfatter som de grunnleggende regneferdighetene hentet fra matematikkfaget i LK06 og fra den internasjonale forskningstradisjonen innen matematikdidaktikk, i hovedsak fra rammeverkene fra PISA (Kjærnsli m fl., 2003, OECD, 2003) og TIMSS (Grønmo m fl., 2004, Mullis m fl., 2003) og fra oversiktsartiklene fra Verschaffel, Greer & DeCorte (2007) om tallforståelse og regning og fra Kieran (2007) om algebra. Det innebærer at rammeverket ikke nødvendigvis dekker alle aspekter ved grunnleggende regneferdigheter i alle aktuelle fag i den videregående opplæringen. Det kan dermed synes å være behov for å utvide rammeverket nedenfor og erstatte og/eller utvide den prøven vi har utviklet med elementer fra andre fag. Vi har ikke tatt stilling til i hvilket omfang dette bør gjøres og heller ikke hvordan regneferdigheter i ulike fag bør vektas i denne kartleggingen. Det er imidlertid vår oppfatning at dette aspektet er viktig for å gi en mest mulig relevant kartlegging av den enkelte elevs grunnlag for videre skolegang. Det er videre viktig at elevene opplever prøven som relevant slik at de er godt motivert for å gjennomføre prøven. Det flerfaglige aspektet er kanskje særlig viktig i forhold til elever på yrkesfaglige utdanningsprogram.

Kompetansene som beskrives og presiseres er basert på utvalgte læreplanmål i matematikkplanen etter LK06 for 10. trinn. Utvalget er gjort med tanke på hva det er vi oppfatter som konstituerende for et best mulig studiegrunnlag for den videregående skolen, med et særlig blikk på de obligatoriske matematikkursene VG1P og VG1T. Dette utvalget er såpass bredt at prøven ikke kan sies å gi et detaljert bilde av den enkelte elevs kompetanse innen hvert område. Den gir imidlertid en indikasjon

på hva elevene behersker innen det vi oppfatter som det mest avgjørende for elevenes videre læring i VG1. En mer spesifikk kartlegging er ikke mulig innen de rammene for prøven som vi har lagt opp til. Det er vår oppfatning at en relativt kort prøvetid er nødvendig for at elevene skal ha en tilstrekkelig høy motivasjon for å gjennomføre prøven. Dette er svært avgjørende for hvorvidt prøven vil gi et riktig inntrykk av elevenes kompetanse.

I oppgavesettene er det en relativt stor vektlegging av algebra. Grunnen til det er at dette utgjør et svært viktig fundament for videre opplæring i matematikk. I tillegg kommer at norske elever som regel skårer svakt på dette området i internasjonale tester, noe som er uheldig gitt fagområdets viktighet. I utarbeidelsen av kartleggingen av grunnleggende regneferdighet er det aktuelt å tone ned algebraens posisjon og heller styrke det flerfaglige aspektet, særlig om det kun skal utvikles én felles prøve begge utdanningsprogrammene. I oppgavesettene er det inkludert noen få oppgaver som ikke inngår i rammeverket. Det dreier seg om et par oppgaver innen geometri og et par innen funksjonslære. Dette er gjort for å få empirisk materiale for å kunne vurdere en utvidelse av rammeverket og fastsettelse av det endelige oppgavesettet. Som nevnt tidligere, kan det vurderes å utvikle to kartleggingsprøver, én for studieforbereende og én for yrkesfaglige utdanningsprogram. Da vil det være mulig å kartlegge i større grad tilpasset den utdanningen elevene står overfor, for eksempel ved å beholde oppgaver innen algebra og funksjonslære for elevene på studieforbereende utdanningsprogram og oppgaver innen geometri og målinger for elevene på yrkesfaglig utdanningsprogram.

For å kunne tydeliggjøre gangen fra læreplanen til prøvene, er det foretatt en fortolkning og presisering av matematikkplanen i LK06, slik det fremkommer av rammeverket nedenfor. Et slikt rammeverk utgjør en fortolkning av LK06 som i en viss utstrekning influerer lærernes og skolenes muligheter til fritt å velge innhold i undervisningen. Dette innebærer en innsnevring av den påvirkningsmuligheten lærerne er gitt gjennom Kunnskapsløftet. Men det vil ikke være mulig å foreta en presis kartlegging av elevers kompetanse, uten at en noe mer detaljert kompetansebeskrivelse legges til grunn enn den som ligger i planverket. Vi har etterstrebet å ikke presisere mer enn det som er nødvendig. Vi har videre forsøkt å løfte fram det vi oppfatter som det mest vesentlige lærestoffet, slik at det ikke vil være uheldig om prøven får en beskjeden "teach-to-the-test"-effekt. Denne prøven er imidlertid av svært begrenset omfang, slik at det er store og sentrale fagområder som ikke dekkes av testen. Det er dermed avgjørende for oss å påpeke at dette rammeverket på ingen måte er å oppfatte som en offisiell og fullstendig fortolkning av læreplanen.

I utarbeidelsen av oppgavesettene var vi i kontakt med flere matematikklærere i videregående skole. Vi fikk tilsendt tidligere brukte prøver fra tre skoler. I tillegg fikk vi gjentatte ganger kommentarer på forslag til oppgavesett fra disse lærerne.

Læreplanen i matematikk for 10 trinn i LK06 er presisert og organisert under nøkkelbegrepene: Tall, Regning og Algebra. Disse er beskrevet nedenfor. Til hver presisering er det gitt oppgaveeksempler fra de to oppgavesettene som er pilotert. Oppgavene er presentert som vedlegg til rapporten.

Tall		
Kunnskapsløftet	Presisering	Oppgaveeksempler
sammenligne og regne om hele tall, desimaltall, brøker, prosent, promille og tall på standardform, og uttrykke slike tall på varierte måter	- sammenligne, regne om og ordne desimaltall, brøk og prosent - kunne plassere tall på ei tallinje - arbeide med små og store tall skrevet på standardform	Skriv tallene som prosent ($\frac{1}{4}$, 0,6) Skriv tallene i stigende rekkefølge • -0,4 1,4·10 ³ 0,76 Ranger brøkene Les av på tallinjen
	forstå posisjonssystemets oppbygning også for desimaltall	Addisjon og subtraksjon, også med desimaltall
	identifisere likeverdige brøker, utvide og forkorte brøker	Sammenligne brøker

Regning		
Kunnskapsløftet	Presisering	Oppgaveeksempler
utvikle, bruke og gjøre rede for metoder i hoderegning, overslagsregning og skriftlig regning	- bruke tallforståelse og faktakunnskap i hoderegning - bruke assosiativ, kommutativ og distributiv lov ved addisjon og multiplikasjon - bruke sammenhenger mellom regneartene til å løse oppgaver	Regn ut (oppg med og uten svaralternativ) • 96,3 + 16,16 • 116 – 68,5 • 117·37 • 1,96·0,48
	runde av tall og bruke det i overslag i praktiske oppgaver	Velge riktig svar ved praktiske oppgaver med svaralternativ
	bruke metoder for skriftlig regning i de fire regneartene	Regneoppgaver med flersifrede tall som krever nøyaktige svar

- bruke faktorer, potenser, kvadratrøtter og primtall i beregninger - regne med brøk, utføre divisjon av brøk og forenkle brøkuttrykk	regne med brøk i de fire regneartene, brøk med heltall og brøk med brøk	<ul style="list-style-type: none"> • $\frac{3}{5} - \frac{2}{4}$ • $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4}$ • I en matoppskrift skal en bruke $1\frac{3}{4}$ kopp med mel. Hvor mye trengs til en dobbel oppskrift?
bruke tall og variable i utforskning, eksperimentering, praktisk og teoretisk problemløsning	regne med forhold og proporsjonaliteter	Hvor lang tid bruker tre malere på en jobb som er beregnet til 24 arbeidstimer?
	finne svar på praktiske oppgaver med de fire regneartene	Silje betaler 460,80 for 3 CD-er. Alle CD-ene kostet like mye. Hva kostet hver av CD-ene?
	regne med prosent i praktiske oppgaver	Hva er 25% av 700 kr? En bukse koster 1200 kr. Hva koster den når den er satt ned 40%?

Algebra		
Kunnskapsløftet	Presisering	Oppgaveeksempler
behandle og faktorisere enkle algebrauttrykk, regne med formler, parenteser og brøkuttrykk med ett ledd i nevneren	påvise ekvivalente algebraiske uttrykk	Hvilket uttrykk er det samme som $4x + 4y$?
	trekke sammen, faktorisere og løse opp parenteser med algebraiske uttrykk, også brøkuttrykk med ett ledd i nevneren	Regn ut <ul style="list-style-type: none"> • $(1+2)-(3+4)$ • $3a-2(a-b)-3(a+2b)$ • $\frac{4x+2}{8x}$
løse likninger og ulikheter av første grad og enkle likningssystem med to ukjente	løse oppstilte likninger av første grad	Løs likningen <ul style="list-style-type: none"> • $3x + 4 = x + 14$ • $\frac{x}{2} + 2 = \frac{x}{3}$
bruke tall og variable i utforskning, eksperimentering, praktisk og teoretisk problemløsning	beregne verdier ved å erstatte variable med tall i algebraiske uttrykk	<ul style="list-style-type: none"> • Hvis $m=3$ og $n=5$, så er $4m+mn$ lik ???

6 Teknisk analyse

6.1 Oppgavenes vanskegrad

Tabell 1 og 2 viser oppgavenes p-verdier i de to heftene. P-verdien angir hvor stor andel av elevene som fikk til oppgaven. Av elevene som hadde hefte A, var det dermed 63 % som fikk til oppgave 2, mens det tilsvarende tallet for oppgave 2 i hefte B var 59 %. Dette var identiske oppgaver, så dermed er det ikke overraskende at andelen ble såpass lik.

Tabell 1 viser at hefte A inneholder både noen svært lette og noen svært vanskelige oppgaver. Oppgavene 3d, 7a og 15b har alle p-verdier over 0,90, mens oppgavene 16b, 17b, 20a, 20b og 20c har p-verdier under 0,30. Den sistnevnte av disse oppgavene har ingen elever besvart riktig.

Tabell 2 viser at oppgave 7 i hefte B kan karakteriseres som svært lett med p-verdi over 0,90, mens tre oppgaver har p-verdier lavere enn 0,30, nemlig oppgavene 6, 15 og 22.

Tabell 1: Andeler riktige svar per oppgave, hefte A. N=322.

o2	0,63	o_7c	0,77	o_15b	0,91
o3_a	0,76	o_8a	0,65	o_15c	0,58
o3_b	0,78	o_8b	0,47	o_16a	0,50
o3_c	0,73	o_8c	0,37	o_16b	0,14
o3_d	0,95	o_9	0,59	o_17a	0,36
o4_a	0,69	o_10a	0,52	o_17b	0,21
o4_b	0,69	o_10b	0,39	o_18	0,56
o4_c	0,40	o_10c	0,47	o_19	0,65
o4_d	0,52	o_11	0,86	o_20a	0,21
o_5	0,64	o_12	0,70	o_20b	0,13
o_6	0,89	o_13	0,70	o_20c	0,00
o_7a	0,91	o_14	0,48		
o_7b	0,79	o_15a	0,42		

Tabell 2: Andeler riktige svar per oppgave, hefte B. N=270.

o2	0,59	o_8b	0,85	o_17a	0,79
o3_a	0,81	o_8c	0,82	o_17b	0,50
o3_b	0,80	o_9a	0,65	o_17c	0,62
o3_c	0,70	o_9b	0,50	o_18a	0,72
o3_d	0,50	o_9c	0,53	o_18b	0,35
o4_a	0,75	o_10	0,50	o_19a	0,49
o4_b	0,78	o_11	0,58	o_19b	0,33
o4_c	0,76	o_12a	0,67	o_20	0,77
o4_d	0,49	o_12b	0,65	o_21a	0,62
o_5	0,38	o_13	0,87	o_21b	0,54
o_6	0,29	o_14	0,70	o_21c	0,53
o_7	0,93	o_15	0,18	o_22	0,21
o_8a	0,89	o_16	0,41		

6.2 Reliabilitetsanalyser

Reliabilitetsanalyser viser at testene i henholdsvis hefte A og B begge har høy reliabilitet. Reliabiliteten for hefte A er 0,87 målt ved Cronbach's alpha (37 oppgaver), mens tilsvarende tall for hefte B er 0,86 (38 oppgaver).

Med utgangspunkt i avrunding til to desimaler for Cronbach's alpha, gir to av oppgavene i hefte A marginalt forhøyet alpha ved eksklusjon: 4a (ny alpha 0,90) og 4c (ny alpha 0,90). I hefte B forhøyes ikke alpha ved eksklusjon av enkeltoppgaver.

Videre analyser viser at i begge heftene er konsekvent elevene som har fått 1 poeng på enkeltoppgavene i gjennomsnitt dyktigere på testen som helhet sammenliknet med elevene som har fått 0 poeng (selvsagt bortsett fra for oppgave 20c i hefte A, hvor ingen elever har fått 1 poeng).

6.3 Diskriminering

Tabell 3 viser oppgavenes diskriminering for hefte A. Korrelasjoner lavere enn 0,30 er uthevet. Tabellen viser at fire av oppgavene diskriminerer lavere enn 0,30. Tabell 4 viser diskriminering for enkeltoppgavene i hefte B. Her har seks oppgaver lavere diskriminering enn 0,30.

Tabell 3: Diskriminering i hefte A. Point-bisereal-korrelasjon. Korrelasjoner lavere enn 0,30 er uthevet. N=322.

o2	0,51	o_7c	0,58	o_15b	0,36
o3_a	0,54	o_8a	0,60	o_15c	0,58
o3_b	0,57	o_8b	0,63	o_16a	0,58
o3_c	0,45	o_8c	0,55	o_16b	0,36
o3_d	0,36	o_9	0,64	o_17a	0,48
o4_a	0,19	o_10a	0,44	o_17b	0,48
o4_b	0,37	o_10b	0,49	o_18	0,60
o4_c	0,18	o_10c	0,63	o_19	0,47
o4_d	0,58	o_11	0,51	o_20a	0,51
o_5	0,44	o_12	0,25	o_20b	0,36
o_6	0,33	o_13	0,41	o_20c	-
o_7a	0,34	o_14	0,31		
o_7b	0,59	o_15a	0,29		

Tabell 4: Diskriminering i hefte B. Point-bisereal korrelasjon. Korrelasjoner lavere enn 0,30 er uthevet. N=270.

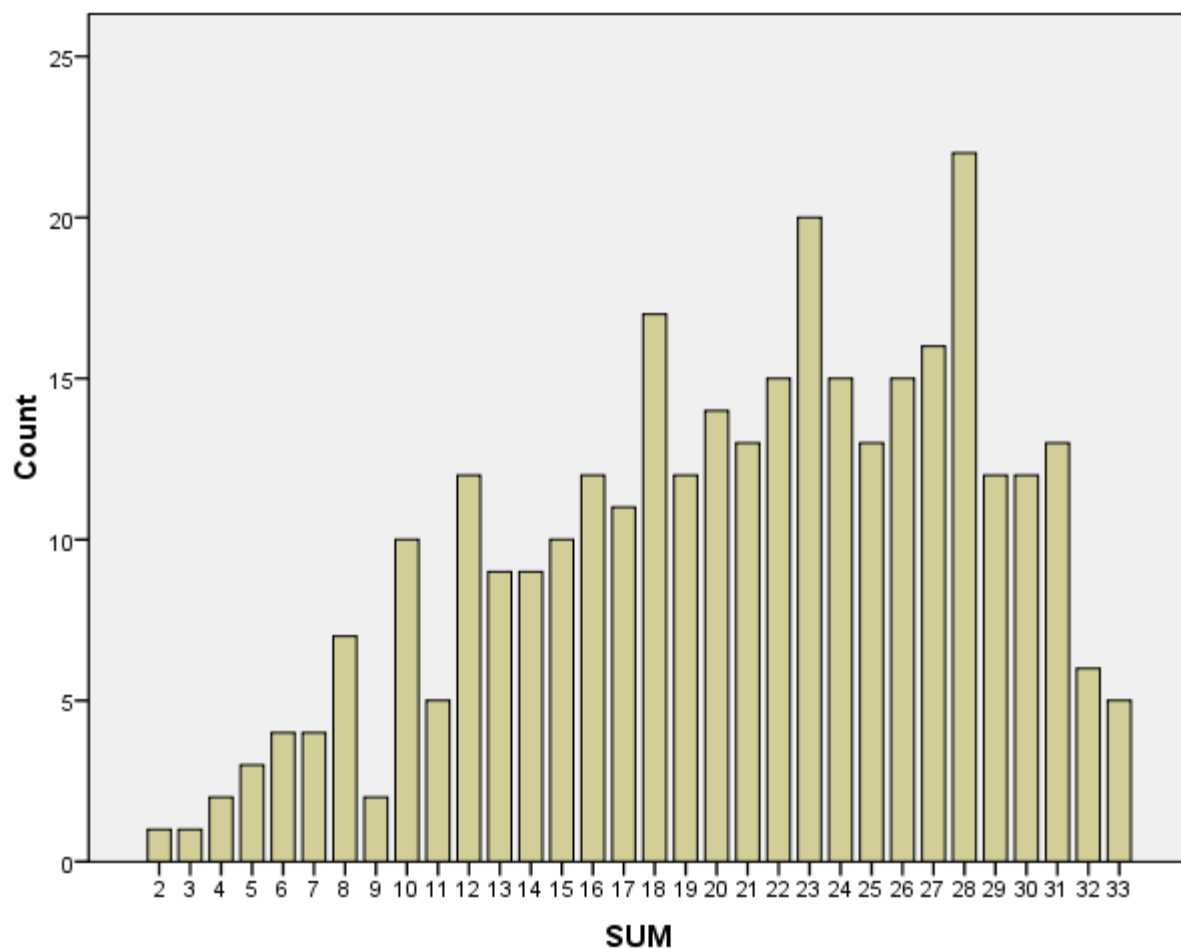
o2	0,36	o_8b	0,46	o_17a	0,17
o3_a	0,53	o_8c	0,48	o_17b	0,51
o3_b	0,57	o_9a	0,42	o_17c	0,25
o3_c	0,40	o_9b	0,55	o_18a	0,33
o3_d	*	o_9c	0,40	o_18b	0,43
o4_a	0,20	o_10	0,50	o_19a	0,54
o4_b	0,23	o_11	0,47	o_19b	0,53
o4_c	0,30	o_12a	0,34	o_20	0,51
o4_d	0,35	o_12b	0,41	o_21a	0,43
o_5	0,39	o_13	0,44	o_21b	0,47
o_6	0,31	o_14	0,25	o_21c	0,53
o_7	0,33	o_15	0,47	o_22	0,29
o_8a	0,38	o_16	0,50		

* Korrelasjon ikke beregnet på grunn av kodefeil

6.4 Gjennomsnitt og spredning for de to testene

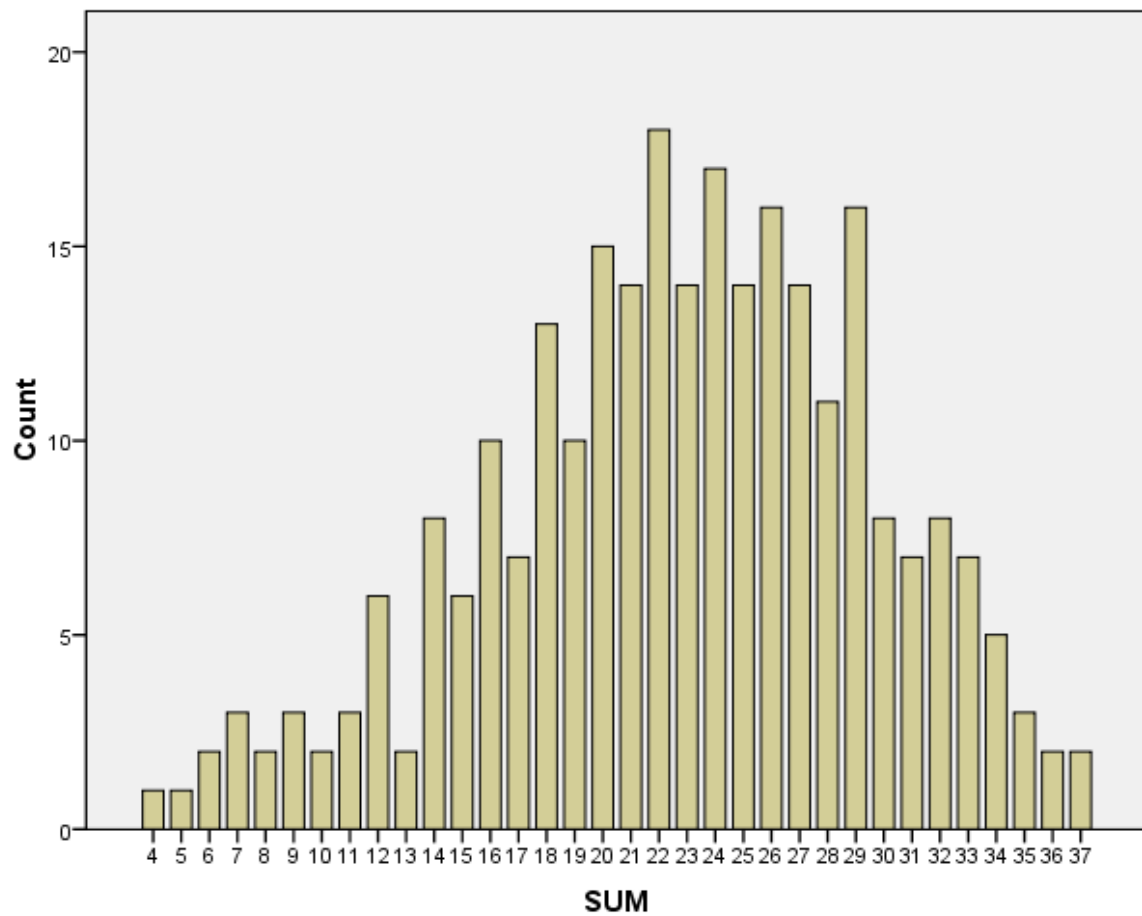
Figur 1 viser fordelingen av skåreverdier for testen i hefte A. Gjennomsnittskåre er 20,8 poeng av totalt 37 poeng, med andre ord ligger gjennomsnittet på 56 prosent av full skåre. Figur 1 anskueliggjør også at fordelingen er noe forskjøvet mot høye skåreverdier, noe som er etter intensjonen for testen.

Figur 1: Fordeling av skåreverdier for testen i hefte A. Gjennomsnittskåre er 20,8 poeng (standardavvik=7,3). Totalt antall oppnåelige poeng er 37. N=322.



Figur 2 viser fordelingen av skåreverdier for testen i hefte B. Gjennomsnittskåre er 22,8 poeng av totalt 38 poeng, med andre ord ligger gjennomsnittet på 60 prosent av full skåre. Figur 2 anskueliggjør at fordelingen også her noe forskjøvet mot høye skåreverdier, altså etter intensjonen.

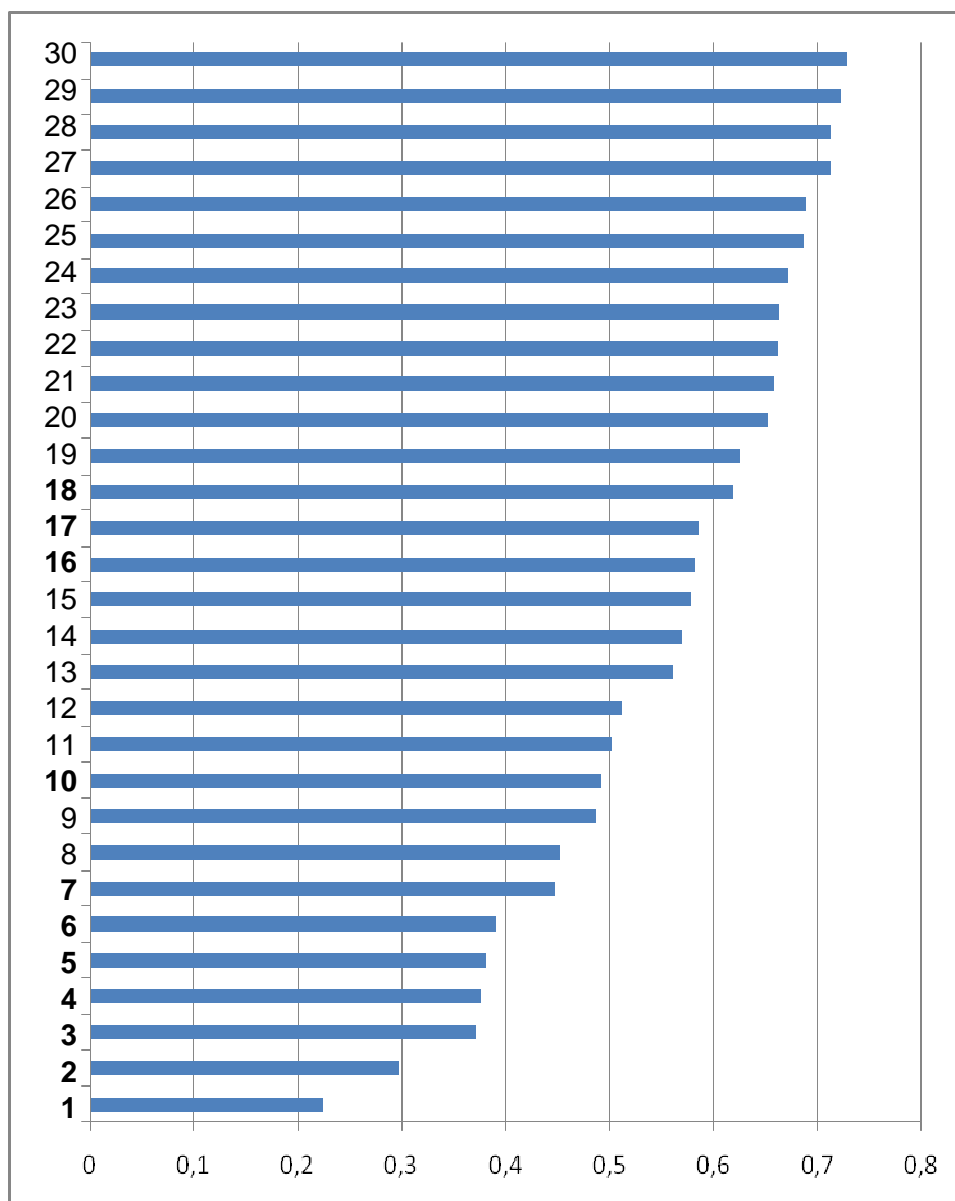
Figur 2: Fordeling av skåreverdier for testen i hefte B. Gjennomsnittskåre er 22,8 poeng (standardavvik=6,8). Totalt antall oppnåelige poeng er 38. N=270.



6.5 Resultater på klassenivå

Figur 3 viser gjennomsnittlige andeler av full skåre på prøven for hver av de 30 klassene som deltok. Basert på de felles oppgavene i de to heftene er det laget felles skåreverdier gjennom en lineær transformasjon. Det bearbejdede gjennomsnittet på klassenivå er 0,55. Figur 3 viser gjennomsnittet til hver av klassene som deltok. Følgende klasser er ved yrkesfaglige utdanningsprogrammer: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 16, 17 og 18. Gjennomsnittet for disse er 0,43, mens for de øvrige studieforberejdede klassene er gjennomsnittet 0,62. Figur 3 viser en svært stor variasjon i gjennomsnittsskåre mellom klassene, og det er altså en betydelig forskjell mellom klassene ved yrkesfaglige og studieforberejdede utdanningsprogram.

Figur 3: Gjennomsnittresultater i klassene, yrkesfaglige klasser er uthevet. Gjennomsnittlige andeler av full skåre. N=592.



6.6 Sammenhenger mellom skåre og holdninger/selvoppfatning i matematikk

Tabell 5 viser korrelasjoner mellom skåre og svar på seks spørsmål knyttet til holdninger og selvoppfatning i matematikk som ble gitt innledningsvis i de to oppgaveheftene. Elevene besvarte spørsmålene ved å krysse av på en sjupunkts Likert-skala, med semantisk spenn fra Helt uenig til Helt enig. Tabellen viser gjennomgående markante sammenhenger med skåre av om lag tilsvarende styrke i de to heftene, selv om sammenhengene i de fleste tilfellene er noe svakere i hefte B.

Tabell 5: Sammenhenger mellom holdninger/selvoppfatning og skåre, hefte A og B. N=322, N=270.

Spørsmål	Korrelasjon med skåre i hefte A	Korrelasjon med skåre i hefte B
Jeg liker å lære å regne	0,58	0,44
Jeg klarer vanligvis å løse oppgaver som krever regning.	0,66	0,60
Regning er vanskeligere for meg enn for mange av de andre i klassen.	-0,50	-0,40
Regning er ikke en av mine sterkeste sider.	-0,56	-0,46
Jeg trenger regneferdigheter når jeg skal lære andre fag enn matematikk på skolen.	0,22	0,23
Jeg trenger regneferdigheter utenfor skolen.	0,45	0,36

6.7 Sammenhenger mellom skåre og utdanningsambisjoner

Tabell 6 viser for det første sammenhenger mellom elevenes karakterambisjoner i matematikk og skåre. Tabellen viser at det er markante korrelasjoner i begge hefter av om lag tilsvarende styrke. Når det gjelder generelle utdanningsambisjoner, det vil si hvor lang utdanning elevene tar sikte på, er sammenhengen betydelig sterkere i hefte A.

Det er videre en helt tydelig interaksjon mellom utdanningsambisjoner og type utdanningsprogram. I flere av s-klassene er det bortimot nullkorrelasjon mellom skåre og utdanningsambisjoner, mens høyere utdanningsambisjoner i større grad differensierer etter dyktighetsnivå i y-klassene. Hvis vi ser på svaralternativene i skjemaet, er ikke dette så rart. Selv relativt svake elever i s-klassene vil trolig ta sikte på en høyere utdanning, i hvert fall på bachelornivå, statistisk sett. Dermed kommer disse klassene ut med bortimot null korrelasjon. I y-klassene derimot er det å gå videre til høyere utdanning trolig mer typisk for de (teoretisk) dyktigste elevene, slik at korrelasjonen med totalskår blir høy.

Tabell 6: Sammenhenger mellom skåre og utdanningsambisjoner, hefte A og B. N=322, N=270.

Spørsmål	Korrelasjon med skåre i hefte A	Korrelasjon med skåre i hefte B
Karakterambisjoner i matematikk	0,61	0,53
Generelle utdanningsambisjoner	0,51	0,22

7 Konklusjoner

Her er følger våre konklusjoner fra utprøvingen av kartleggingsprøvene for VG1.

Passende vanskegrad

Oppgavene er relativt enkle sett i forhold til læreplanene. Det hevdes på grunnlag av at mange av oppgavene er dekket av barnetrinnets pensum. Det er videre en rekke faglige momenter i læreplanen for tiende trinn som er mer komplekse og som ikke er med i rammeverket. Og når det gjelder selve oppgavene, sikter de mot en relativ lav grad av måloppnåelse i forhold til de aktuelle kompetansemålene. Til tross for dette viser den empiriske utprøvingen at oppgavesettene har en passende vanskegrad. I oppgavesett A var gjennomsnittskår ca 21 av 37 mulige poeng, mens det i oppgavesett B var 23 av 38. Siden fokuset skal være på de elevene med dårligst grunnlag for den

videregående opplæringen, bør oppgavene stort sett være relativt enkle. Det er videre vår oppfatning at det for motivasjonens del er gunstig at gjennomsnittet ligger noe over 50 % riktig.

Stor forskjell mellom yrkesfaglig vs. studieforbereende

Utprøvingen viste store forskjeller mellom elever på yrkesfaglig og på studieforbereende utdanningsprogram. Målt på klassenivå, var gjennomsnittet for klassene på yrkesfag 43 prosent av full skår, mens de studieforbereende klassene hadde et gjennomsnitt på 62 prosent. Det er derfor vår oppfatning at det bør utvikles separate oppgavesett til de to elevgruppene. Særlig er det viktig å lage et oppgavesett som er noe enklere til elever på yrkesfag. På den måten vil prøven gi et bedre bilde av elevenes kompetanse. I tillegg vil deres prøvemotivasjon trolig øke. Et annet argument for å utvikle to oppgavesett, er at settene i større grad vil kunne tilpasses den utdanningen elevene står overfor. Om en utvikler to ulike oppgavesett, vil en likevel kunne ha en betydelig felles del knyttet til tallforståelse og regneferdigheter, samt til regning brukt i dagliglivet og i studiefag som er felles for de to programmene.

Algebra er komplisert

Opgavene innen algebra viste seg å være nokså vanskelige. Kun en firedel av elevene klarte å regne ut et relativt enkelt regneuttrykk som bestod av flere gangetegn og parenteser ($5 - 3 \cdot 2 - (5-3) + 2 \cdot 8 - 6$). En tredel av elevene klarte ikke å sette tallverdier inn i enkle formler, og en tredel klarte ikke å finne et ekvivalent uttrykk til $4x+4y$. Når uttrykkene ble vanskeligere (som $(x+3)^2-6x$) var det knapt noen som klarte å finne ekvivalente uttrykk. Siden algebraisk kompetanse oppfattes som et av de viktigste fundamentene for videre læring i realfag og særlig matematikk, kan det være grunn til å inkludere dette i en obligatorisk kartlegging. Dette angår i hovedsak elevene på studieforbereende utdanningsprogram, og det er i så fall også et argument å utvikle ett oppgavesett tilpasset hvert av de to utdanningsprogrammene.

Teknisk analyse viser at de aller fleste av oppgavene fungerer godt

I all hovedsak viser analysene i rapporten at oppgavene tilfredsstillende de testtekniske kravene. I utarbeidelsen av en endelig prøve står en dermed nokså fritt i forhold til å plukke oppgaver fra de to oppgavesettene.

Her er noen kommentarer til enkeltoppgaver:

- Oppgave 12A og 14B diskriminerer dårlig. Det er vanskelig å si noe sikkert hva det skyldes. Om det er ønskelig å ha disse med videre, bør det utvikles andre svaralternativ. Et alternativ er å prøve om de fungerer som en åpne oppgaver.
- Oppgavene om diagram, oppgave 15 A og 17B, diskriminerer begge relativt dårlig. Dette kan tyde på at de i en viss grad tester noe annet enn de øvrige oppgavene. Vi anbefaler likevel at disse oppgavene beholdes. Grunnen til det er at det å arbeide med diagrammer er sentralt både i dagliglivet og i mange skolefag. Derfor kan det av validitetshensyn argumenteres for at de bør beholdes. Det poengteres også at korrelasjonen med totalskår er nokså høy, selv om den ikke på alle delspørsmålene når kravet om 0,3.

- Av de enkle oppgavene anbefaler vi at oppgave 7 i hefte B sløyfes. De tre enkle oppgavene i hefte A står ikke alene, men inngår som deloppgaver sammen med andre oppgaver. I tillegg er det grunn til å tro at elevene raskt vil kunne svare på dem. Vi foreslår derfor at oppgavene beholdes. Det at de er såpass enkle, vil kunne virke motiverende for noen elever som ellers sliter med å svare riktig.
- Av de vanskelige oppgavene anbefaler vi at oppgave 15 om geometri sløyfes. I den grad det er aktuelt å inkludere flere geometrioppgaver for å yrkestilpasse et oppgavesett, bør det vurderes å inkludere oppgaven. Det framheves at oppgaven diskriminerer godt. Oppgave 22 i hefte B og de vanskelige oppgavene i hefte A er alle om algebra. Som nevnt over, bør det av faglige grunner vurderes om disse bør inngå, særlig i et eget oppgavesett for elever på studieforberevende utdanningsprogram.

Litteratur

- Ahlberg, A. & Hamberg (1995). *6-åringars förståelse av tal och räkning*. Gøteborg: Göteborg universitetet.
- Alseth, B., Thronsen, I. og Turmo, A. (2007). Rapport fra utvikling og pilotering av "Regneprøven". *Acta Didactica*, 2/2007. Rapporten kan hentes her:

<http://www.ils.uio.no/forskning/publikasjoner/actadidactica/AD0702.pdf>
- Anghileri, J. (2000). *Teaching Number Sense*. London: Continuum.
- Bobis, J., Clarke, B., Clarke, D., Thomas, G., Wright, R., Young-Loveridge & Gould, P. (2005). Supporting teachers in the development of young children's mathematical thinking: Three large scale cases. *Mathematics Education Research Journal*, 16, s. 27-57.
- Carpenter, T. A., Fennema, E., Franke, M. L., Levi, L. & Empson, S. B. (1999). *Children's mathematics: Cognitively guided instruction*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Denvir, B. & Brown, M. (1986). Understanding of number concepts in low attaining 7-9 year olds: Part I. Development of descriptive framework and diagnostic instrument. *Educational Studies in Mathematics*, 17, s. 15-36.
- Grønmo, L.S., Bergem, O.K., Kjærnsli, M., Lie, S. & Turmo, A. (2004). *Hva i all verden har skjedd i realfagene? Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2003*. *Acta Didactica* 5/2004. Oslo: Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.
- Jones, G. A., Thornton, C. A., Putt, I. J., Hill, K. M., Mogill, A. T., Rich, B. S. & Zoest, L. R. van (1996). Multidigit number sense: A framework for instruction and assessment. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, s. 310-336.

- Kieran, C. (2007). Learning and teaching of algebra at the middle school through college levels: Building meaning for symbols and their manipulation. I F. K. Lester, Jr. (red.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Kjærnsli, M., Lie, S., Olsen R.V., Roe, A. og Turmo, A. (2004). *Rett spor eller ville veier? Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, Marit; Lie, Svein; Olsen, Rolf Vegar; Roe, Astrid; (2007). *Tid for tunge løft. Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Lie, S., Hopfenbeck, T., Ibsen, E., & Turmo, A (2005). *Nasjonale prøver på ny prøve*. Oslo: Acta Didactica 1/2005, ILS, UiO.
- Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Smith, T.A., Garden, R.A., Gregory, K.D., Gonzales, E.J., Chrostowski, S.J. & O'Connor, K.M. (2003). *TIMSS Assessment Frameworks and Specifications 2003*. International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.
- OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework*. Organisation for Economic Co-Operation and Development.
- Turmo, A. (2004). Scientific Literacy and Socio-Economic Background among 15-year-olds. A Nordic Perspective. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 48 (3), 287-305.
- Verschaffel, L., Greer, B. & DeCorte, E. (2007). Whole Number Concepts and Operations. I F. K. Lester, Jr. (red.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Vedlegg 1: Oppgavesett A Kartleggingsprøve i regneferdighet for VG1

Tid til disposisjon: 90 minutter. Ingen tillatte hjelpemidler.

Skole: _____ Klasse: _____ Elevnr: _____

1 Spørsmål om interesse

Sett kun ett kryss i hver linje

	Helt uenig 1	2	3	4	5	6	Helt enig 7
a) Jeg liker å lære å regne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Jeg klarer vanligvis å løse oppgaver som krever regning.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Regning er vanskeligere for meg enn for mange av de andre i klassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Regning er ikke en av mine sterkeste sider.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Jeg trenger regneferdigheter når jeg skal lære andre fag enn matematikk på skolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Jeg trenger regneferdigheter utenfor skolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	3	4	5	6		
g) Mitt mål er å oppnå denne karakteren i matematikk.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

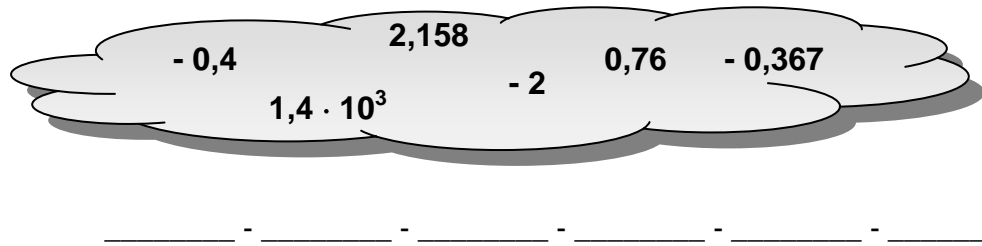
h) Kryss av det høyeste nivået du har tenkt å fullføre?

Sett kryss i én av boksene

- Videregående skole med yrkesfaglig utdanningsprogram
- Videregående skole med studieforberedende utdanningsprogram
- En utdanning som varer fra 1 til 2 år etter videregående
- En utdanning på universitet/høgskole som varer i minst 3 år
- En utdanning på universitet/høgskole som varer i minst 5 år

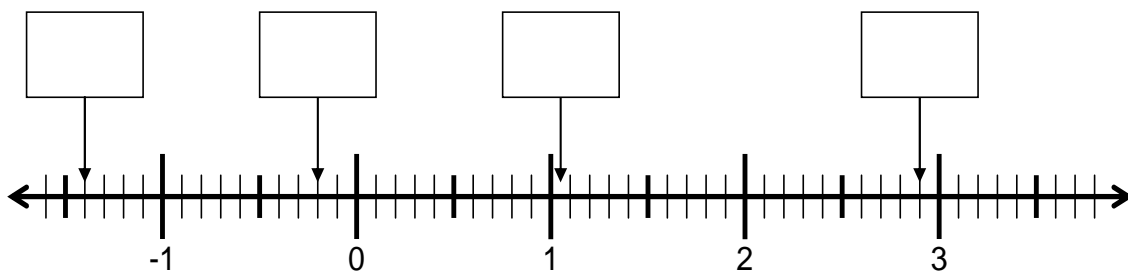
2 Tall

Skriv tallene i stigende rekkefølge på linjen nedenfor.



3

Les av på tallinjen og skriv i rutene.



4 Regning

Gjør et overslag og skriv hva svaret omtrent blir.

- a) $96,3 + 16,16$ _____
- b) $116 - 68,5$ _____
- c) $117 \cdot 37$ _____
- d) $1,96 \cdot 0,48$ _____

5

En racerbil kjører på en bane. Den kjører første runde på 43,40 sekunder og den andre runden på 39,74 sekunder.

Hvor mange sekunder raskere kjørte den andre runde?

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
3,66	3,76	4,34	4,66

6

Silje betaler 460,80 for 3 CD-er. Alle CD-ene kostet like mye.
Hva kostet hver av CD-ene?

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
123,60	153,60	410,80	420,80

7 Brøk

Sett ring rundt den største brøken i hver linje.

- a) $\frac{3}{7}$ $\frac{5}{7}$ $\frac{7}{7}$
- b) $\frac{3}{7}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{3}{9}$
- c) $\frac{6}{7}$ $\frac{5}{4}$

8

Regn ut og sett ring rundt riktig svaralternativ.

- a) $\frac{3}{5} + \frac{2}{5}$
- b) $\frac{3}{5} - \frac{2}{4}$
- c) $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4}$

A	B	C	D
1	$\frac{5}{10}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{6}{5}$
A	B	C	D
1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{8}$
A	B	C	D
1	$\frac{5}{9}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{3}{10}$

9

En jernstang er 3 tommer lang. Den skal deles i biter med en lengde på $\frac{1}{4}$ tomme.

Hvor mange biter blir det?

_____ biter

10 Prosent

Merethe skal kjøpe seg en moped. Hun vil låne 20 000 kroner. Hun sjekker en lånekalkulator på internett og får denne oversikten. Renten er 9% per år, og hun vil betale ned lånet i løpet av to år, med fire innbetalinger per år (terminer).

Termin	Terminbeløp	Renter	Gebyrer	Avdrag	Restgjeld
1	2 970	450	20	2 500	17 500
2	2 914	394	20	2 500	15 000
3	2 858	338	20	2 500	12 500
4	2 801	281	20	2 500	10 000
5	2 745	225	20	2 500	7 500
6	2 689	169	20	2 500	5 000
7	2 632	112	20	2 500	2 500
8	2 576	56	20	2 500	0
SUM	22 185	2 025	160	20 000	

a) Hvor stor er den første innbetalingen til banken? _____

b) Hvor mye ekstra må Merethe betale for å låne sammenlignet med å betale kontant? _____

c) Forklar hvorfor rentebeløpet blir mindre for hver termin. _____

11

Hva er 25% av 700 kr?

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
175 kr	250 kr	525 kr	875 kr

12

En butikk har sommersalg. Alle bukser settes ned 40%. En bukse kostet tidligere 1200 kr. Hva koster buksen under salget?

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
480 kr	720 kr	998 kr	1680 kr

13 Forholdsregning

På et kart svarer 3 cm til 10 meter i virkeligheten. En bro er 7,5 cm på kartet. Hvor lang er broen i virkeligheten?

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
20 meter	25 meter	30 meter	75 meter

14

Fire lærere målte tid og strekning en dag de kjørte til skolen.

- Lærer A kjørte 4 km på 5 min.
- Lærer B kjørte 26 km på 30 min.
- Lærer C kjørte 9 km på 12 min.
- Lærer D kjørte 5 km på 6 min.

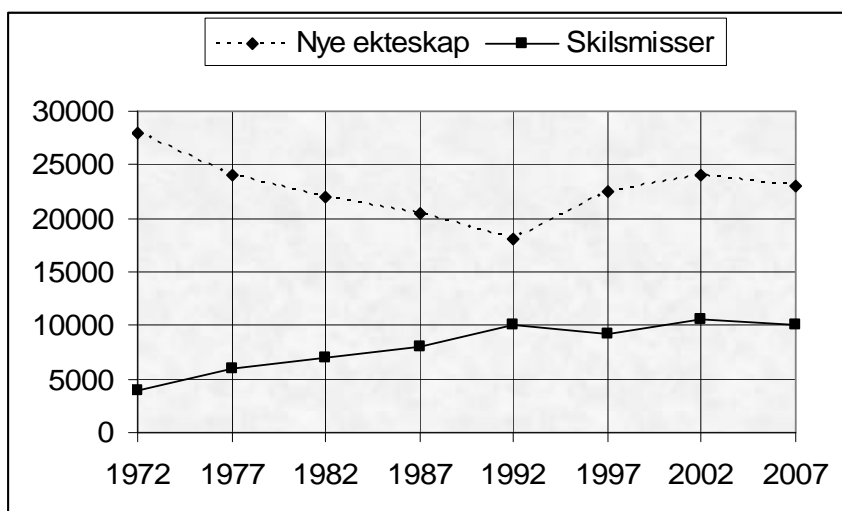
Hvem av lærerne holdt størst gjennomsnittsfart?

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
Lærer A	Lærer B	Lærer C	Lærer D

15 Statistikk

Diagrammet viser antall inngåtte ekteskap og skilsmisser per år fra 1972 til 2007. Bruk diagrammet til å besvare spørsmålene.



(kilde ssb.no)

- a) Hvor mange skilsmisser var det i 1977? _____
- b) Hvilket år ble det inngått færrest nye ekteskap? _____
- c) I hvilken 5-årsperiode var det størst nedgang i antall nye ekteskap? _____

16 Tall og parenteser

Regn ut.

a) $(1+2) - (3+4) =$ _____

b) $5 - 3 \cdot 2 - (5-3) + 2 \cdot 8 - 6 =$ _____

17 Algebra

Løs opp parenteser og trekk sammen.

a) $3a - (b+a) =$ _____

b) $3a - 2(a-b) - 3(a+2b) =$ _____

18

Vi har uttrykket: $xy-2x$

Sett inn $x=4$ og $y=3$ og regn ut.

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
4	6	19	40

19

Sett ring rundt uttrykket som er det samme som $4x + 4y$

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
$4xy$	$4(x+y)$	$4x + y$	$x + 4y$

20

Regn ut.

a)	$(3x+2)(x-1) =$	_____	
b)	$(x+3)^2 - 6x =$	_____	
c)	$\frac{4x+2}{8x} =$	_____	

Vedlegg 2: Oppgavesett B Kartleggingsprøve i regneferdighet for VG1

Tid til disposisjon: 90 minutter. Ingen tillatte hjelpemidler.

Skole: _____ Klasse: _____ Elevnr: _____

1 Spørsmål om interesse

Sett kun ett kryss i hver linje

	Helt uenig 1	2	3	4	5	6	Helt enig 7
a) Jeg liker å lære å regne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Jeg klarer vanligvis å løse oppgaver som krever regning.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Regning er vanskeligere for meg enn for mange av de andre i klassen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Regning er ikke en av mine sterkeste sider.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Jeg trenger regneferdigheter når jeg skal lære andre fag enn matematikk på skolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Jeg trenger regneferdigheter utenfor skolen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2	3	4	5	6		
g) Mitt mål er å oppnå denne karakteren i matematikk.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

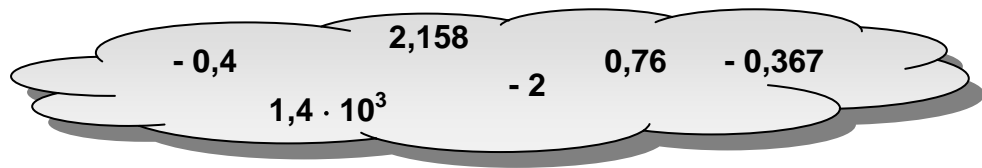
h) Kryss av det høyeste nivået du har tenkt å fullføre?

Sett kryss i én av boksene

- Videregående skole med yrkesfaglig utdanningsprogram
- Videregående skole med studieforberedende utdanningsprogram
- En utdanning som varer fra 1 til 2 år etter videregående
- En utdanning på universitet/høgskole som varer i minst 3 år
- En utdanning på universitet/høgskole som varer i minst 5 år

2 Tall

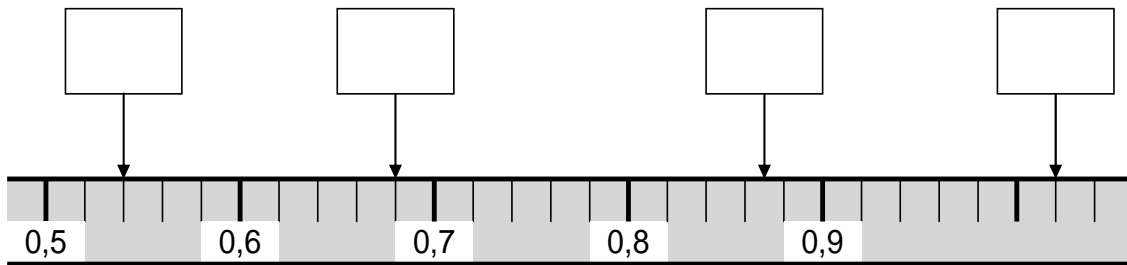
Skriv tallene i stigende rekkefølge på linjen nedenfor.



_____ - _____ - _____ - _____ - _____

3

Les av på målebåndet og skriv i rutene.



4 Regning

Gjør et overslag og sett ring rundt svaret som ligger nærmest.

a) $96,3 + 16,16$	A	B	C	D
	102	112	116	122
b) $116 - 68,5$	A	B	C	D
	38	48	58	88
c) $117 \cdot 37$	A	B	C	D
	150	4300	3100	140
d) $1,96 \cdot 0,48$	A	B	C	D
	0,9	0,8	1,2	2,4

5

Lise skal fylle 200l vann på flasker. Hver flaske rommer 100 ml. Hvor mange flasker trenger hun?

_____ flasker

6

John spilte en CD-plate med musikk. Spilletiden på de fem sporene på CD-en var oppgitt slik (i minutter:sekunder):

Spor 1 11:52
Spor 2 6:43
Spor 3 8:54
Spor 4 5:09
Spor 5 12:38

Hva var den totale spilletiden for denne CD-platen?

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
43:96	44:36	45:16	45:26

7

Et malerfirma regner med at det krever 24 arbeidstimer å male et hus.

Hvis tre malere settes på jobben, hvor lang tid tar det dem å male huset?

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
8 timer	12 timer	27 timer	72 timer

8 Brøk

Sett ring rundt den største brøken i hver linje.

a) $\frac{3}{7}$ $\frac{5}{7}$ $\frac{7}{7}$

b) $\frac{3}{7}$ $\frac{3}{8}$ $\frac{3}{9}$

c) $\frac{6}{7}$ $\frac{5}{4}$

9

Regn ut og sett ring rundt riktig svaralternativ.

a) $\frac{3}{5} + \frac{2}{5}$

b) $\frac{3}{5} - \frac{2}{4}$

c) $\frac{3}{5} \cdot \frac{2}{4}$

A	B	C	D
1	$\frac{5}{10}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{6}{5}$
A	B	C	D
1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{8}$
A	B	C	D
1	$\frac{5}{9}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{3}{10}$

10

I en matoppskrift står det at en skal bruke $1\frac{3}{4}$ kopp med mel. Hvor mye mel trengs til en dobbel oppskrift?

_____ kopp

11

Marie skal sykle en tur på 59 km. Hun tar en pause når hun har igjen $\frac{1}{5}$ av strekningen. Hvilket uttrykk kan brukes for å beregne hvor langt hun har igjen å sykle?

Sett ring rundt riktig regneuttrykk.

A	B	C	D
$0,002 \cdot 59$	$0,05 \cdot 59$	$0,2 \cdot 59$	$0,5 \cdot 59$

12 Prosent

Gjør om tallet til prosent og sett ring rundt riktig svaralternativ.

a) $\frac{1}{4}$

A	B	C	D
0,25%	4%	25%	40%

b) 0,6

A	B	C	D
6%	60%	67%	600%

13

Hva er 25% av 700 kr?

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
175 kr	250 kr	525 kr	875 kr

14

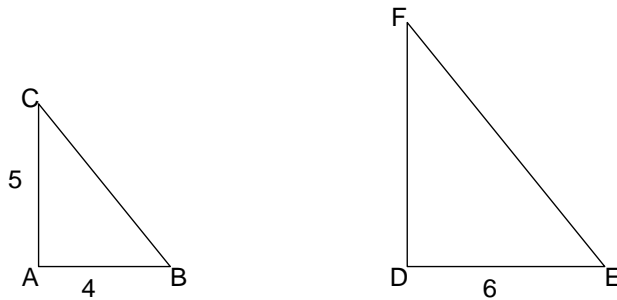
En butikk har sommersalg. Alle bukser settes ned 40%. En bukse kostet tidligere 1200 kr. Hva koster buksen under salget?

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
480 kr	720 kr	998 kr	1680 kr

15 Geometri

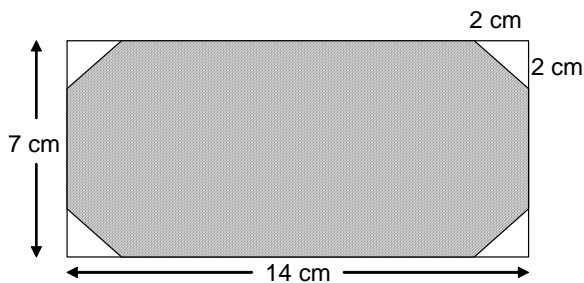
Her er det to likeformete trekkanter. Regn ut lengden av DF.



DF = _____

16

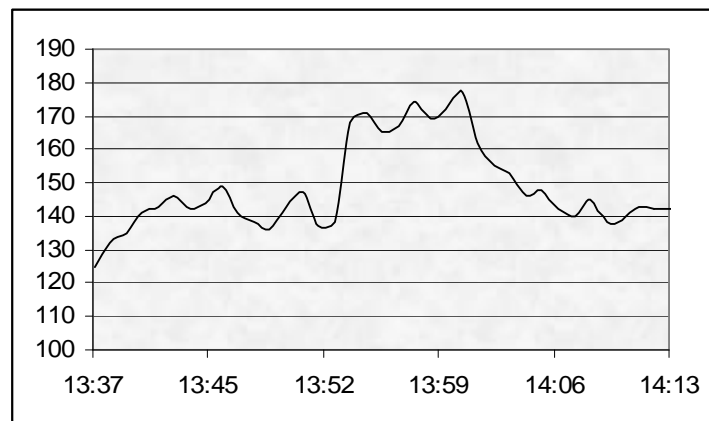
Hva er arealet av det skraverte området?



Arealet = _____

17 Statistikk

Stian løper en tur med pulsklokke. Etterpå bruker han dataene fra pulsklokken og lager dette diagrammet. Det viser pulsen som antall hjerteslag per minutt i løpet av hele turen.



- a) Hva var høyeste puls på løpeturen? _____
- b) Hvor lenge varte løpeturen? _____
- c) Omtrent midtveis økte Stian farten en periode. Hvor lenge varte denne perioden? _____

18 Tall og parenteser

Regn ut.

a) $(1+2) - (3+4) =$ _____

b) $5 - 3 \cdot 2 - (5-3) + 2 \cdot 8 - 6 =$ _____

19 Algebra og funksjoner

Løs opp parenteser og trekk sammen.

a) $3a - (b+a) =$ _____

b) $3a - 2(a-b) - 3(a+2b) =$ _____

20

Vi har uttrykket: $4m+mn$

Sett inn $m=3$ og $n=5$ og regn ut.

Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
15	20	27	180

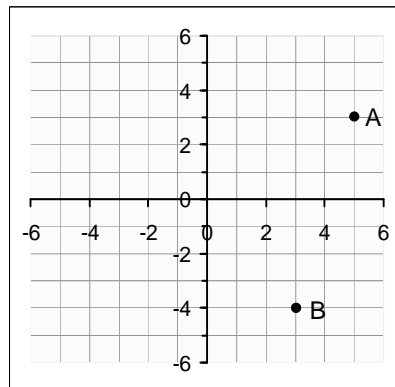
21

a) Plasser punktet $P = (-2, 4)$ i koordinatsystemet.

b) Skriv koordinatene til punktene A og B.

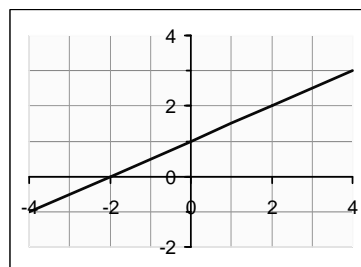
A = _____

B = _____



22

Her ser du bildet av en graf. Grafen er en rett linje. Finn funksjonsuttrykket som passer med grafen.



Sett ring rundt riktig svar.

A	B	C	D
$y = x-2$	$y = x+1$	$y = \frac{1}{2}x+1$	$y = x+\frac{1}{2}$



Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling

Det utdanningsvitenskapelige fakultet

Universitetet i Oslo

Postboks 1099 Blindern

0317 OSLO

Dept. of Teacher Education and School Development

Faculty of Education

University of Oslo

P.O.Box 1099 Blindern

0317 Oslo

Norway

www.ils.uio.no

ISSN 1891-3075

ISBN 978-82-90904-89-5