

## Biler og hastighet i matematikkoppgaver

av Anne Birgitte Fyhn (2001) i *Tangenten. Tidsskrift for matematikkundervisning* 12 (3), s. 9-11

*"Gjennom valg av praktiske tilknytninger, eksempler og arbeidsmåter skal elevene, både jenter og gutter, og elever med ulik kulturell og sosial bakgrunn gis mulighet til å oppleve tilhørighet og utvikle positive holdninger til faget."* (Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen, 1996, s. 153)

Jeg ønsket å undersøke om endring i kontekst på matematikkoppgaver førte til endret frekvens av riktige og gale svar hos jenter og gutter. I den forbindelse testet jeg mer enn 600 norske 10.klassinger i matematikkoppgaver hentet fra TIMSS-undersøkelsen og fra oppfølgeren TIMSS-Repeat (Fyhn, 2000). De fleste oppgavene i testen fantes i to eller tre versjoner der det matematiske innholdet var noen lunde likt, mens konteksten varierte. Testen fant sted høsten 1998. Noen oppgaver lyktes jentene bedre med enn guttene. Andre oppgaver lyktes guttene bedre med enn jentene. Jeg bruker betegnelsene *"gutteoppgaver"* på oppgaver der guttene har høyere middel testskåre enn jentene. To av de mest typiske gutteoppgavene i testen omhandlet kjøretøy i bevegelse, i det følgende går jeg nærmere inn på noen mulige årsaker til at dette var gutteoppgaver.

### Prisøking og reduksjon av reisetid

Resultater fra TIMSS (Brekke, Kobberstad, Lie & Turmo, 1998) tyder på at guttene generelt gjør det bedre enn jentene på prosentoppgaver. En slik oppgave i testen gikk ut på å finne prosentvis prisøking for en vare, når gammel og ny pris var oppgitt. En variant av oppgaven var å finne prosentvis prisøking for blyanter når gammel og ny pris var oppgitt. Guttene skåret drøyt 10 prosentpoeng høyere enn jentene på begge disse prosentoppgavene.

Den tredje versjonen av oppgaven hadde en helt annen kontekst. Elevene fikk oppgitt følgende: Ved å bygge ny motorvei blir reisetiden mellom to byer ble redusert fra 25 til 20 minutter. Oppgaven gikk ut på å finne prosentvis reduksjon i reisetid. Forskjellen i skåre i guttenes favør var hele 29 prosentpoeng på denne oppgaven.

Å finne prosentvis reduksjon er trolig omtrent like vanskelig som å finne prosentvis øking. Slik jeg ser det, ligger hovedforskjellen mellom oppgavene i konteksten. Dette resultatet støtter antagelsen om at biler som kjører, representerer en kontekst som favoriserer guttene.

### Menneskeskritt og bilkjøring

Jeg vil nå drøfte elevenes resultater fra tre oppgaver som har noenlunde *likt* matematisk innhold, nemlig omvendt proporsjonalitet, mens oppgavenes kontekst er svært *ulik*.

"Fire elever målte bredden av et rom ved å telle antall skritt. Steinar brukte 10 skritt, Else 8 skritt, Anne 9 skritt og Carl 7 skritt. Hvem tok lengst skritt?"

En variant gikk ut på at fire jenter målte lengden på skrittene sine. Hvem vil bruke flest skritt på å gå fra den ene enden av en korridor til den andre, når jentenes skrittlengder var oppgitt?

En annen variant omhandlet biler og hastighet: "Tre biler kjørte den samme strekningen. Bil X brukte 3 timer, bil Y brukte  $3\frac{1}{2}$  time og bil Z brukte 4 timer. Hvilken bil kjører med høyest gjennomsnittsfart?" Svaralternativene var i tillegg til hver av de 3 bilene, alternativet "Du kan ikke si noe om det utfra den informasjonen du har fått."

Disse tre oppgavene var tilsynelatende omtrent like vanskelige. Resultatet viste at de fleste elevene av begge kjønn hadde riktig løsning på oppgavene om skrittmåling. Oppgaven

om bilkjøring var betydelig vanskeligere, og her hadde guttene hele 15 prosentpoeng høyere skåre enn jentene.

Hastighet på biler måles i reelle tall, mens antall skritt måles i positive heltall. For å kunne løse oppgavene som omhandler menneskeskritt, trenger elevene kun et delvis begrep om multiplikasjon. De kan telle seg frem til løsningen. For å kunne løse oppgavene med biler og hastighet, kreves en langt bedre forståelse for multiplikasjonsbegrepet (Brekke, 1995). Brekke, Kobberstad, Lie & Turmo (1998, s104) skriver om skrittmålingsoppgaven L12:

Denne oppgaven dreier seg ikke om standardiserte måleenheter.

L97 presiserer at det må arbeides med ulike naturlige enheter for lengde før introduksjon av SI-enheter.

Jeg har selv undervist elever med dårlig forståelse av meterbegrepet ved å gå ut og telle skritt, deretter kalte vi ett langt skritt for en meter. Det var vellykket. På det viset kunne matematikkundervisningen ta utgangspunkt i elevenes egen erfaring. Utgangspunktet for undervisningen var elevenes innenfra-forståelse og deres spontane meterbegreper (Bråten, 1996). Matematikkundervisningen var knyttet til en kontekst som var kjent for både elever og lærer. Skrittlengden er omvendt proporsjonal med antall skritt man går over en gitt strekning. Hastigheten er omvendt proporsjonal med tiden en bil bruker på en gitt strekning. Jeg vil hevde at elever som mangler forståelse for proporsjonalitetsbegrepet, vil ha vansker med å forstå sammenhengen mellom tid og hastighet. Skrittmåling er etter min oppfatning et utmerket utgangspunkt for innføring av proporsjonalitet i skolen, fordi de aller fleste elevene har egen erfaring med å gå skritt av ulik lengde.

Jeg fant at jenter og gutter skåret likt på skrittmålingsoppgavene, men når konteksten var bilkjøring, skåret guttene høyest. Dette resultatet underbygger også antagelsen om at biler som kjører, representerer en kontekst som favoriserer guttene.

### **Biler i ro og i bevegelse**

I min test inngikk en oppgave der elevene skulle gjøre overslag over antall biler på en parkeringsplass. Jenter og gutter hadde lik skåre på den oppgaven. Når konteksten var biler som sto i ro, var det ingen forskjell i skåre hos jenter og gutter. På oppgavene tidligere i denne artikkelen var bilene i bevegelse, og da skåret guttene høyere enn jentene.

Dagens fjortenåringer har ikke førerkort. Mange jenter drømmer om å være passasjer hos den utvalgte drømmeprinsen, ikke om å være sjåfør. De fleste ungdomsskoleelevene mangler en innenfra-forståelse for hva bilkjøring handler om. En måte å skaffe seg lignende erfaring på, er å simulere bilkjøring ved hjelp av playstation og pc-spill. Min erfaring så langt er at playstation er en gutteleke. Mange gutter veksler mellom ulike playstationspill, der konteksten enten er skyting eller bilkjøring. Så vidt jeg vet, spiller jenter slike spill en gang i blant, mens mange gutter har dilla på slike spill i lange perioder. En annen form for erfaring fra bilkjøring har gutter som har fått sitte på pappas fang og kjøre bil. Jeg vet ikke om ett eneste tilfelle der ei jente har fått forsøke det samme. Jeg tror vi gjør norske skoleelever en tjeneste ved å introdusere dem for regning med fart og tid uten å komme trekkende med bilene. Etter min oppfatning er bilkjøringsoppgaver velegnet for voksne og ikke uten videre for skoleelever.

### **Hastighetsbegrepet i grunnskolen**

Jeg kjenner ikke til noen undersøkelser om hvordan norske matematikklærere innfører hastighetsbegrepet. Jeg vet at biler blir mye brukt. Dette er en kontekst som lærerne er fortrolige med, det er flust med bilkjøringsoppgaver i lærebøkene innen både dette og andre emner. I tillegg ble mange lærere selv undervist om biler da de lærte hastighetsbegrepet. Mange voksne, både matematikklærere og andre, har en mer eller mindre kontekstavhengig

kunnskap om hastighet. Kunnskapen er knyttet til bilkjøring. Vi har en innenfra-forståelse av å være sjåfør i bil. Mer enn en matematikklærer blir hjelpeløs hvis hun/han blir spurt om det er normalt å jogge i 18 m/s eller om hvorvidt lett trav hos en hest foregår i 12 km/t eller 25 km/t.

Elevene er vanligvis passasjerer i bilene. Mange av dem har aldri reflektert over verken fartsgrenser, oppbremsing, hastighet eller for den saks skyld hvor mange pedaler det er på gulvet. Men de fleste elevene har mye erfaring både med å løpe og å sykle, etter hvert også med både skateboard og rollerblades. Jeg tror vi lærere loser mange elever en omvei når vi benytter bilkjøring i matematikkoppgavene. I dagens norske skole er idrettsdagen et fast årlig innslag. Klassenes resultater fra 60 m er velegnet til å regne med fart og tid - 10 sekunder på 60 meter, hvor fort er det?

### **Kontekst og hastighet hos Piaget**

Piaget undersøkte ”Barnets oppfattelse av bevegelse og hastighet” i 1946. I 1971 forelå en dansk oversettelse, utført av tre menn, i boka ”Barnets oppfattelse af tal, rum og bevegelse”:

Med legetøjsbiler eller andre genstande, som bevægede sig ad forskellige baner, nogle ganger gennem tunneler, andre gange helt synligt, undersøgte Piaget barnets oppfattelse af ”hurtigere end” og ”lige hurtigt”.

.  
. .

Om to ”biler” startede og/eller kom i mål samtidigt, og om den ene overhalede den anden, var afgørende for de yngre børns oppfattelse. Et andet forhold, som også kunne spille en rolle, var om de startede og/eller kom i mål ud for hinanden. (Meyer, Søholm & Vejleskov, 1971, s147-148)

Etter første gangs gjennomlesing trodde jeg at Piaget kun brukte *biler*, som er en typisk gutteleke i mine øyne, til å undersøke barns oppfattelse av hastighet. I en fotnote på side 149 refererer imidlertid oversetterne til et forsøk hvor to *dukker* beveget seg gjennom tunneller. Piaget benytter et mangfold av kontekster, mens oversetterne generaliserer med sin nesten konsekvente bruk av biler. En mulig forklaring på dette, er at de uforvarende har oversatt Piaget til den konteksten de selv er mest fortrolig med.

Både på bakgrunn av Piagets teori og på bakgrunn av at ikke alle elevene har like god forståelse av multiplikasjonsbegrepet, hevder jeg at oppgaven med biler og hastighet er vanskeligere enn oppgavene med å telle skritt.

### **Bilkjøringsoppgaver - oppgaver for voksne**

Funn i mine data tyder på at endring i kontekst på matematikkoppgaver i noen sammenhenger kan føre til endring i frekvens av riktige og gale svar hos jenter og gutter. Gutter skårer høyere enn jenter på to oppgaver i prosentregning når konteksten er prisen på ulike varer. Når konteksten i prosentoppgaven er reisetid på en motorvei, er forskjellen i skåre mellom kjønnene betraktelig større.

Jenter og gutter skårer likt på to oppgaver i omvendt proporsjonalitet, når konteksten er mennesker som går til fots. Når konteksten er bilkjøring, skårer guttene betydelig høyere enn jentene. Oppgavene om skrittmåling ble imidlertid løst riktig av en mye større andel jenter og gutter enn tilfellet var med den tilsvarende bilkjøringsoppgaven.

Jeg vil hevde at oppgaver om bilkjøring er velegnet for oss voksne, fordi vi da beveger oss innenfor en kontekst vi selv er fortrolige med og trygge på. Norske skoleelever løper til bussen, sykler og kjører fort på ski - men de kjører ikke bil før de har gått ut av grunnskolen. Elevene bør få bli kjent med hastighetsbegrepet innenfor kontekster de selv er trygge på og har erfaring fra, på det viset blir intensjonene i L-97 oppfylt.

## Referanser:

Bråten, I. (1996). Om Vygotskys liv og lære. I Bråten, I. (red.), *Vygotsky i pedagogikken*. Oslo: Cappelen Akademisk forlag.

Brekke, G., Kobberstad, T., Lie, S. & Turmo, A. (1998). *Hva i all verden kan elevene i matematikk? Oppgaver med resultater og kommentarer*. Oslo: Universitetsforlaget.

Brekke, G. (1995). *Introduksjon til diagnostisk undervisning i matematikk*. Oslo: Nasjonalt Læremiddelsenter.

Fyhn, A. (2000) *Persepsjon og læring av matematikk. Hovedfagsoppgave i realfagsdidaktikk, ILS, Universitetet i Oslo*. Oslo: ILS, Universitetet i Oslo.

Lie, S., Kjærnsli, M. & Brekke, G. (1997). *Hva i all verden skjer i realfagene? Internasjonalt lys på trettenåringers kunnskaper, holdninger og undervisning i norsk skole*. Oslo: ILS, Universitetet i Oslo.

KUF, Det kongelige kirke- utdannings- og forskningsdepartement (1996). *Læreplanverket for den 10-årige grunnskolen*. Oslo: Nasjonalt Læremiddelsenter.

Meyer, O., Sørholm, F. & Vejleskov, H. (1971). *Barnets oppfattelse af tal, rum og bevægelse. Tekster fra Jean Piagets verker III*. Copenhagen: Munksgaard.