

# Betydningen af spørgsmålsformulering når man tester matematiske færdigheder



Af Hans Bay, cand.stat., UCC, e-mail: hab@ucc.dk

Siden den første PISA-rapport udkom i starten af dette årtusinde (PISA 2000), har der været fokus på om opgaverne var formuleret forståeligt. Vel at mærke forståeligt for de danske elever. Da opgaverne oprindeligt er udarbejdet på engelsk og eller fransk, har der været eksempler på at oversættelsen nok var juridisk korrekt, men i praksis meget forvirrende. Da opgaverne er hemmelige (grundet at de genbruges op til flere gange), har det ikke været muligt for offentligheden at undersøge opgavernes forståelighed. I 2010 udgav Danmarks Pædagogiske Universitetsskole (DPU) 15 PISA-opgaver (15-PISA opgaver 2010). Disse 15 matematikopgaver er blevet brugt i en test på en folkeskole for at vurdere betydningen af spørgsmålsformulering og typografi<sup>1</sup>.

## 15 matematikopgaver i PISA

I 2010 udgav DPU et hæfte med gennemgang af 15 matematikopgaver der alle har været brugt i PISA 2003. PISA 2003 var den anden PISA-test, og her var hoveddomænet matematik, dvs. at alle deltagende elever fik matematikspørgsmål. 15 af disse opgaver er nu frigivet og vil formentlig ikke længere blive brugt i de kommende PISA-test. DPU har vurderet og kommenteret disse 15 opgaver og opgjort hvor stor en andel af de danske elever der har besvaret disse opgaver korrekt. Endvidere er der foretaget en sammenligning med de nordiske lande og enkelte andre lande.

## Test af de to versioner

De 15 opgaver er alle blevet ændret tekstmæssigt (men kun tekstmæssigt), og dermed er der udarbejdet to versioner af de 15 spørgsmål. Den oprinde-

lige version er den tekst der er brugt i de 15 PISA-opgaver mens den korrigerede version er ændret således at det skulle være lettere for eleven at forstå spørgsmålene.

I december 2011 og januar 2012 deltog de to 9. klasser på Nyboder Skole i en PISA-matematiktest. Ved lodtrækning modtog eleven enten den oprindelige tekst eller den korrigerede tekst. Prøven var sat til at vare 35 minutter. I alt deltog 25 elever i denne test. Fordelingen er vist i nedenstående tabel.

Tabel 1. Test på Nyboder Skole, fordeling af opgavetype

15 opgaver	Oprindelige version	Korrigerede version	I alt
9. U	5	6	11
9. Z	8	6	14
<b>I alt</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>25</b>

Opgavehæfterne blev indsamlet umiddelbart efter testens afslutning, og de er alle blevet rettet af denne artikels forfatter. To af opgaverne er efterfølgende blevet ekskluderet af testen da disse opgaver indeholdt diverse trykfejl. I to andre opgaver er der udgået et enkelt spørgsmål ligeledes grundet uheldige trykfejl.

Tabel 2. Gennemsnitlig fordeling af korrekte svar på Nyboder Skole sammenstillet med tilsvarende resultater fra PISA 2003.

<sup>1</sup> Dette projekt er støttet af Danmarks Lærerforening (DLF).

Matematik test på Nyboder Skole december 2011 og januar 2012		Oprindelig	Korrigeret	PISA 2003
terninger	sp1	1,00	0,75	0,71
spilleterninger	sp2	0,83	0,83	0,71
trappe	sp3	0,92	0,83	0,82
tømrer	sp4	0,67	0,69	0,22
opvækst	sp5	0,64	0,88	0,74
den bedste bil	sp6	0,92	0,85	0,80
røverier	sp7	0,31	0,54	0,34
farvede bolsjer	sp8	0,70	0,83	0,66
prøve i natur/teknik	sp9	0,69	0,42	0,50
affald	sp10	0,90	0,58	0,57
stemmer på præsident	sp11	0,46	0,83	0,39
skateboard	sp14	0,71	0,85	0,77
trappemønster	sp15	0,46	0,58	0,78
<b>gennemsnit</b>		<b>0,71</b>	<b>0,73</b>	<b>0,62</b>

I den første opgave (terninger sp1) har alle elever der modtog den oprindelige version, løst denne opgave korrekt. I gennemsnit har 0,75 af eleverne der modtog den korrigerede version, løst opgaven korrekt. Ved PISA testen i 2003 løste 0,71 af eleverne denne opgave korrekt.

Samlet set har de korrigerede opgaveformuleringer en anelse højere korrekt besvarelse end de oprindelige. Tilsvarende er den samlede test fra Nyboder Skole højere end de tilsvarende opgaver fra den oprindelige PISA-test. Her skal man huske at de 15 opgaver kun er en del af den samlede test eleverne er blevet udsat for i foråret 2003.

Generelt er der en forholdsvis pæn overensstem-

melse mellem resultater på Nyboder Skole og de tilsvarende landsresultater fra PISA 2003. Eksempelvis de tre første opgaver hvor der er en stor andel der løser disse opgaver korrekt. Især de to første opgaver må karakteriseres som forholdsvis tilgængelige opgaver. De omhandler terninger, der er et billede af terningerne, og opgaverne må betegnes som lette at gå til. Der er dog enkelte markante undtagelser. I spørgsmål 11 er der en klar forskel på de to versioner. I den oprindelige version er der i gennemsnit en korrekt besvarelsesandel på **0,46**. I den korrigerede version er andelen steget til **0,83**. I PISA 2003 var den korrekte andel på **0,39**. Opgaven er klart den vanskeligste blandt de 15 udvalgte fra PISA 2003.

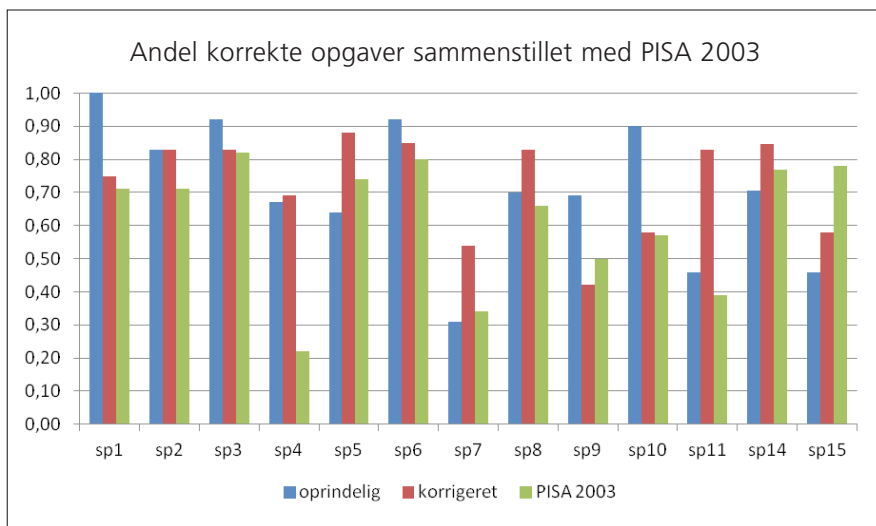


Fig.1 Grafisk afbildning af dataene i tabel 2.

De to opgaveformuleringer vedrørende spørgsmål 11 lyder sådan: Overskriften er:

## 11. STEMME PÅ PRÆSIDENTEN

### *Den oprindelige tekst:*

I Zedland blev der gennemført meningsmålinger for at finde tilslutningen til præsidenten ved det forestående valg. Fire avisudgivere foretog hver deres landsdækkende meningsmåling. Resultaterne af de fire avisers meningsmålinger vises nedenfor:

**Avis 1:** 36,5 % (meningsmåling foretaget d. 6. januar på grundlag af svar fra 500 tilfældigt udvalgte borgere med stemmeret)

**Avis 2:** 41,0 % (meningsmåling foretaget d. 20. januar på grundlag af svar fra 500 tilfældigt udvalgte borgere med stemmeret)

**Avis 3:** 39,0 % (meningsmåling foretaget d. 20. januar på grundlag af svar fra 1000 tilfældigt udvalgte borgere med stemmeret)

**Avis 4:** 44,5 % (meningsmåling foretaget d. 20. januar, hvor 1000 læsere ringede ind og stemte).

Hvilken avis' resultat vil sandsynligvis bedst forudsige tilslutningen til præsidenten, hvis valget afholdes d. 25. januar?

Giv to grunde, der underbygger dit svar.

### *Den korrigerede tekst:*

I Zedland blev der lavet meningsmålinger for at finde ud af hvor stor en andel af befolkningen der ville stemme på præsidenten til det kommende valg. Fire aviser lavede hver deres måling. Resultaterne for hver avis vises her:

**Avis 1:** 36,5 % (måling foretaget d. 6. januar på grundlag af svar fra 500 tilfældigt udvalgte borgere med stemmeret)

**Avis 2:** 41,0 % (måling foretaget d. 20. januar på grundlag af svar fra 500 tilfældigt udvalgte borgere med stemmeret)

**Avis 3:** 39,0 % (måling foretaget d. 20. januar på grundlag af svar fra 1000 tilfældigt udvalgte borgere med stemmeret)

**Avis 4:** 44,5 % (måling foretaget d. 20. januar, hvor 1000 læsere ringede ind og stemte).

Hvilken avis forudsiger sandsynligvis bedst valgresultatet, når valget holdes d. 25. januar?

Giv 2 grunde til hvorfor.

Der er ingen indholdsmæssige forskelle på de to opgaveformuleringer. Men andelen af korrekte svar er markant forskellig for de to grupper af elever. Det er faktisk overraskende hvor stor en effekt der opnås ved en forholdsvis beskedne ændring i teksten. Der er ingen tvivl om at indholdet er korrekt i begge formuleringer og at det også er korrekt oversat både fra engelsk og fransk i den oprindelige version. Men beskedne ændringer og en anelse bedre typografi gør at den korrigerede opgavetekst virker bedre. I de 15 PISA-opgaver (15 PISA-opgaver 2010) frem-

går det at 27 % af eleverne ikke besvarede dette spørgsmål (i modsætning til Finland hvor kun 11 % ikke besvarede dette spørgsmål). Blandt de 12 elever der modtog den korrigerede version, var der kun 1 elev (svarende til ca. 8 %) der ikke havde forsøgt at besvare dette spørgsmål.

## Konklusion

En test baseret på 25 elever fra to klasser på samme skole udgør en forholdsvis mindre stikprøvestørrelse. Derfor er det svært at vurdere om der samlet er forskel på de to opgavesæt. Derimod er det meget interessant den markante forskel der opstår på spørgsmålet om brug af meningsmålinger. Dette indikerer helt klar at selve formuleringen af spørgsmålet har en selvstændig betydning når eleverne skal løse opgaven.

Selve PISA-testen består af ca. 80 spørgsmål inden for matematik hvoraf en del genbruges i de følgende test. Baseret på ovenstående 15 faglige opgaver må det stå klart at der med stor sikkerhed findes opgaver (i den danske test) som alene ved en omformulering af teksten vil give Danmark en samlet højere PISA-score. Dette er selvfølgelig en udfordring når man skal vurdere PISA resultaterne. For hvornår er ændringen af den danske PISA-score et udtryk for at danske elever som helhed er blevet bedre til at bruge matematiske færdigheder og hvornår er de udtryk for at opgaveteksten blot er blevet ændret?

## Forslag til fremtid

Formuleringen, ja alene opstilling af spørgsmål har betydning når eleverne skal løse matematikopgaver. Dette er sikkert ikke overraskende for de fleste lærere ude i skolen. Men en mere konkret viden om dette synes ikke at være til stede. Jeg vil derfor opfordre til at der nedsættes en gruppe af lærere der opsamler viden om dette. Lad os sammen udarbejde en række opgaver der tester dette fænomen og lad os efterfølgende udarbejde nogle guidelines når vi formulerer teksten til matematikopgaverne. Og hvis dette også påvirker nogle PISA-opgaver så vupti vil vi klare os bedre i PISA. Jeg vil gerne understrege at dette ikke er det primære formål med nedsættelsen af gruppen, men muligvis en uundgåelig bivirkning.

Tak til Nyboder Skole 9. U og 9. Z samt lærerne Jesper Tranberg og Emil Bjørnløv.

### *Referencer*

PISA (2000). Forventninger og færdigheder – danske unge i en international sammenligning. SFI 2001.  
15 PISA-opgaver (2010). 15 matematikopgaver i PISA: Et materiale for matematiklærere og andre med interesse i grundskolens matematikundervisning. DPU 2010.  
PISA teknisk (2009). Danske unge i en international sammenligning bind 2 – Teknisk rapport. DPU 2010.