

TIMSS Advanced 2008

Hva kan vi lære av resultatene fra TIMSS?

Oslo 28. oktober 2010

*Carl Angell
Svein Lie
UiO*

SVEIN LIE, CARL ANGELL & ANUBHA ROHATGI

FYSIKK I FRITT FALL?

TIMSS Advanced 2008 i videregående skole



UiO : **Fysisk institutt**
Det matematisk-naturvitenskapelige
fakultet

Hva er TIMSS Advanced?

TIMSS Advanced 2008 (Trends in International Mathematics and Science Study) er en internasjonal sammenliknende studie i regi av den internasjonale organisasjonen International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), og den handler om matematikk og fysikk i videregående skole.

Hvert land har et nasjonalt senter. I Norge er dette lagt til Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling (ILS) ved Universitetet i Oslo.

Utdanningsdirektoratet har finansiert studien.

Deltakerland i fysikk

	Deltok også i 1995	Physics Coverage Index (PCI)	Antall år i skolen	Gj.snittlig alder i år	Andel jenter
Armenia		4,3 %	11	17,7	53 %
Iran		6,6 %	12	18,0	44 %
Italia	X (bare i matematikk)	3,8 %	13	18,9	40 %
Libanon		5,9 %	12	17,9	29 %
Nederland		3,4 %	12	18,1	19 %
Norge	X	6,8 %	12	18,8	29 %
Russland	X	2,6 %	11	17,1	45 %
Slovenia	X	7,5 %	12	18,7	27 %
Sverige	X	11,0 %	12	18,8	35 %

Populasjon av "fysikk-spesialister"

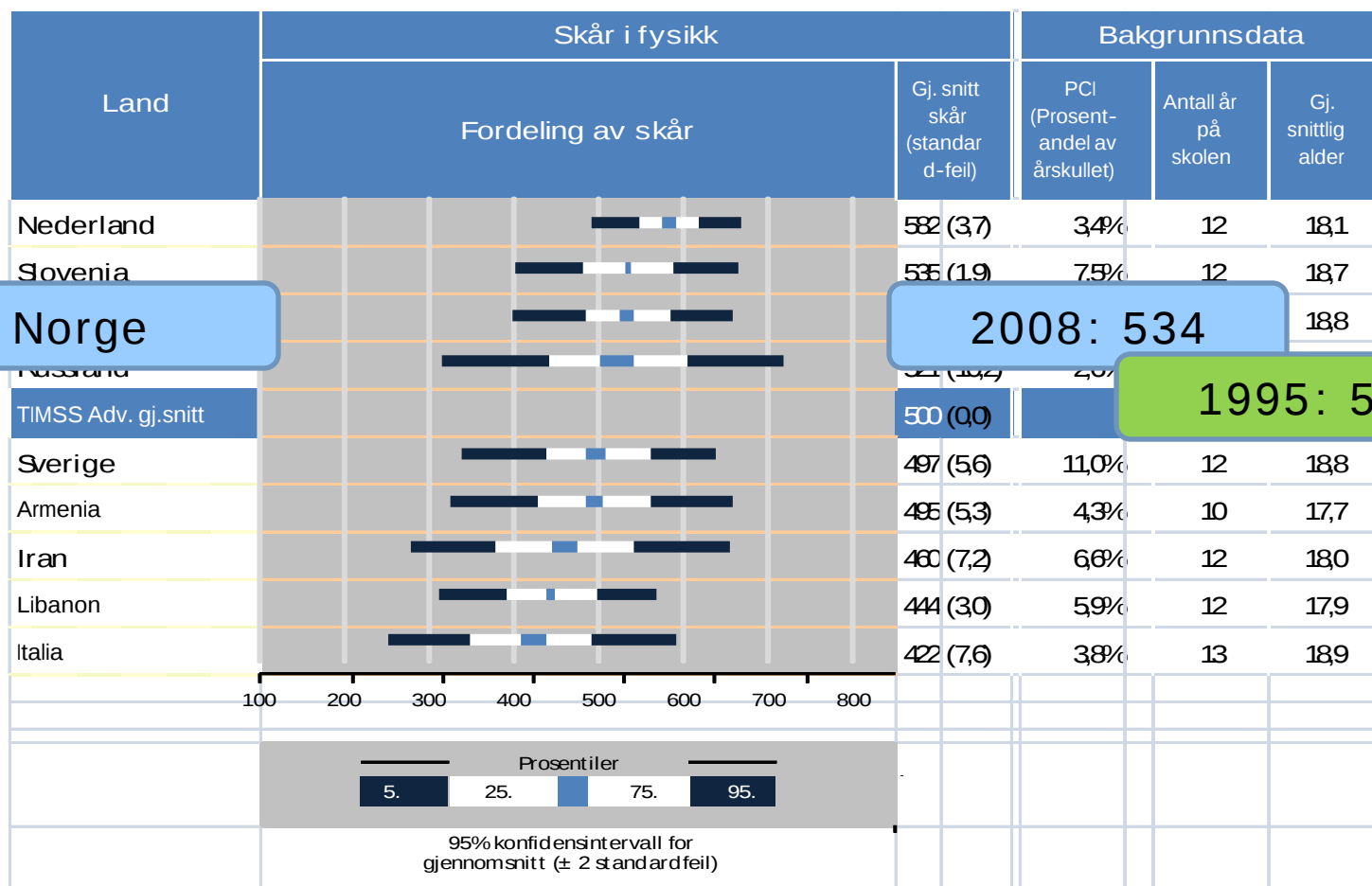
- Alle elever som tar det mest avanserte kurset i fysikk i siste år i videregående skole
 - ▶ **3FY i Norge**



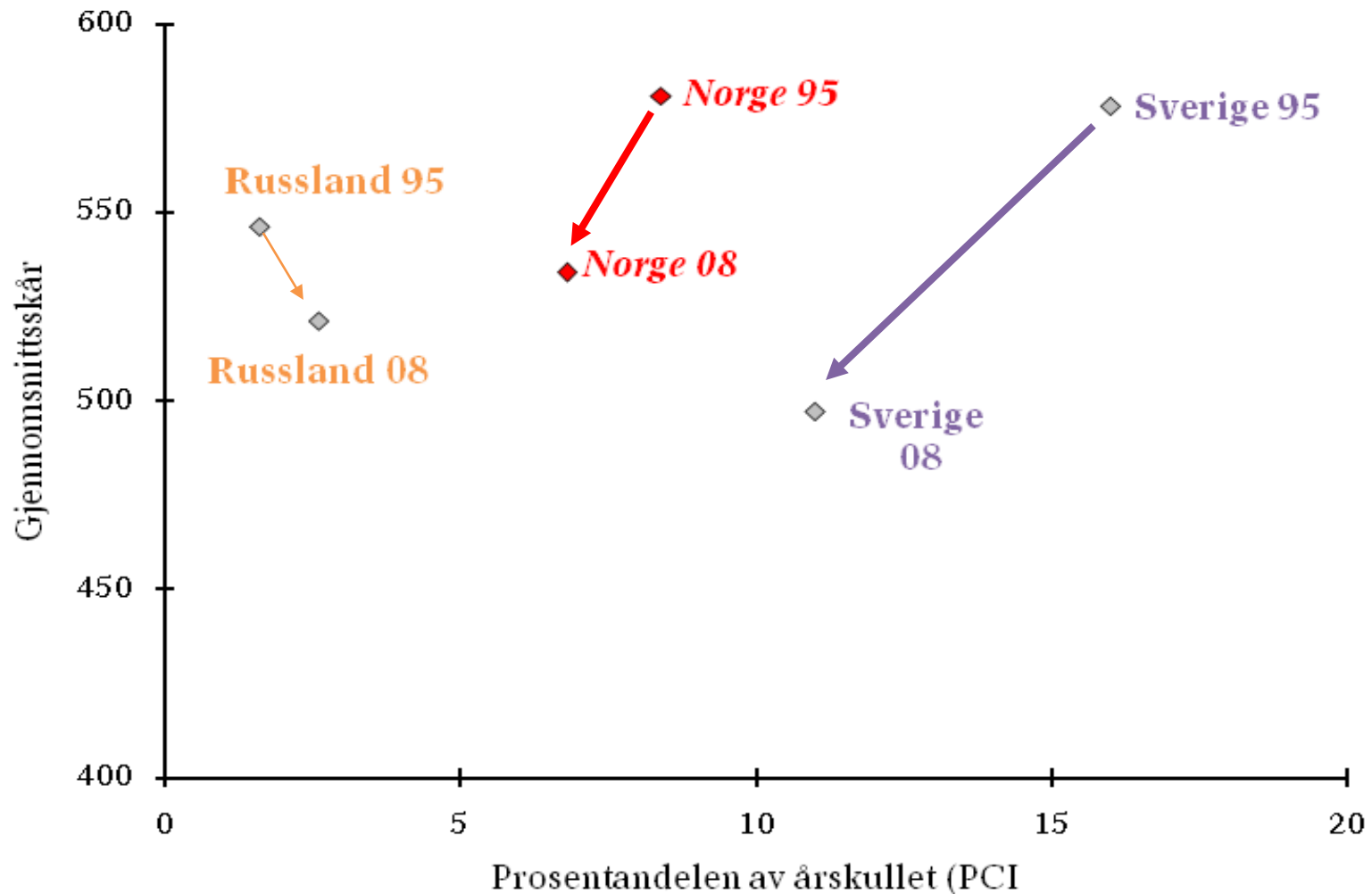
Men først et tilbakeblikk: **TIMSS 1995 og fysikk**

Land	Gj.snitt skår	Andel i % av årskullet	Gj.snitt alder
Norge	581	8	19,0
Sverige	573	16	18,9
Russland	545	2	16,9
Danmark*	534	3	19,1
Tyskland	522	8	19,1
Australia*	518	13	17,7
Kypros	494	9	17,7
Latvia	488	3	18,0
Sveits	488	14	19,5
Hellas	486	10	17,7
Canada	485	14	18,6
Frankrike	466	20	18,2
Tsjekkia	451	11	18,1
Østerrike*	435	33	19,1
USA*	423	14	18,0
Internasjonalt gjennomsnitt	500	14	18,4

Internasjonale resultater i fysikk



PCI vs skår - Endring fra 1995



Tre poenggrenser og fire "nivåer"

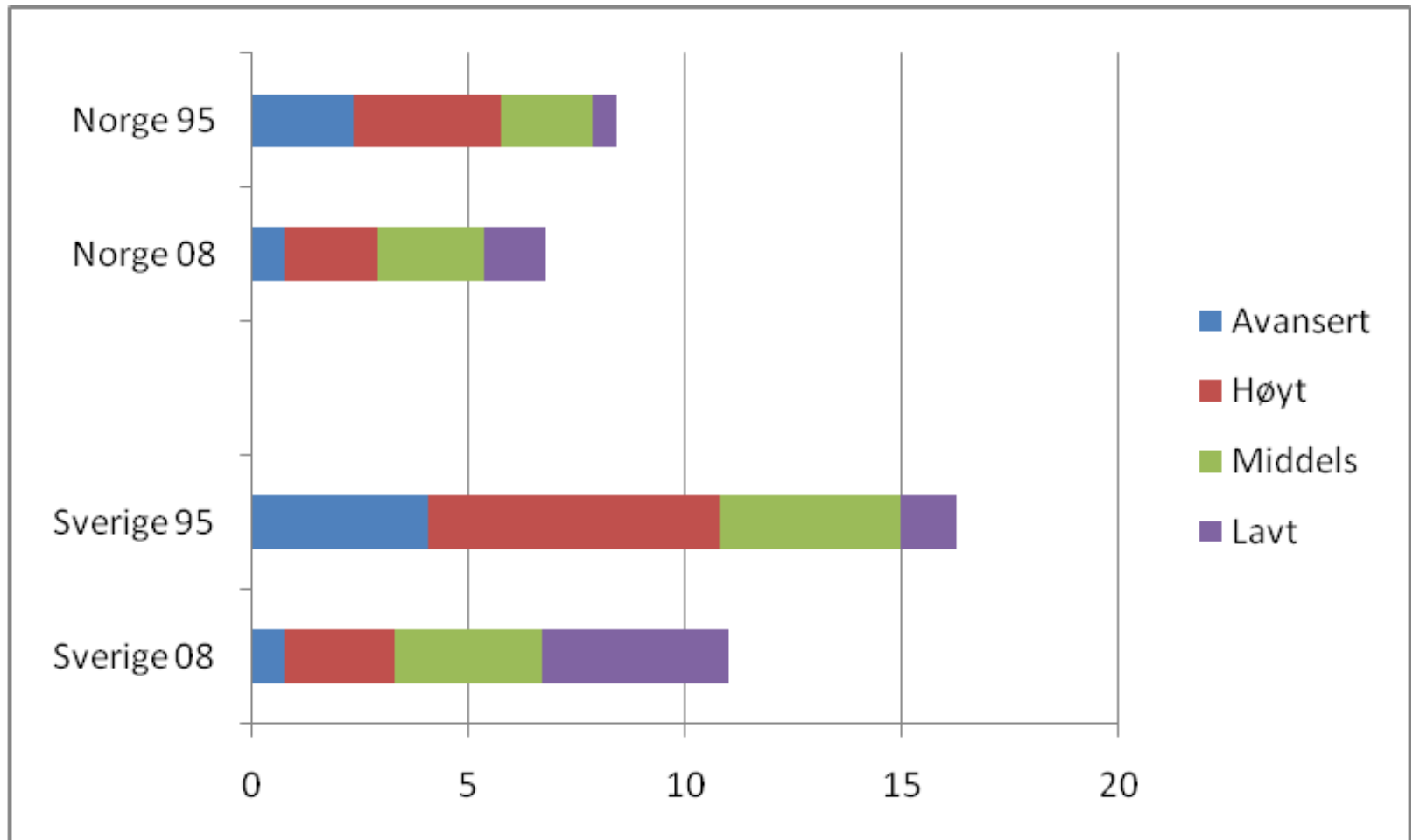
1.Lavt	2. Middels (Intermediate)	3. Høyt (High)	4. Avansert (Advanced)
---------------	--------------------------------------	---------------------------	-----------------------------------

475

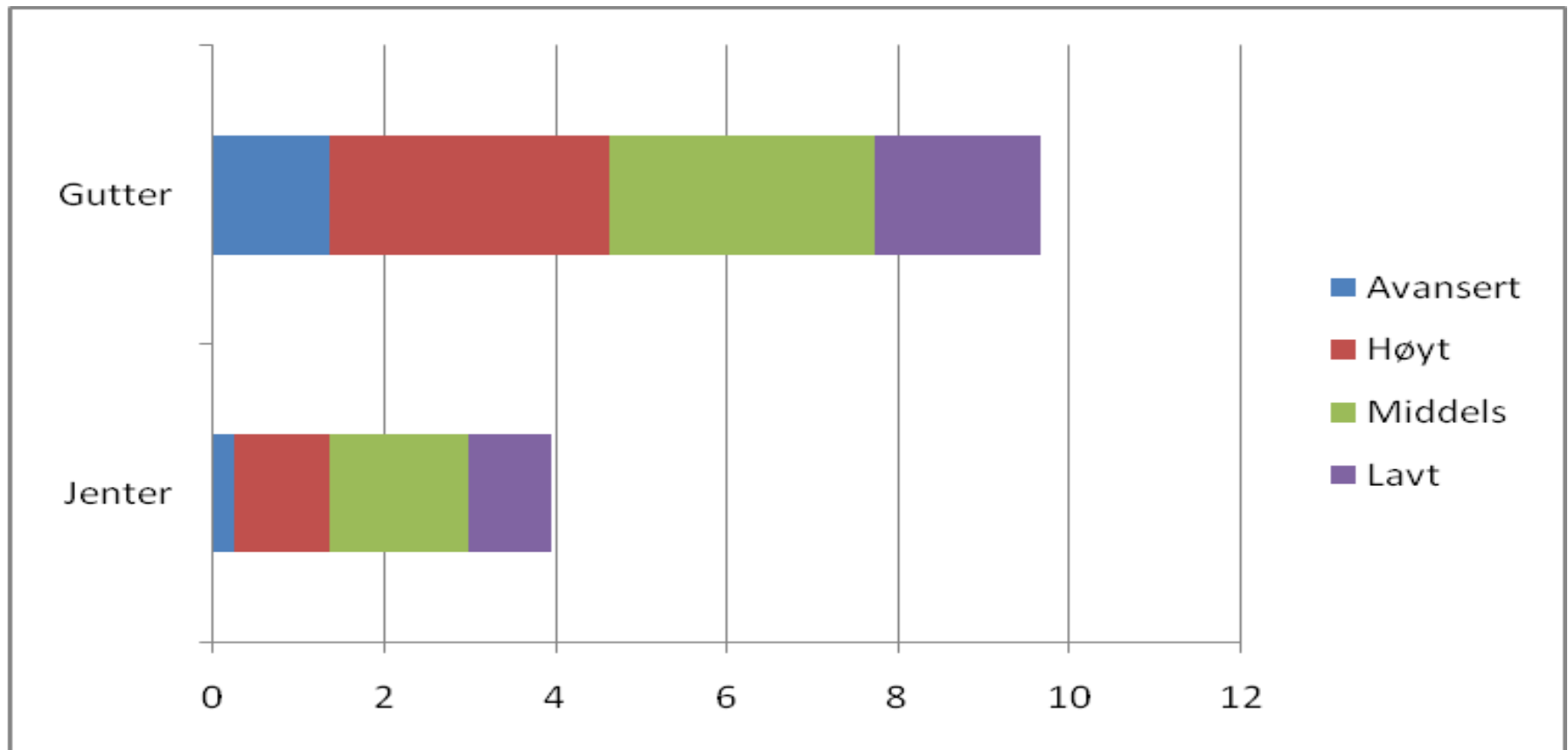
550

625

En kraftig nedgang i nasjonal kompetanse



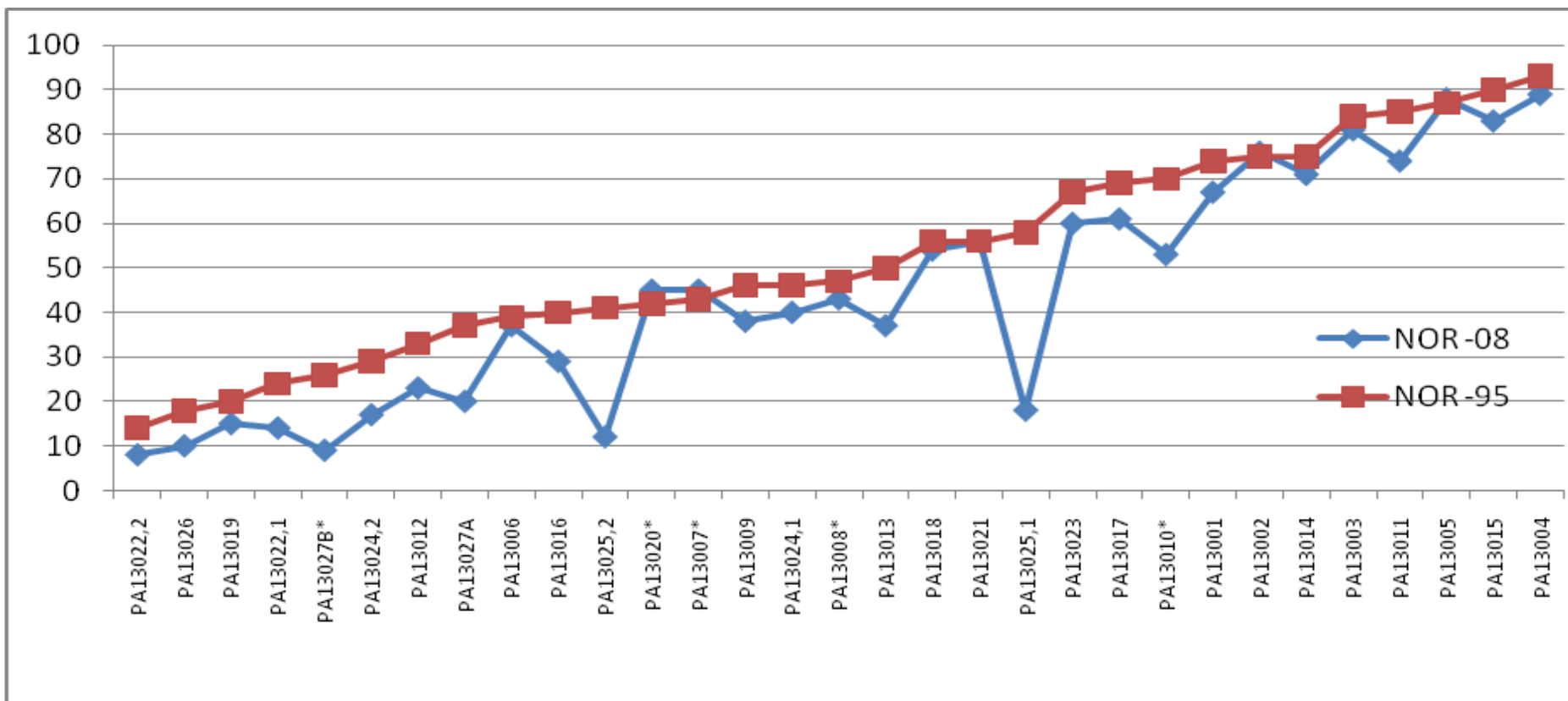
Kjønnsforskjeller for årskullet – Norge 2008



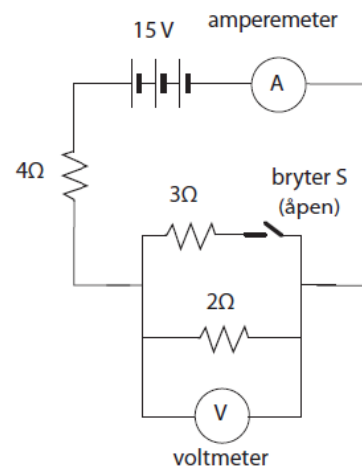
Et langt skritt tilbake fra 1995

- 1995: 3FY den norske skoles "flaggskip"
- 2008: Fortsatt over "gjennomsnittet"
- Tilbakegang omtrent et halvt standardavvik
 - ▶ Mer enn "et års tilbakegang"
 - ▶ (Norge ca $\frac{3}{4}$ st. avvik etter Finland i PISA)
- Og 1,6 prosentpoeng nedgang i PCI

Oppgave for oppgave



I den elektriske kretsen nedenfor er bryteren S åpen.

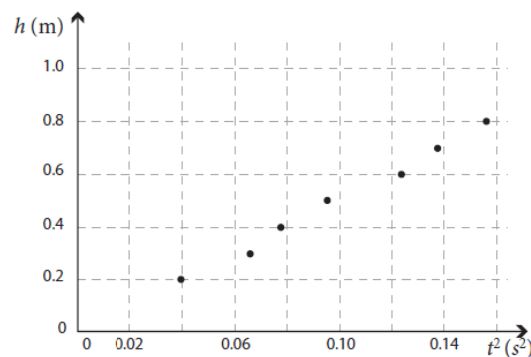


Hvordan går det med amperemeter- og voltmeterutslagene når bryteren S blir lukket?

- (A) Amperemeterutslaget øker, voltmeterutslaget avtar.
- (B) Amperemeterutslaget avtar, voltmeterutslaget øker.
- (C) Amperemeterutslaget øker, voltmeterutslaget øker.
- (D) Amperemeterutslaget avtar, voltmeterutslaget avtar.

	NOR -95	NOR -08	NDL	SLO	SVE	INT
A*	46	38	42	39	30	36
B	19	26	22	23	25	24
C	16	15	13	18	18	21
D	19	20	21	19	24	15
Blank	1	2	2	0,8	3	4

I et eksperiment for å finne tyngdeakselerasjonen g , målte vi tiden t en metallkule brukte på å falle fritt fra ro fra ulike høyder h . Grafen viser h plottet mot t^2 .



Bruk dataene vist i grafen, og beregn en verdi for g . Anslå usikkerheten i verdien for g . Vis hvordan du kom fram til svarene.

Koder	Svaralternativer	NOR-95	NOR-08	NDL	SLO	SVE	INT
Riktig							
10	$g = 10 \text{ m/s}^2$ (9 m/s ² til 11 m/s ²), basert på beste tilpassede linje (eller gjennomsnittet av maksimum og minimum linje) og $g = \frac{2h}{t^2}$	22	3	11	1	3	4
11	$g = 10 \text{ m/s}^2$ (9 m/s ² til 11 m/s ²), basert på en verdi eller gjennomsnittet av to eller flere verdier. $g = \frac{2h}{t^2}$. Ingen bruk av grafen.	14	16	25	35	11	17
19	Andre riktige svar (inkludert bruk av kalkulator og regresjon)	1	1	0,4	0	0,2	0,7
Ikke riktig							
70	Som kode 10, men med regnefeil	16	4	10	0,9	7	4
71	Som kode 11, men med regnefeil	10	22	20	31	12	13
72	En linje i diagrammet og/eller en formel for g . Ingen verdi for g .	10	3	2	0,2	3	2
79	Andre gale svar	9	22	23	21	26	21
Blank		18	29	8	10	39	39

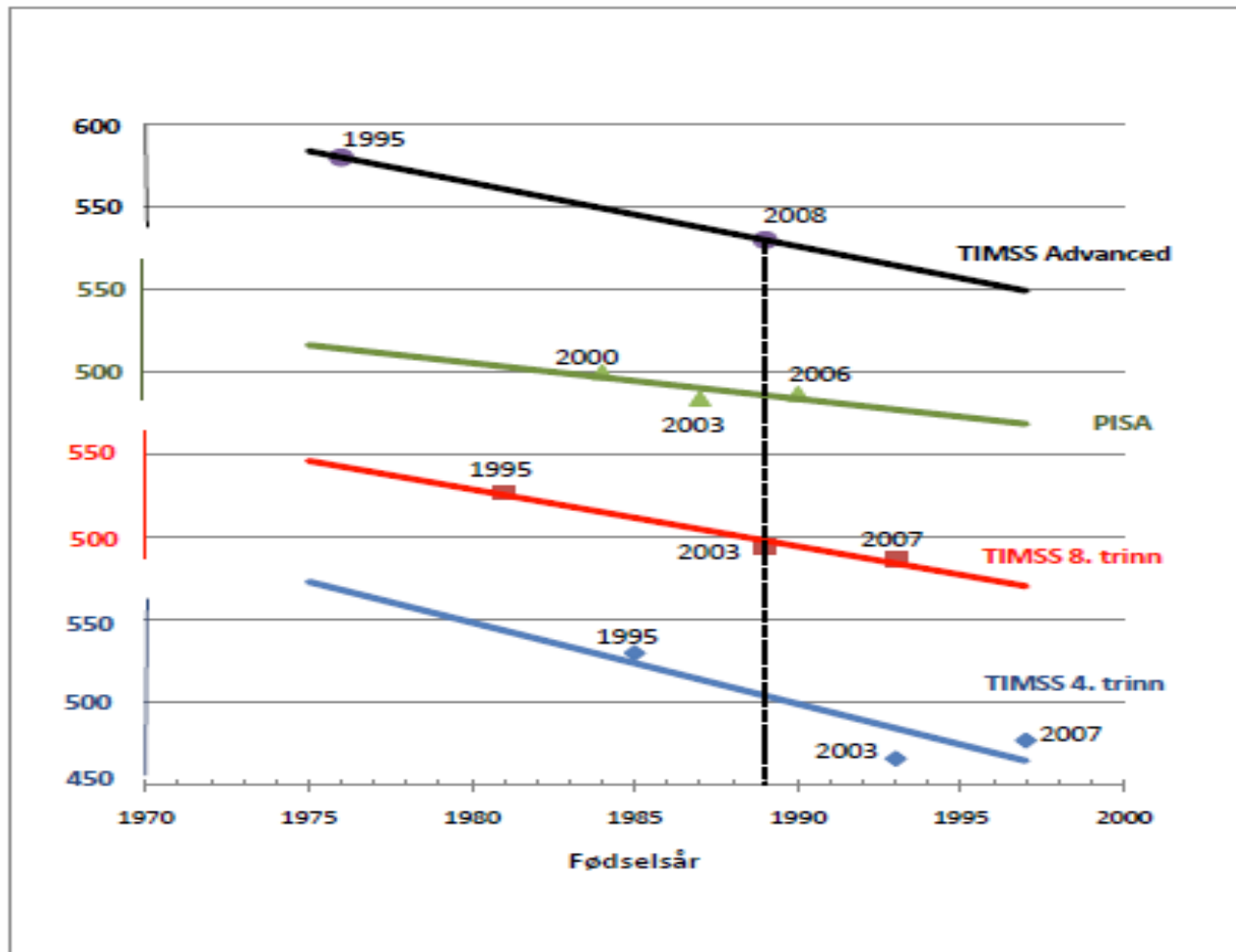
To skøyteløpere, en med massen 80 kg og en med massen 60 kg, står på isen vendt mot hverandre. De dytter hverandre slik at de glir fra hverandre. Etter noen få sekunder er avstanden mellom dem 4 m.

Hvor langt har personen på 60 kg beveget seg? (Se bort fra friksjon og luftmotstand.)

Vis hvordan du kom fram til svaret.

Koder	Svaralternativer	NOR	NDL	SLO	SVE	INT
Riktig						
20	$m_1 v_1 = m_2 v_2$ og $m_1 \frac{x_1}{t} = m_2 \frac{x_2}{t}$ og $x_1 + x_2 = 4$ m gir $x_2 = 2,3$ m	12	36	26	9	15
Delvis riktig						
10	Bytter om personene, gir $x_1 = 1,7$ m	4	16	11	3	5
11	Riktig fysikk, men regnefeil og/eller manglende eller feil enhet	1	3	5	2	3
Ikke riktig						
70	Riktig, men ingen begrunnelse	0,2	2	2	5	2
71	3 m (forholdet mellom massene ganger 4)	14	11	7	10	6
72	2 m (begge glir like langt)	4	0,8	3	3	2
79	Andre gale svar	38	24	25	46	32
Blank		26	7	11	23	36

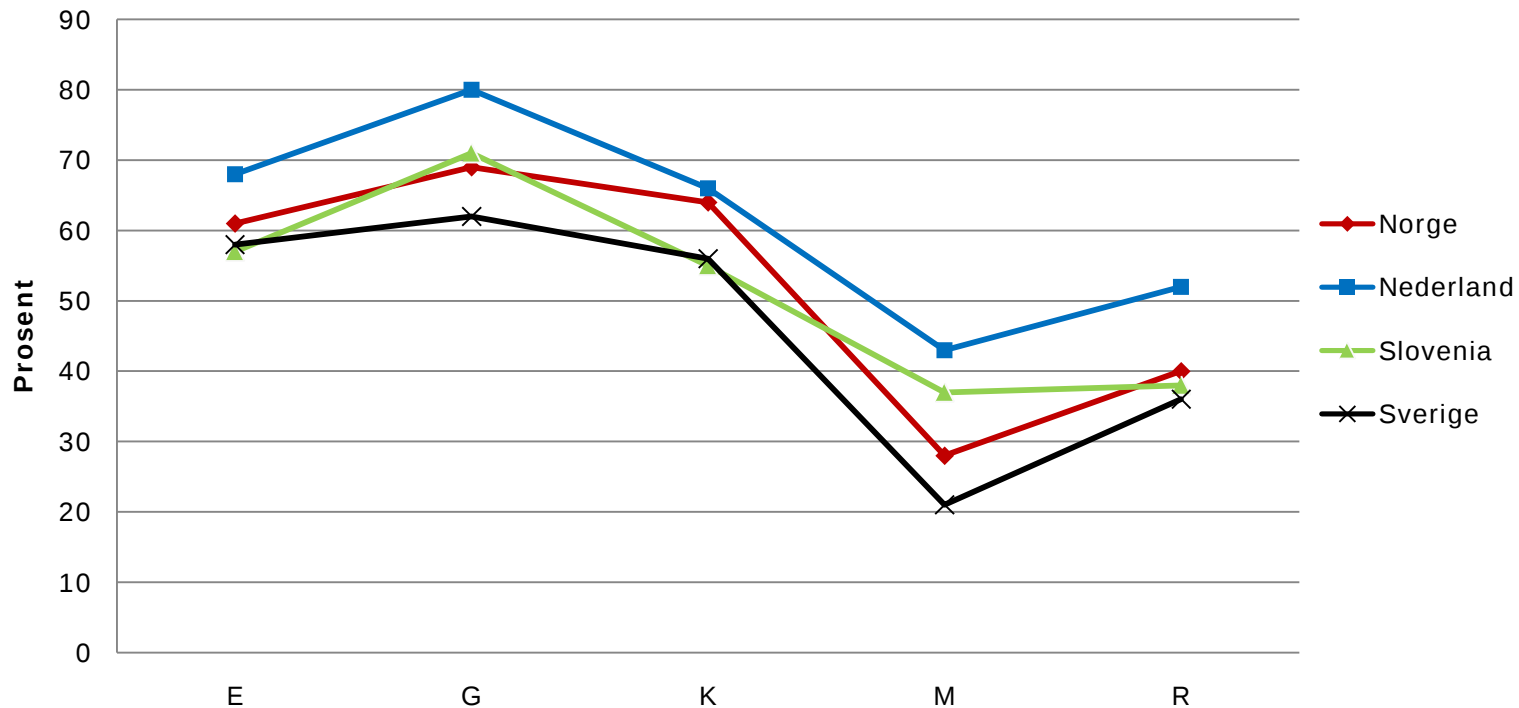
En nedadgående trend, eller..?



Sammenheng med skår for noen sentrale variabler

Land	Antall bøker hjemme	Mors utdanning	Annet enn norsk språk hjemme	Tid til betalt jobb	Tid med venner
Norge 2008	0,29	0,15	-0,14	-0,17	-0,19
Norge 1995	0,19	0,15	-0,09	-0,04	-0,16
Nederland	0,09	0,20	-0,03	-0,14	-0,16
Slovenia	0,20	0,19	-0,04	-0,21	-0,19
Sverige	0,30	0,21	-0,20	-0,22	-0,20

Manipulasjon, regneferdigheter og algebra – er det problemet?



Kategoriene er:

E: Ett trinns anvendelse/resonnering

G: Tolke graf

K: Kjennskap

M: Manipulasjon, regneferdigheter og algebra

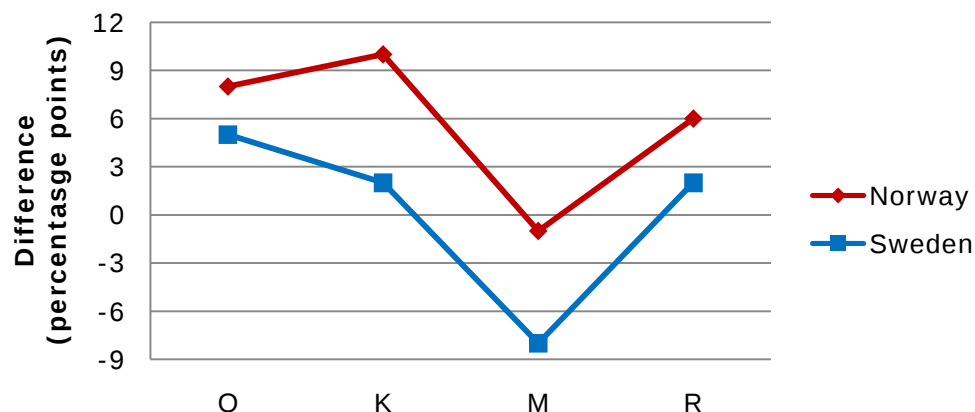
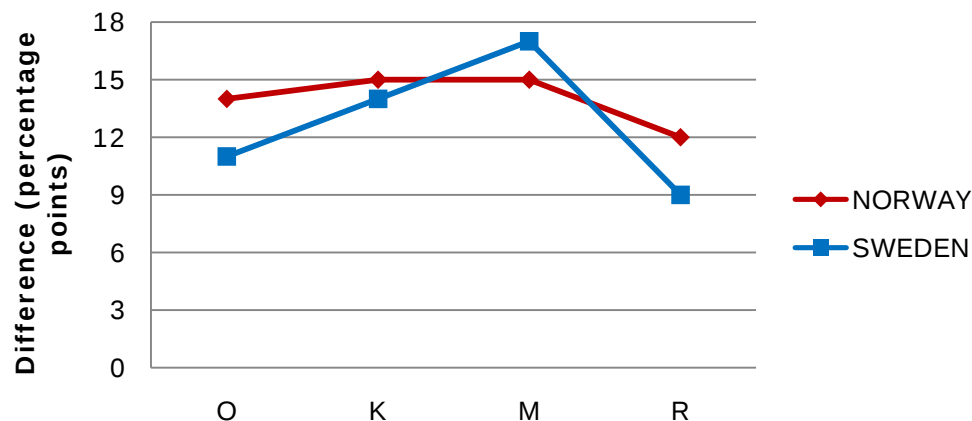
R: Resonnering/anvendelse uten algebra

Forskjeller i p -verdier for henholdsvis Norge og Sverige og det internasjonale gjennomsnittet i

1995

og

2008



O: One step: One step applying/reasoning (e.g. put numbers directly in one formula)

K: Knowing: Know fundamental concepts and symbols

M: Manipulation: Algebraic manipulations (e.g. describe a physical system with two or more equations and solve them)

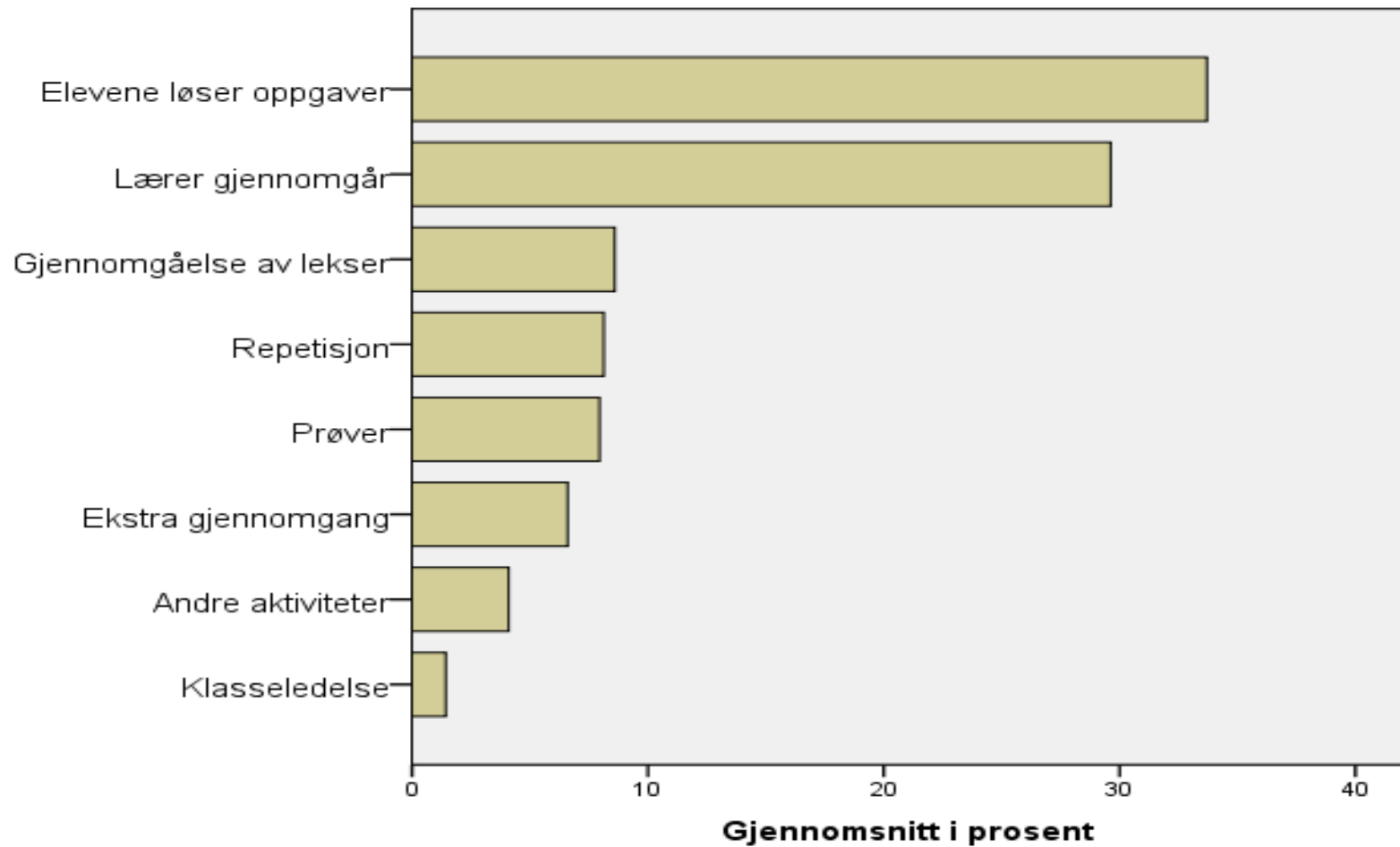
R: Reasoning: Reasoning/applying without use of algebra (e.g. perform qualitative reasoning)

Hva foregår i fysikklasserommet?

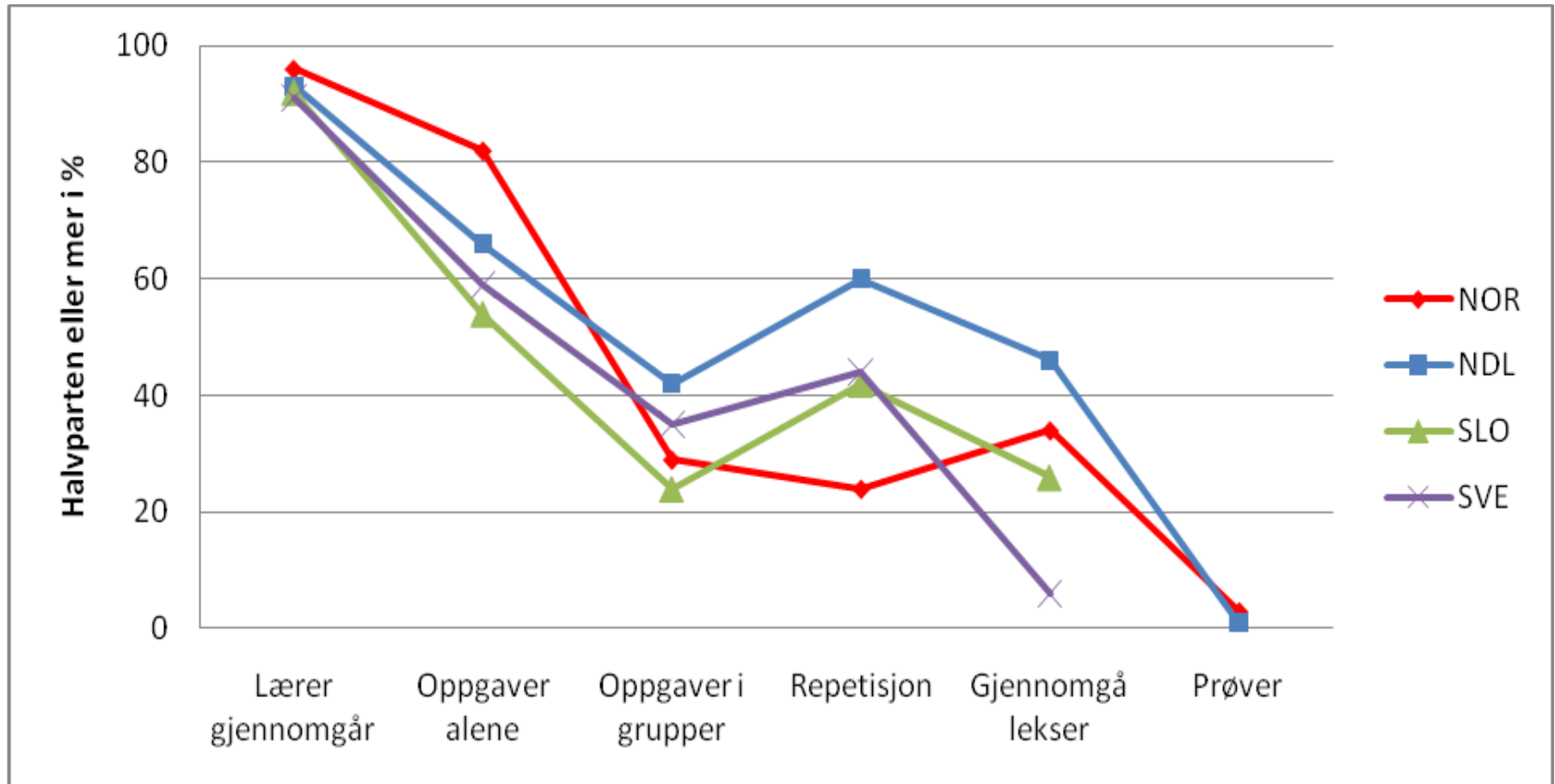


Fysikkolymiadeelever på kurs på Blindern
mars 2010

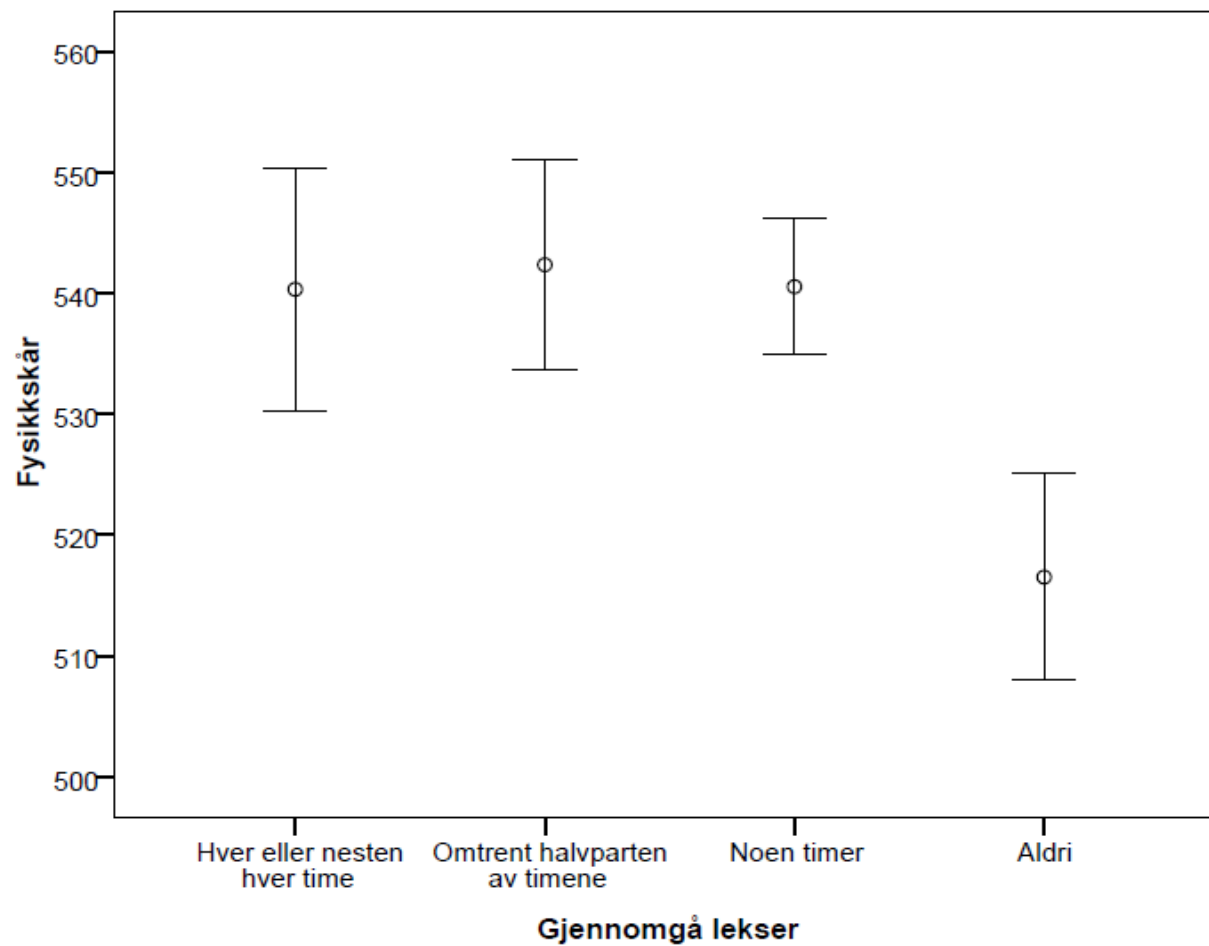
Tid på ulike læringsaktiviteter (ifølge lærerne)



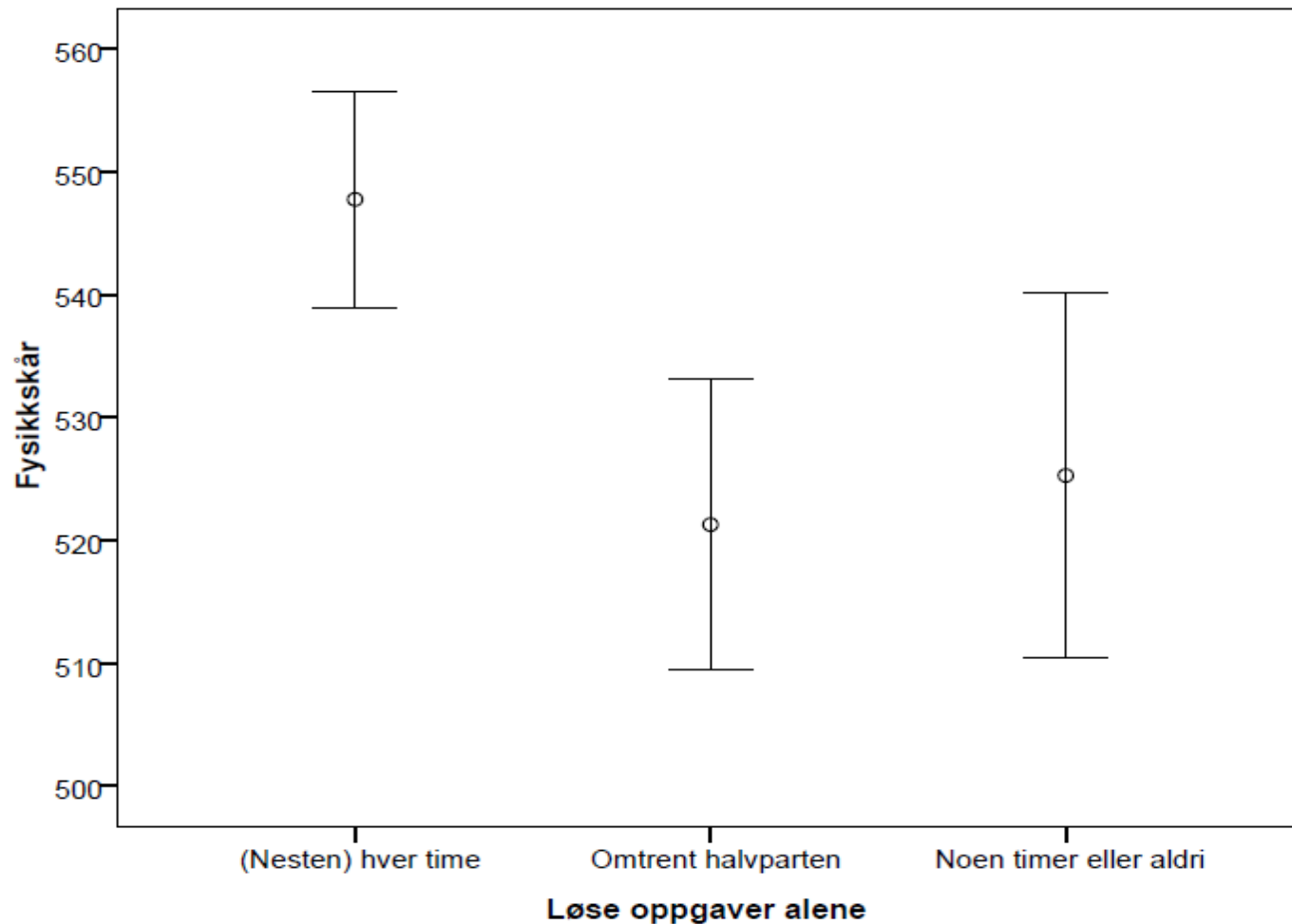
Tidsbruk i undervisningen (minst halvparten av timene, ifølge elevene)



Gjennomgåelse av lekser i timene



Hvor ofte elevene arbeider på egen hånd med oppgaver, og prestasjon.



Noen indisier på årsaker

- Mye svakere bakgrunn i grunnleggende matematikk
 - ▶ Fysikkfaget krever kvantitative resonnementer
 - ▶ Særlig tall- og formelregning
 - ▶ Altså ikke spesielt det de lærer i 3MX
 - ▶ Kalkulator- og PC-bruk?
- Har det vært for mye gruppearbeid og "ansvar for egen læring"?
- Er det grunnskolen som har "skylda"?
 - ▶ Nedgangen i TIMSS Advanced er omtrent som forventet ut fra TIMSS og PISA
- Går det bedre etter K06?
 - ▶ Algebra ikke "grunnleggende ferdighet"

Elever som skårer høyt, kjennetegnes ved å

- ▶ være gutt i språklig majoritetsgruppe
- ▶ ha mange bøker hjemme og høyt utdannede foreldre
- ▶ ikke bruke mye tid til betalt jobb utenom skolen
- ▶ ha positiv holdning til faget og undervisningen samt høy selvoppfatning i faget
- ▶ se fram til realfagrelatert utdanning og yrke

Skoler som skårer høyt, kjennetegnes i tillegg ved å

- ha erfarne fysikklærere, som:
 - ▶ bruker betydelig tid på oppsummering og gjennomgang av hjemmearbeid
 - ▶ og tilsvarende lite tid på elevenes gruppevisе samarbeid med oppgaver
 - ▶ legger vekt på å gi elevene betydelige utfordringer av typen forklaringer og begrunnelser i sine besvarelser
- ha et sosialt klima der skolen prioriteres

Til slutt:

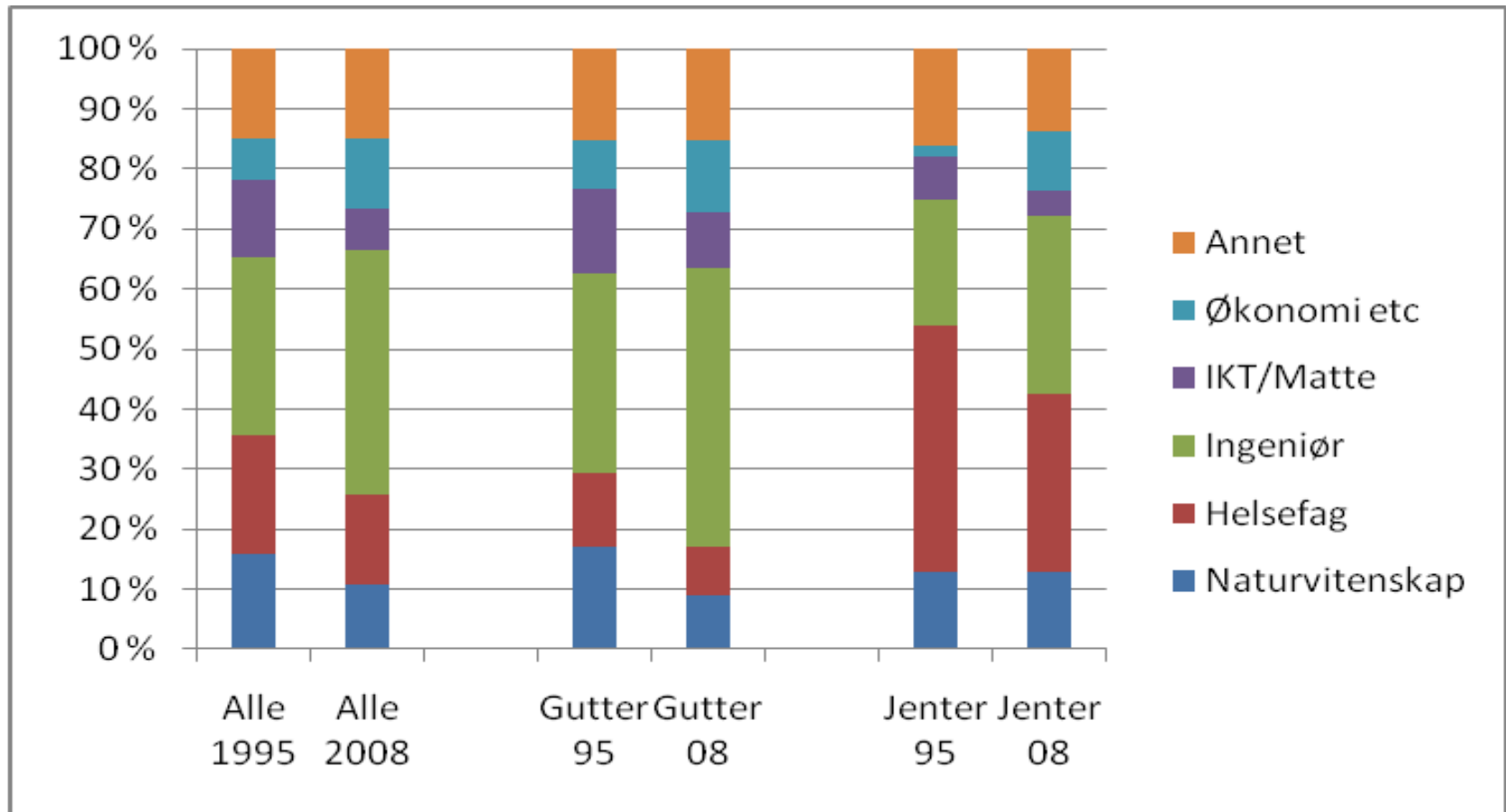
Fysikkfaget har et stort og dyptgripende perspektiv når det gjelder det "å forstå verden", og det krever at fysikken blir satt i en vid samfunnsmessig, historisk og filosofisk sammenheng.

I et slikt perspektiv har også elevenes utforskende eksperimentering en plass, selv om resultatene i vår undersøkelse tyder på at elevene helst ikke bør slippes helt fri.

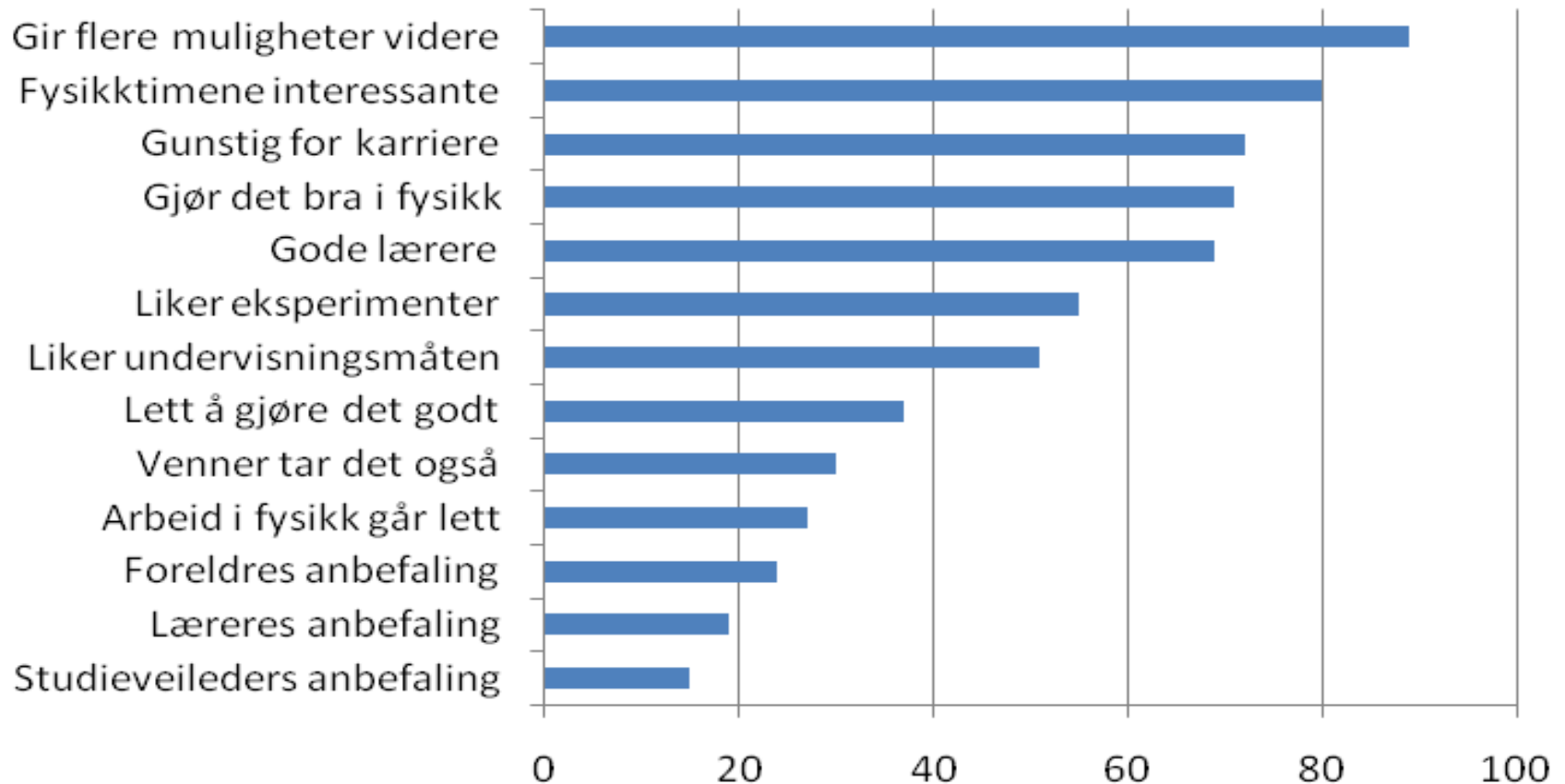
Sagt på en annen måte: Våre elever må få ta del i det mangfoldige og fascinerende tankesystemet som fysikkfaget utgjør!

Vi har mer ... - hvis tid ..

Utdanningspreferanser i 1995 og 2008



Andel "veldig viktig" eller "viktig" ved valg av fysikk



Grunner for å velge fysikk

