

# FORORD

Denne boka handler om resultatene fra TIMSS 2003. TIMSS-undersøkelsen har vært gjennomført av Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling (ILS) ved Det utdanningsvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo på oppdrag fra Utdanningsdirektoratet.

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) er en internasjonal undersøkelse som handler om matematikk og naturfag i skolen. Undersøkelsen omfatter elever i 4. og 8. klasse. Undersøkelsens kanskje viktigste mål er å beskrive og sammenlikne elevprestasjoner, så vel nasjonalt som internasjonalt, for deretter søke å forklare og forstå forskjeller i prestasjoner ut fra andre data i undersøkelsen. Man ønsker slik å kunne si noe om hvilke faktorer som best fremmer læring. Flere hundre tusen elever i vel 50 land har vært med i undersøkelsen. Dette gjør TIMSS til historiens mest omfattende komparative forskningsprosjekt som er gjennomført innen utdanning.

Vi har lagt vekt på å presentere resultatene på en måte som gjør at leserne forstår hva TIMSS faktisk kan fortelle noe om, og at de får et grundig innblikk i de viktigste funnene vi har gjort. For å få et så helhetlig bilde som mulig av realfagsundervisningen i Norge har vi lagt stor vekt på å trekke inn resultater fra PISA 2003 og fra evalueringsrapportene til L97.

Med denne boka prøver vi å nå mange ulike lesere, som skoleforskere, lærerutdannere, studenter, lærere, foreldre, politikere og andre som har interesse av utdanningsspørsmål. På den ene siden har vi forsøkt å være nokså stringente, i den forstand at vi har tilstrebet presisjon i terminologi og å ha et tydelig skille mellom funn og mulige forklaringer. På den andre siden har vi prøvd å unngå en altfor akademisk skrivestil. Vi har lagt vekt på at boka skal være vitenskapelig uten å være vanskelig tilgjengelig, og har forklart metoder og fagterminologi der vi mener det er nødvendig eller nyttig. I de teoretiske delene av rapporten har vi lagt inn nokså mange referanser til relevante publikasjoner, og dette håper vi vil være av verdi for dem som vil orientere seg videre innen fagområdet.

Vi vil takke fagmiljøet og alle som har vært involvert i prosjektet, for et godt samarbeid. En spesiell takk til Marion Lunde Caspersen og Lise Faafeng som på ulike måter har bidratt i prosessen.

Blindern, november 2004



# INNHold

<b>1</b>	<b>Hva i all verden har skjedd i realfagene</b> .....	7
1.1	Hvor godt presterer norske elever i matematikk? .....	7
1.1.1	Matematikk i 8. klasse.....	7
1.1.2	Matematikk i 4. klasse.....	10
1.2	Hvor gode er norske elever i naturfag?.....	13
1.2.1	Naturfag i 8. klasse .....	13
1.2.2	Naturfag i 4. klasse .....	16
1.3	Sammenfatning .....	18
1.4	Kort om det videre innholdet i boka.....	18
<b>2</b>	<b>Mål, metoder og gjennomføring</b> .....	21
2.1	Hva er TIMSS?.....	21
2.1.1	Historikk .....	21
2.1.2	Organisering og viktige mål i TIMSS.....	22
2.1.3	Analyser av data .....	22
2.1.4	Populasjoner i TIMSS 1995, 1999 og 2003.....	23
2.2	Rammeverk og instrumenter for TIMSS 2003.....	24
2.2.1	Hensikt og utforming .....	24
2.2.2	Rammeverket for matematikk .....	25
2.2.3	Rammeverket for naturfag .....	26
2.2.4	Kontekstuelt rammeverk .....	28
2.2.5	TIMSS og PISA.....	28
2.2.6	TIMSS og L97 .....	28
2.2.7	Oppgaver .....	29
2.2.8	Koder for åpne oppgaver .....	30
2.2.9	Spørreskjemaer.....	31
2.2.10	Oversettelse.....	32
2.3	Gjennomføring av undersøkelsen i Norge .....	33
2.3.1	Tidspunkt for gjennomføring .....	33
2.3.2	Utvalg av skoler og elever.....	33
2.3.3	Gjennomføring på skolene.....	34
2.3.4	Databehandling .....	35
2.3.5	Kvalitetskontroll .....	35
2.4	Hovedfunn fra TIMSS 1995.....	36
2.5	Valg av referanseland .....	37
<b>3</b>	<b>TIMSS i et matematikdidaktisk perspektiv</b> .....	39
3.1	Matematikk for alle – hvorfor, hva og hvordan?.....	39
3.1.1	Hvorfor matematikk for alle?.....	39
3.1.2	Innholdet i matematikk for alle .....	41

3.1.3	Undervisning i matematikk .....	45
3.2	TIMSS og L97 .....	46
3.3	TIMSS og PISA .....	48
3.4	Matematikkundervisning på dagsorden i Norge .....	50
<b>4</b>	<b>Matematikkprestasjoner</b> .....	<b>53</b>
4.1	Ulike nivåer i matematikk .....	53
4.2	Kjønnforskjeller i matematikk .....	57
4.3	Prestasjoner på hvert av emneområdene .....	58
4.3.1	Sammenlikning mellom emneområdene .....	58
4.3.2	Prestasjoner på området Tall .....	61
4.3.3	Prestasjoner på området Algebra/Mønstre .....	66
4.3.4	Prestasjoner på området Målinger .....	69
4.3.5	Prestasjoner på området Datarepresentasjon .....	74
4.3.6	Prestasjoner på området Geometri .....	78
<b>5</b>	<b>TIMSS i et naturfagdidaktisk perspektiv</b> .....	<b>83</b>
5.1	Hva er naturfaglig kunnskap? .....	83
5.1.1	Naturvitenskap som produkt, prosess og sosialt system .....	83
5.1.2	Naturfaglig kunnskap som fakta, prosedyrer, skjemaer og strategier .....	84
5.2	Hvorfor lære naturfag? .....	85
5.3	Hvordan læres naturfag? .....	86
5.4	Konstruktivistisk undervisning i naturfag? .....	87
5.5	Naturfag som skolefag .....	88
5.6	Naturfag i TIMSS .....	89
5.6.1	Innholdsdimensjonen .....	89
5.6.2	Den kognitive dimensjonen .....	91
5.7	TIMSS og L97 .....	92
5.8	TIMSS OG PISA .....	94
5.8.1	Likheter og forskjeller .....	94
5.8.2	Naturfag i PISA .....	95
5.9	Avslutning .....	97
<b>6</b>	<b>Naturfagprestasjoner</b> .....	<b>99</b>
6.1	Fordeling av elever etter nivåer .....	99
6.2	Kjønnforskjeller .....	101
6.3	Prestasjoner på hvert av fagområdene .....	103
6.4	Kjønnforskjeller på de ulike fagområdene .....	105
6.5	Resultater for enkeltoppgaver .....	107
6.5.1	Oppgaver for 8. klasse .....	107
6.5.2	Oppgaver for 4. klasse .....	115
<b>7</b>	<b>Elevenes holdninger og selvoppfatning</b> .....	<b>123</b>
7.1	Holdninger til matematikk .....	123
7.1.1	8. klasse .....	123
7.1.2	4. klasse .....	126
7.1.3	Holdninger og kjønn .....	127
7.1.4	Endringer i holdninger til matematikk siden 1995 .....	129
7.2	Selvoppfatning i matematikk .....	130

7.2.1	8. klasse .....	130
7.2.2	4. klasse .....	133
7.2.3	Kjønnforskjeller.....	134
7.3	Holdning til naturfag .....	135
7.3.1	8. klasse .....	135
7.3.2	4. klasse .....	138
7.3.3	Holdninger og kjønn.....	138
7.3.4	Endring i holdning til naturfag siden 1995.....	139
7.4	Selvoppfatning i naturfag.....	141
7.4.1	8. klasse .....	141
7.4.2	4. klasse .....	143
7.4.3	Kjønnforskjeller.....	143
7.5	Sammenlikning mellom holdninger til matematikk og til naturfag i 8.klasse	144
7.6	Sammenheng med faglige prestasjoner .....	146
7.7	Avslutning .....	146
<b>8</b>	<b>Undervisning i matematikk.....</b>	<b>149</b>
8.1	Matematikklærernes kvalifikasjoner .....	149
8.2	Tid til matematikk og vektlegging av ulike emneområder .....	151
8.3	Organisering og arbeidsmåter i matematikkundervisningen.....	155
8.4	Matematikk knyttet til dagliglivet.....	158
8.5	Prøver i matematikk .....	159
8.6	Datamaskiner i matematikktimene .....	160
8.7	Lekser i matematikk .....	161
8.8	Forstyrrende elevfaktorer i matematikk-undervisningen .....	164
8.9	Avslutning .....	164
<b>9</b>	<b>Undervisning i naturfag.....</b>	<b>167</b>
9.1	Naturfaglærernes kvalifikasjoner.....	167
9.2	Tid til naturfag og ulike fagområder.....	169
9.3	Naturfag knyttet til dagliglivet .....	171
9.4	Arbeidsmetoder i naturfag .....	173
9.5	Eksperimentell undervisning i naturfag .....	174
9.6	Lekser i naturfag.....	177
9.7	Prøver i naturfag.....	180
9.8	Datamaskiner i naturfagtimene .....	181
9.9	Forhold som begrenser naturfag-undervisningen .....	184
9.10	Avslutning .....	184
<b>10</b>	<b>Hjemmebakgrunn og fagskåre .....</b>	<b>187</b>
10.1	Økonomisk, kulturell og sosial kapital .....	187
10.2	Spørsmål om hjemmebakgrunn i TIMSS 2003 .....	189
10.3	Kulturell kapital og prestasjoner .....	190
10.3.1	Antall bøker i hjemmet.....	190
10.3.2	Mors og fars utdanning .....	192
10.4	Økonomisk kapital og prestasjoner .....	194
10.5	Språklig bakgrunn og prestasjoner .....	194
10.6	Har betydningen av hjemmebakgrunn økt siden 1995? .....	195
10.7	Veien videre: utdanningsambisjoner og hjemmebakgrunn.....	197

10.8	Avsluttende kommentarer.....	198
<b>11</b>	<b>Oppsummering og konklusjon.....</b>	<b>201</b>
11.1	Oppsummering av funn fra resultatkapitlene.....	201
11.2	Sammenheng mellom resultater, undervisning og læreplan.....	203
11.2.1	Intendert, implementert og resultert "læreplan".....	203
11.2.2	Sammenlikning mellom de tre nivåene.....	204
11.3	TIMSS som vurdering i norsk skole.....	206
11.4	Med PISA på sporet av den tapte kunnskap.....	207
11.5	Hva i all verden har skjedd i realfagene?.....	208
11.5.1	En enhetlig og subjektiv beskrivelse basert på TIMSS og PISA.....	208
11.5.2	Where has all the knowledge gone?.....	209
11.5.3	Undervisningsformer.....	210
11.5.4	Endrede elev- og lærerroller.....	212
11.5.5	Lærerautoritet og uro.....	213
11.5.6	Innsats og krav.....	213
11.5.7	"Selv om du glemmer at en og en er to ..."	214
11.5.8	Avslutning.....	216
<b>Referanser</b>	.....	<b>217</b>