

1 HVA I ALL VERDEN HAR SKJEDD I REALFAGENE?

I dette første kapitlet vil vi gå rett på sak og gi noen data om elevprestasjoner fra TIMSS-undersøkelsen i 2003. Vi vil vise hvordan norske elever presterer i matematikk og naturfag sammenliknet med elever i andre land, og vi vil sammenlikne de ulike landenes prestasjoner med hvordan de presterte i TIMSS 1995. Det sier seg selv at etter en slik presentasjon er det behov for svar på spørsmål om mål, metoder og utdypende resultater for undersøkelsen. Beskrivelser av mål og metoder i TIMSS har vi valgt å presentere i neste kapittel, mens de resterende kapitler vil omhandle utdypende resultater og ulike fagdidaktiske og pedagogiske perspektiver.

1.1 Hvor godt presterer norske elever i matematikk?

1.1.1 Matematikk i 8. klasse

Vi vil begynne med å vise resultatene for åttendeklassingene i matematikk. Figur 1.1 gir en oversikt over gjennomsnitt og spredning for elevenes prestasjoner i matematikk i hvert land. For forklaringer til figuren, se tekstboks 1.1.

Tekstboks 1.1 Forklaring til figurene 1.1, 1.3, 1.5 og 1.7

Gjennomsnittlig skåre er gitt som et tresifret tall, og denne skalaen er standardisert ved at gjennomsnittet for alle land i TIMSS er satt til 467 poeng, og at det internasjonale standardavviket er satt til 100 poeng. Lengst til høyre i tabellen er fordelingen av elevenes skåre vist i form av et diagram som angir 5-, 25-, 75- og 95- prosentilene i tillegg til et 95 prosent konfidensintervall for gjennomsnittsverdien (to standardfeil, SE, i hver retning ut fra gjennomsnittet). I tillegg er det kolonner der det er vist elevenes gjennomsnittsalder, antall år på skolen og spredningen i prestasjoner i form av det nasjonale standardavviket.

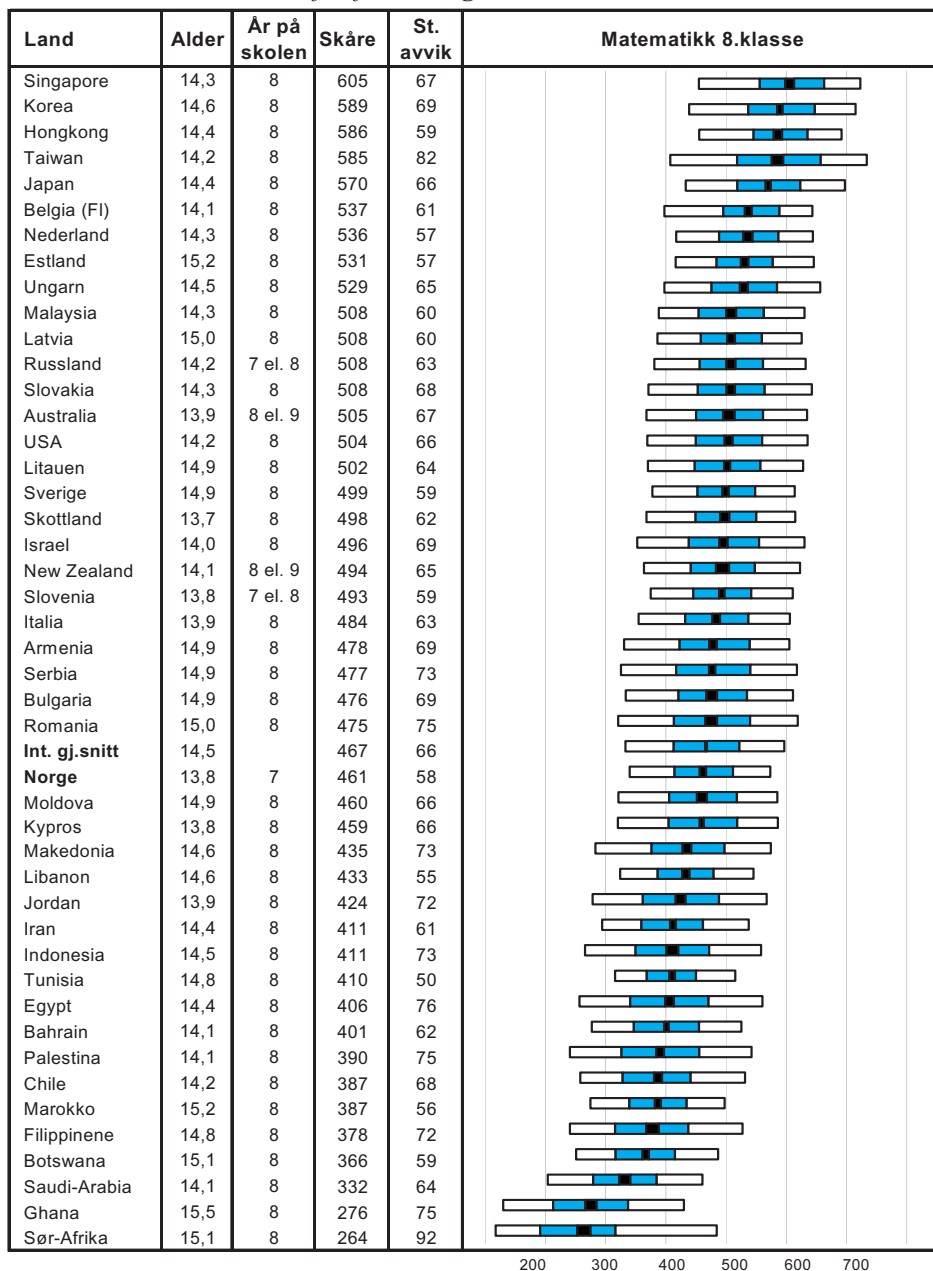
Grunnen til den spesielle poengsummen 467 er at med et slikt gjennomsnitt blir skalaen nøyaktig slik den var i TIMSS 1999, der gjennomsnittet for alle elevene ble satt til 500 poeng. Fordi mange av oppgavene fra 1995 og 1999 også er brukt i 2003, har det vært mulig å bruke samme målestokk i 2003 som i tidligere undersøkelser. Vårt land deltok ikke i TIMSS 1999, men vi kan ved hjelp av denne skalaen sammenlikne dagens elevers prestasjoner med like gamle elever fra TIMSS 1995. Det er videre viktig å legge merke til at selv om den internasjonale fordelingen av skåre har et standardavvik på 100 poeng, er gjennomsnittet av de nasjonale standardavvikene mye lavere.

Som det framgår av figur 1.1, er det en påfallende dominans i toppen av lista av land fra Øst-Asia. For øvrig ligger de aller fleste europeiske landene, både østlige og vestlige, over det internasjonale gjennomsnittet. Under dette gjennomsnittet finner vi stort sett land fra den tredje verden og noen få europeiske, deriblant Norge. Når vi skal diskutere disse resultatene, er det viktig å ta hensyn til at det er betydelige aldersforskjeller mellom elever i ulike land. Som vi ser, er norske elever blant de yngre, og de har gått ett år mindre på skolen enn de aller fleste andre. Men likevel framstår de her i et problematisk selskap. I en europeisk sammenheng viser norske elever seg som bortimot de aller svakeste i matematikk.

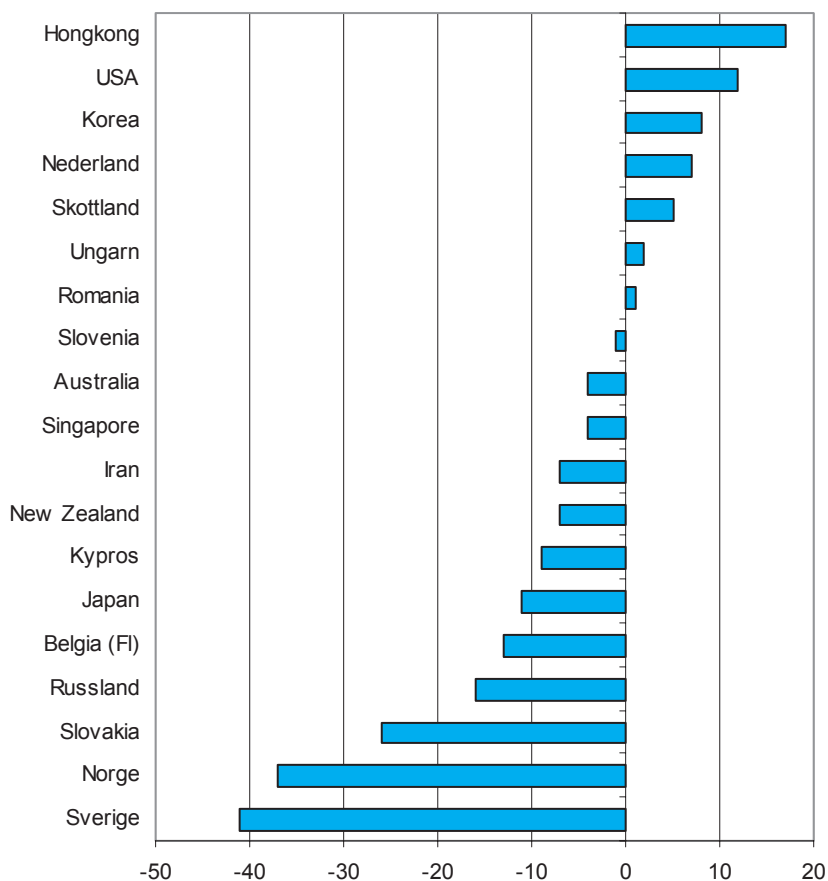
Av figur 1.1 framgår det at norske elever i 8. klasse skårer litt, men signifikant, lavere enn det internasjonale gjennomsnittet, slik de også gjorde i 1995. Siden det ikke er de samme landene som er med i 2003 og 1995, er sammenlikning med ”internasjonalt gjennomsnitt” problematisk og sier ikke nødvendigvis så mye om hvor gode de norske prestasjonene er. Det er mange flere land med, og spesielt flere utviklingsland, i 2003 enn det var i 1995. Mer interessant er det å studere hvor godt norske elever gjør det i forhold til i 1995. I 8. klasse har vi testet elever som både er like gamle og har like mange år på skolen. Det at de nå går i 8. klasse, men i sitt 7. skoleår, skyldes at disse elevene hoppet over ett klassesetrinn i forbindelse med gjennomføringen av reformen i 1997.

Som nevnt ovenfor har man, basert på oppgaver som var med både i 1995 og 2003, kunnet gjøre pålitelige beregninger for å avgjøre om prestasjonene har endret seg, og i tilfelle i hvilken retning. Figur 1.2 viser resultatet av en slik analyse for land som var med både i 1995 og nå i 2003 i populasjon 2, 8. klasse. Forbedringer fra 1995 i elevenes prestasjoner framkommer i diagrammet som en søyle i positiv retning, mens en søyle i negativ retning betyr tilbakegang fra 1995. Feilmarginene ligger på mellom 5 og 10 poeng. På figuren har vi valgt å ikke vise data for land som testet elever med mer enn ½ års avvik fra 1995 i gjennomsnittlig alder.

Figur 1.1 Hovedresultater i matematikk for alle landene i 8. klasse. Se tekstboks 1.1 for forklaring



Figur 1.2 Endring i matematikkskåre for 8. klasse fra TIMSS 1995 til TIMSS 2003 for de landene der dette kan sammenliknes



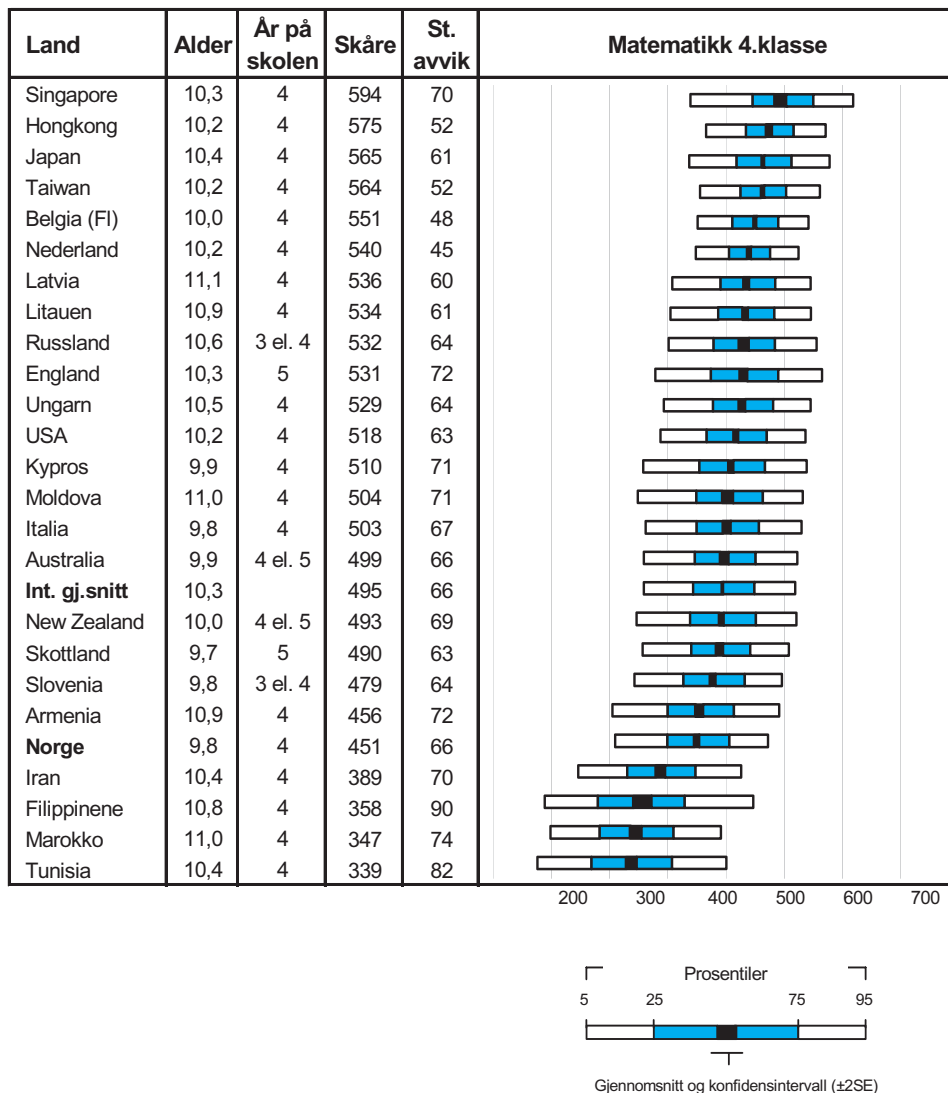
Vi ser av figur 1.2 at i flere land, og særlig i Hongkong og USA, skårer elevene klart bedre enn de gjorde i 1995, mens i andre land har elevprestasjonene klart gått tilbake. Sverige og Norge er de to landene som har størst tilbakegang i elevprestasjoner fra 1995 til 2003. Særlig siden også resultatet i 1995 var relativt svakt for Norges del, er en nedgang på hele 37 poeng urovekkende. TIMSS 1995 ble gjennomført på to klassesitrinn i hver populasjon, og gjennomsnittlig framgang i løpet av et trinn var ca 40 poeng. Dette viser at dagens elever ligger omtrent et helt skoleår lavere i prestasjoner sammenliknet med nivået i matematikk i 1995.

1.1.2 Matematikk i 4. klasse

Vi skal nå se på de tilsvarende resultatene for 4. klasse. Som i 8. klasse har vi testet elever med samme alder i 1995 og 2003, men til forskjell fra elevene i 8.

klasse har elevene i 4. klasse hatt ett år mer på skolen enn tilsvarende aldersgruppe hadde i 1995. Dette innebærer også at elevene i vårt land går på samme klasstrinn som elever i nesten alle de andre landene.

Figur 1.3 Hovedresultater i matematikk for alle landene i 4. klasse. Se tekstmaks 1.1 for forklaring



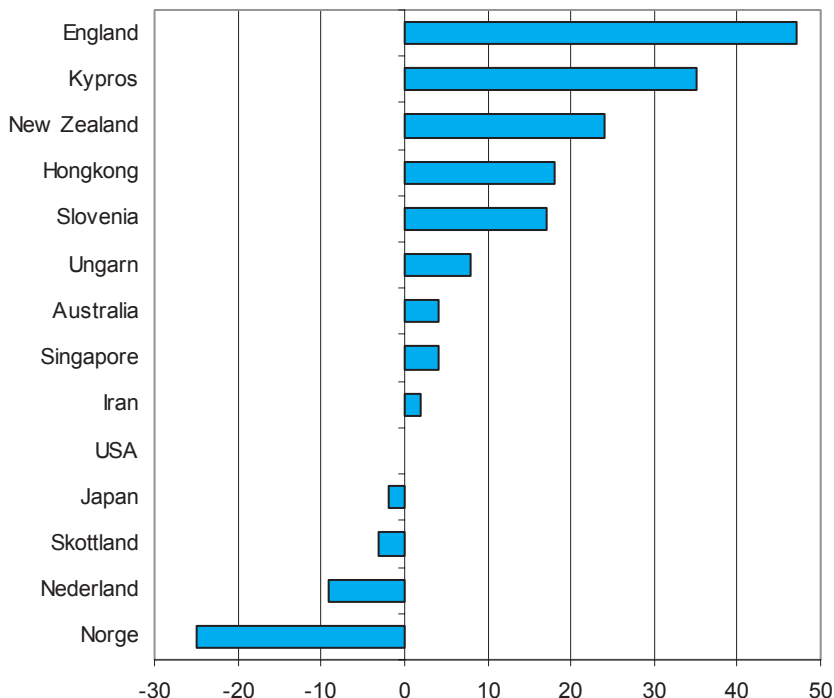
Figur 1.3 viser resultater for 4. klasse i hvert land. For forklaring av figuren viser vi til tekstmaks 1.1. Som vi ser av figuren, ligger norske elever i 4. klasse enda lavere i forhold til det internasjonale gjennomsnittet enn det de norske elevene i 8. klasse gjorde. Bildet er altså enda mindre oppmuntrende enn for 8. klasse. Riktignok varierer gjennomsnittlig alder på elevene ganske mye mellom

land, men antall år på skolen er ganske likt. Det har sammenheng med at man i TIMSS på grunn av situasjonen i en del utviklingsland har latt år på skolen bli mer avgjørende for hvilke elever som testes enn alder (se kapittel 2). Alder er fortsatt grunnlaget for den offisielle definisjonen i TIMSS 2003. Det internasjonale gjennomsnittet for dette klassetrinnet har gått ned fra 524 poeng i 1995 til 495 i 2003, mens gjennomsnittsalderen for elevene har økt, noe som selvsagt har sammenheng med hvilke land som deltok den gangen og nå.

Som for de eldre elevene er det de østasiatiske landene som dominerer øverst på denne lista, og også her ligger de fleste europeiske landene over gjennomsnittet. Det som imidlertid er mest påtakelig i en norsk sammenheng, er utvilsomt at vårt land her plasserer seg i selskap med land vi vanligvis ikke sammenlikner oss med, og det kan være god grunn til å spørre hvordan dette kan ha seg. En umiddelbar reaksjon er at de norske resultatene synes å være oppsiktsvekkende svake. Som for 8. klasse er det derfor naturlig å studere hvordan prestasjonene i de enkelte land har endret seg fra 1995 til 2003. Figur 1.4 viser dette for de landene som har testet elever med tilnærmet samme alder begge ganger. Feilmarginen varierer noe fra land til land, men ligger stort sett mellom 5 og 10 poeng.

Av figur 1.4 framgår det at mange land skårer klart bedre i 2003 enn de gjorde i 1995. Det er bare to land som går signifikant tilbake, Nederland og Norge. Og for vårt lands vedkommende framstår tilbakegangen som nærmest katastrofal. Dette må vi altså se på bakgrunn av at de norske resultatene i 1995 også ble vurdert som svake. En av konklusjonene når det gjaldt 9-åringer den gangen, var: *”Det ser ut til at norske elever lider under å ha gått ett år mindre på skolen.”* (Brekke mfl. 1998, s. 121). I 2003 tester vi fjerdeklassinger med samme alder, men med ett år *mer* på skolen enn de elevene som vi testet i 1995. At vi da har gått markert tilbake, er både oppsiktsvekkende og ikke minst sterkt beklagelig. For å gi et inntrykk av hvor mye en tilbakegang på rundt 25 poeng er, vil vi peke på at i populasjon 1 i TIMSS 1995 svarte ett års skolegang gjennomsnittlig til ca. 60 poeng forbedring langs samme skala. Forenklet kan vi si at elevene våre i 2003 har gått ett år lenger på skolen, men ligger likevel bortimot et halvt år etter i sin faglige utvikling sammenliknet med situasjonen åtte år tidligere.

Figur 1.4 Endring i matematikkskåre for 4. klasse fra TIMSS 1995 til TIMSS 2003 for de landene der dette kan sammenliknes



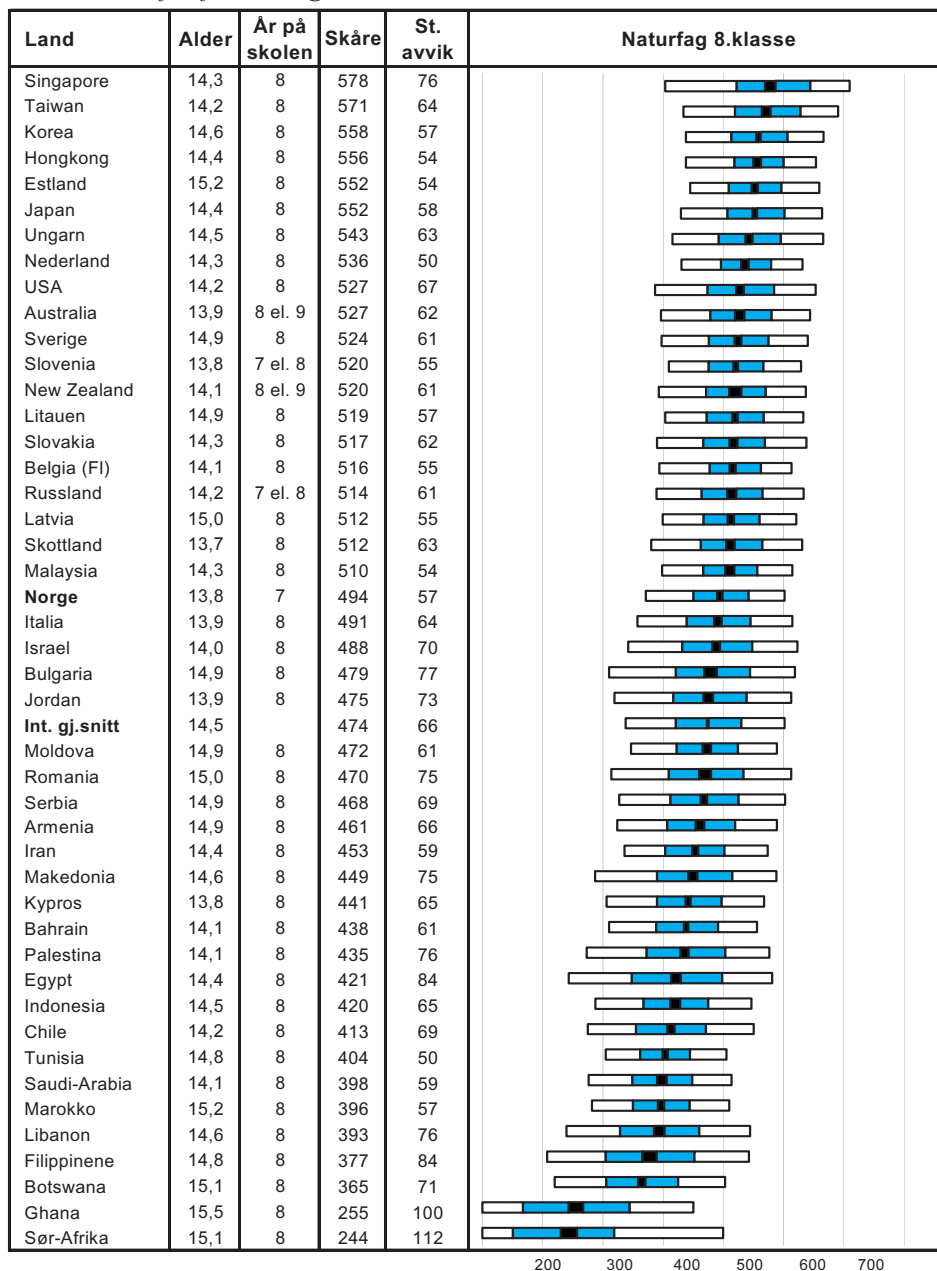
1.2 Hvor gode er norske elever i naturfag?

1.2.1 Naturfag i 8. klasse

Figur 1.5 viser åttendeklassingenes gjennomsnittsskåre i naturfag for hvert av deltakerlandene. Av figuren framgår det at de norske elevene også i naturfag skårer svakt, men ikke så svakt som i matematikk. De norske elevene skårer riktignok omtrent 20 poeng over det internasjonale gjennomsnittet, men likevel lavere enn de landene det kanskje er mest naturlig å sammenlikne seg med. Det er imidlertid viktig å ta alder og antall skoleår med i betraktning, og da ser vi at de norske elevene er relativt unge, og at de i motsetning til de fleste bare har gått sju år på skolen.

1 HVA I ALL VERDEN HAR SKJEDD I REALFAGENE?

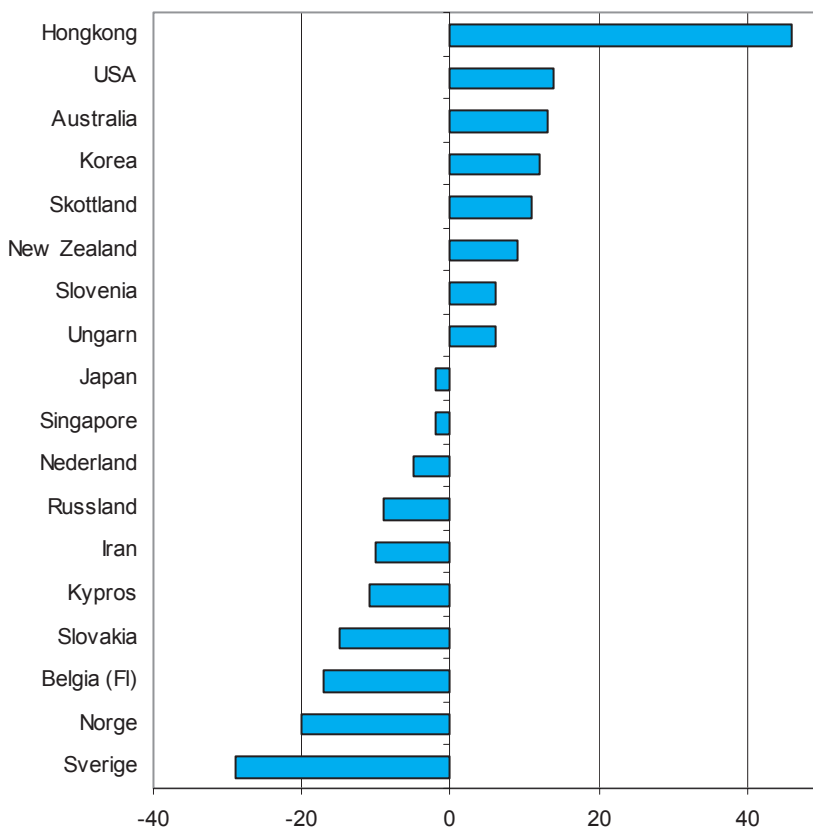
Figur 1.5 Internasjonale resultater i naturfag for 8. klasse. Se tekstsaks 1.1 for forklaring



Videre viser figur 1.5 at det som for matematikk er en klar dominans av øst-asiatiske land blant de landene som skårer høyest. Singapore skåret klart best også i TIMSS 1995. Japan og Korea var også da blant de beste. For øvrig skårer også de fleste europeiske landene over gjennomsnittet.

I det følgende vil vi sammenlikne resultatene i naturfag fra TIMSS 2003 med de resultatene vi fant i TIMSS 1995 for like gamle elever. Figur 1.6 viser differansen mellom gjennomsnittsskårene i de to undersøkelsene. Det vil si at de landene som presterer relativt best i 2003, har søyler som peker mot høyre. Landene er sortert etter hvor stor framgangen er, og sier ikke noe om hvor høy gjennomsnittsskåre de enkelte landene har. Feilmarginen varierer noe fra land til land, men ligger stort sett mellom 5 og 10 poeng. I denne sammenlikningen har vi bare tatt med de land som har deltatt i begge undersøkelsene, og der elevenes gjennomsnittlige alder ikke avviker mer enn ½ år.

Figur 1.6 Endring i naturfagskåre for 8. klasse fra TIMSS 1995 til TIMSS 2003 for de landene der dette kan sammenliknes

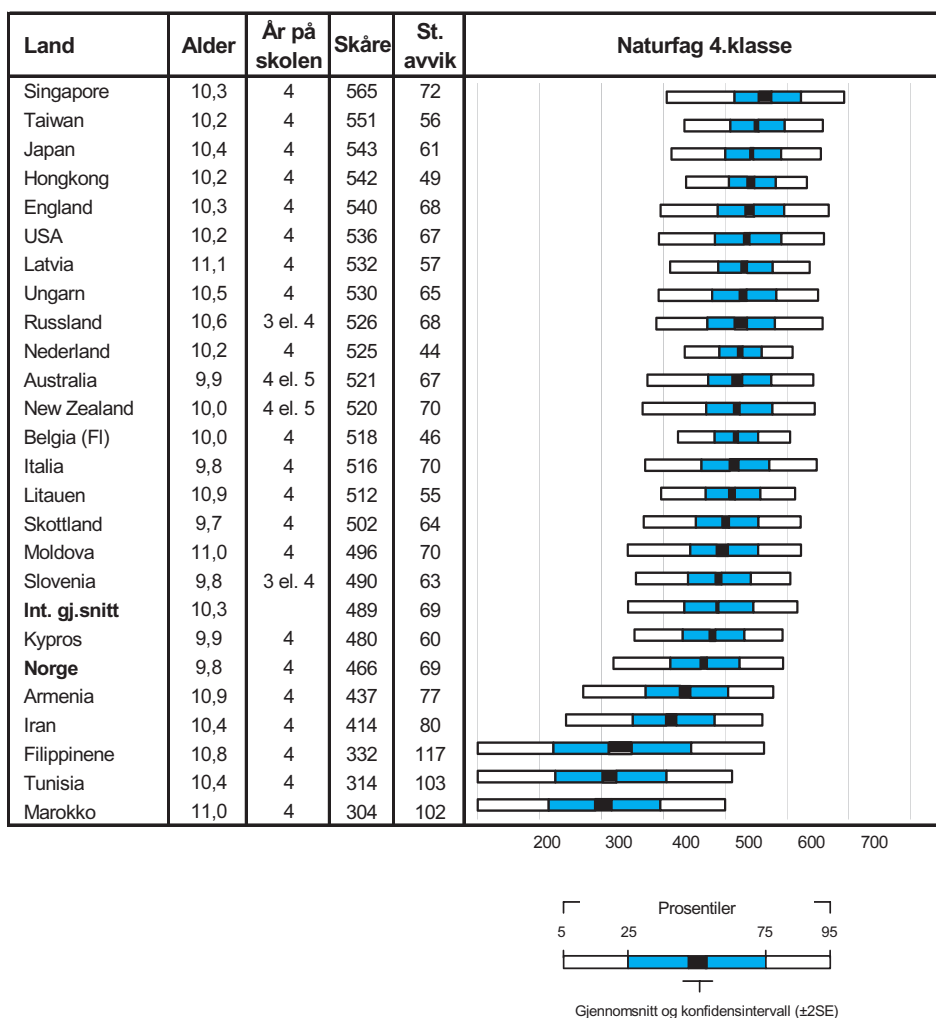


For det første legger vi merke til at akkurat som i matematikk er Norge og Sverige de to landene som har hatt størst tilbakegang. Tilbakegangen i poeng er imidlertid ikke så stor som i matematikk. For vårt land svarer tilbakegangen

1 HVA I ALL VERDEN HAR SKJEDD I REALFAGENE?

omtrent til at elevene nå ligger et halvt år ”etter” elevenes dyktighet i 1995. For øvrig ser vi at Hongkong markerer seg med en spesielt stor framgang, noe som trolig henger sammen med at de har hatt en omfattende læreplanreform i naturfag. I Norge har det som kjent også vært en omfattende reform, men i vårt land ser det ut til at virkningen har vært annerledes.

Figur 1.7 Internasjonale resultater i naturfag i 4. klasse. Se tekstboks 1.1 for forklaring



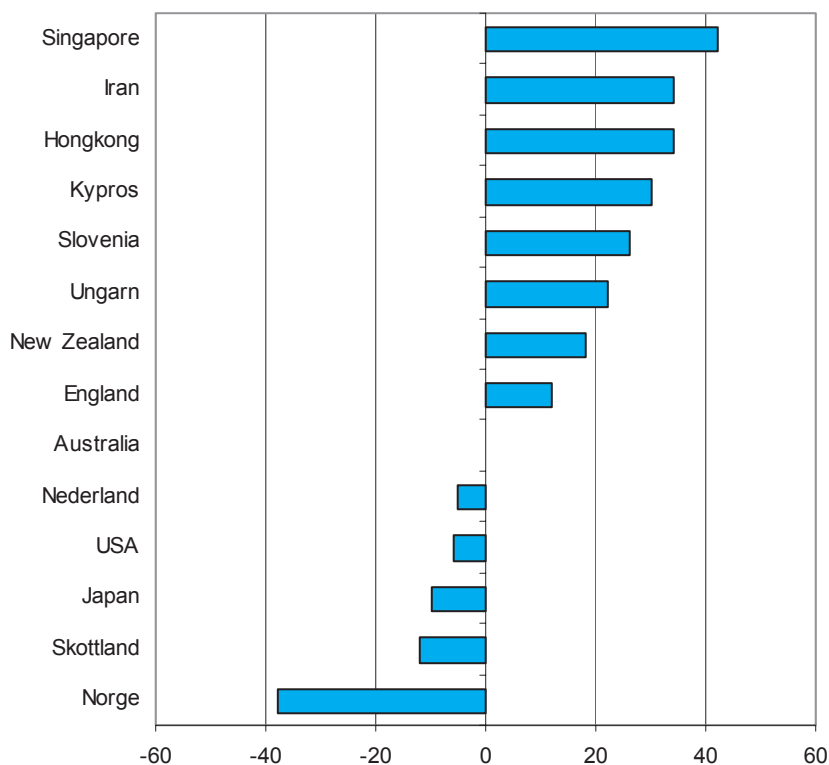
1.2.2 Naturfag i 4. klasse

Figur 1.7 viser tilsvarende resultater for 4. klasse. I likhet med resultatene for 8. klasse er det en klar dominans av østasiatiske og dernest europeiske land blant de høytskårende landene. Figuren viser også at de norske elevene skårer signi-

fikant lavere enn det internasjonale gjennomsnittet, og faktisk aller lavest i Europa. Igjen ser vi at norske fjerdeklassinger skårer oppsiktsvekkende svakt, og det er naturlig å sammenlikne med hvordan jevnaldrende elever skåret i 1995.

Figur 1.8 viser differansen for gjennomsnittskåre mellom undersøkelsene i 1995 og 2003. Landene er sortert etter hvor stor endringen har vært, og søyler mot høyre vil si positiv framgang. Ett land med store endringer i gjennomsnittsalder er ikke tatt med på figuren. Det første vi legger merke til på denne figuren, er den store tilbakegangen de norske resultatene viser, den er langt større enn i alle andre land. Og igjen må vi bare undre oss over hva som ligger bak en så sterk tilbakegang når vi tar med i betraktningen at elevene har gått ett år mer på skolen. En tilbakegang på nesten 40 poeng svarer omtrent til at elevene i 4. klasse i 2003 er bortimot ”et helt år svakere” enn de jevnaldrende i 3. klasse i 1995.

Figur 1.8 Endring i naturfagskåre for 4. klasse fra TIMSS 1995 til TIMSS 2003 for de landene der det kan sammenliknes direkte



1.3 Sammenfatning

Bildet vi har fått av norske elevers kunnskaper i matematikk og naturfag i 2003, er i høyeste grad bekymringsfullt. Som vi ser, er det flere land som skårer klart bedre i 2003 enn i 1995, mens elevene i vårt land går klart tilbake i begge populasjonene og i begge fagene. Riktignok er det også flere relativt høytpresterende land som også går tilbake. For et høytpresterende land er en liten tilbakegang i en populasjon ikke særlig problematisk. Det som er problemet for Norge, er at resultatene er så entydig negative på begge alderstrinnene. Og vi snakker her om tilbakegang fra et nivå som allerede i 1995 ble vurdert som svakt sammenliknet med andre land (Lie mfl. 1997a,b). Dette skjer på tross av at våre fjerdeklassinger har ett år mer på skolen enn dem vi testet i 1995. I den forbindelse er det naturlig å peke på de samme negative tendensene også i PISA i 10. klasse (Kjærnsli mfl. 2004).

Et annet trekk som framgår av de internasjonale resultatene, gjelder spredningen av prestasjoner innad i hvert land. Dette er vist ved bredden av søylene til høyre på figurene og i en egen kolonne over standardavvikene. I vårt land er spredningen gjennomsnittlig stor i 4. klasse, mens den er litt under gjennomsnittet i 8. klasse. Sett i forhold til den sterke enhetsskoletanken i vårt land kunne vi kanskje ha ventet at spredningen ville ha vært betydelig lavere enn gjennomsnittet. På den andre siden er det bildet vi får av spredningen mellom norske elever, ikke så forskjellig fra det som var i TIMSS 1995 (Lie mfl. 1997a,b) og for realfagene i PISA 2000 (Lie mfl. 2001) og PISA 2003 (Kjærnsli mfl. 2004).

Det mest slående for Norges vedkommende er altså det entydig negative bildet vi får av elevenes kunnskaper og ferdigheter i realfagene. Vi trenger en grundig debatt om dette, og vi vil flere ganger utover i rapporten komme tilbake til mulige årsaker til de dårlige resultatene. Det er mange faktorer som kan ha bidratt til dette, og vi vil advare mot å trekke for bastante slutninger. Vi har allerede nevnt at norske elever er litt yngre enn elever i mange andre land. Men når det gjelder å sammenlikne de norske resultatene i 2003 med resultatene fra 1995, er dette argumentet irrelevant. Vi har begge ganger testet elever med samme gjennomsnittsalder, den eneste forskjellen er at de i 2003 hadde ett år mer skolegang i 4. klasse. Selv om også våre elevers prestasjoner og dermed plassering internasjonalt gir grunn til bekymring, er det den klare tilbakegangen i prestasjoner på begge klassetrinn fra 1995 som er mest problematisk. At norske elever presterer markert dårligere på begge alderstrinn og i begge fagene i 2003 enn de gjorde i 1995, framstår som et betydelig problem som det er viktig å prøve å forstå bakgrunnen for. Resten av denne boka vil på mange måter dreie seg om nettopp dette.

1.4 Kort om det videre innholdet i boka

I det neste kapitlet vil vi redegjøre for mål, metoder, organisering og gjennomføring av TIMSS-undersøkelsen. Kapittel 3 vil dreie seg om fagdidaktiske

perspektiver i matematikk. Her vil vi gi en kort oversikt over noen begrunnelser for faget, litt om hvordan faget framstår i norsk læreplan, og hvordan matematikk defineres i TIMSS. I kapittel 4 går vi inn på kjønnsforskjeller og hvordan norske elever presterer innenfor ulike emneområder i matematikk, og vi gir noen oppgaveeksempler som illustrerer dette. De to neste kapitlene handler om tilsvarende i naturfag. Kapittel 7 gjør rede for data om elevers holdninger og selvtillit i realfagene, mens kapitlene 8 og 9 dreier seg om organisering og innhold i undervisningen i de to fagene. Betydningen av elevenes hjemmebakgrunn vil stå i fokus i kapittel 10. Det siste kapitlet, kapittel 11, inneholder en oversikt over funnene og en mer generell diskusjon av resultatene i en fagdidaktisk og skolepolitisk sammenheng.