

# Norske skoleelevers faglige kompetanse i et internasjonalt perspektiv

Are Turmo, ILS, UiO

## Innledning

Internasjonale sammenlikninger av kompetanse mellom land kan gi viktig informasjon som kan danne grunnlag for beslutninger på ulike nivåer. Dette kapitlet vil gi en oversikt over norske skoleelevers kompetanse innenfor sentrale fagområder med utgangspunkt i de nyeste internasjonale komparative studiene som Norge har deltatt i. På denne måten vil kapitlet gi en oppdatering og utdypning av de resultatene som er gitt i del to av kapitlet "Norge i verden – Den norske utdanningssektoren i et internasjonalt perspektiv" i *Utdanning 2003* (Høiskar og Turmo 2003). Målet med kapitlet er å gi et bredt og sammenfattende bilde av norske skoleelevers kompetanse innenfor sentrale fagområder i et internasjonalt perspektiv. Resultater for følgende kompetanser vil bli presentert (populasjonene er gitt i parentes for hver kompetanse):

- Lesekompetanse (10-åringer og 15-åringer)
- Matematikkompetanse (9-åringer, 13-åringer, 15-åringer)
- Engelskkompetanse (15-åringer)
- Naturfagkompetanse (9-åringer, 13-åringer, 15-åringer)
- Problemløsningskompetanse (15-åringer)

I noen av de internasjonale studiene undersøker man utviklingen av kompetanse over tid i absolutt forstand. Dette

gjøres ved å la en kjerne av faglige oppgaver gå igjen over tid. På denne måten kan testene linkes og utvikling over tid kan studeres på en pålitelig måte. Slike resultater vil spesielt bli presentert i dette kapitlet.

Resultatene som presenteres i kapitlet, er hentet fra fire forskjellige internasjonale komparative studier som har samlet inn data i perioden 2001-2003. En kort presentasjon av hver av disse studiene vil bli gitt i det følgende. I *Utdanning 2003* ble det gitt en gjennomgang av det metodiske grunnlaget for internasjonale komparative studier innenfor utdanning. Det ble argumentert for at studiene holder høy kvalitet metodisk, noe som særlig var relatert til PISA-studien (Høiskar og Turmo 2003). En av de studiene som omtales i det følgende, kan ikke sies å holde samme høye metodiske standard, nemlig EUs engelskundørsøkelse. Resultatene fra denne undersøkelsen bør derfor tolkes med forsiktighet. Selv om to forskjellige undersøkelser begge har som mål å kartlegge for eksempel naturfagkompetanse, kan innholdet i "naturfag" opplagt defineres på ulik måte. De konkrete definisjonene som de enkelte studiene legger til grunn, vil derfor bli presentert sammen med resultatene.

## PISA

PISA (Programme for International Student Assessment) er en internasjonal komparativ studie i regi av OECD. Undersøkelsen ble første gang gjennomført i 2000, og den innhenter nye data hvert tredje år. Populasjonen er 15-åringer, og studien fokuserer på kompetanser som anses å være viktige for å kunne fungere som en aktiv og reflektert borger i morgendagens samfunn. Tre fagområder er i utgangspunktet valgt ut for kartlegging; lesing, matematikk og naturfag. I PISA 2003 var matematikk viet mest prøvetid, og det inngikk også en egen faglig prøve i problemløsning. Konkrete eksempler på oppgaver kan finnes på [www.pisa.no](http://www.pisa.no). I PISA 2003 deltok 41 land, med en hovedvekt av OECD-land. Utvalget i PISA trekkes blant alle 15-åringene ved den enkelte skole, uavhengig av hvilken klasse elevene går i.

## TIMSS

TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gjennomføres i regi av The International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA), og studien dekker altså både matematikk og naturfag. Undersøkelsen har røtter tilbake til rundt 1970 hvor den første IEA-studien av realfagene ble gjennomført. De faglige prøvene i TIMSS er mer læreplannære enn hva tilfellet er i PISA, og man undersøker to populasjoner, henholdsvis 9-åringer og 13-åringer. Konkrete eksempler på oppgaver kan finnes på [www.timss.no](http://www.timss.no). Over 50 land deltar i TIMSS. TIMSS "Trends" ble første gang gjennomført i 2003, og vil bli gjentatt hvert fjerde år. Den første TIMSS-studien ble imidlertid gjennomført allerede i 1995, og Norge deltok også da. Den gangen sto forkortelsen for Third International Mathematics and Science Study. I

TIMSS trekkes hele klasser ut til å delta ved den enkelte skole.

## PIRLS

I 1991 var IEA ansvarlig for den første internasjonale leseundersøkelsen som Norge deltok i, en undersøkelse som omfattet 9-åringer og 14-åringer i 32 land. På slutten av 1990-tallet tok IEA initiativet til en ny leseundersøkelse, PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study). Undersøkelsen kartlegger leseforståelse blant 10-åringer og ble første gang gjennomført i 2001. PIRLS 2001 omfattet 35 land, og studien vil etter planen bli gjentatt hvert femte år. I PIRLS trekkes hele klasser ut til å delta ved den enkelte skole.

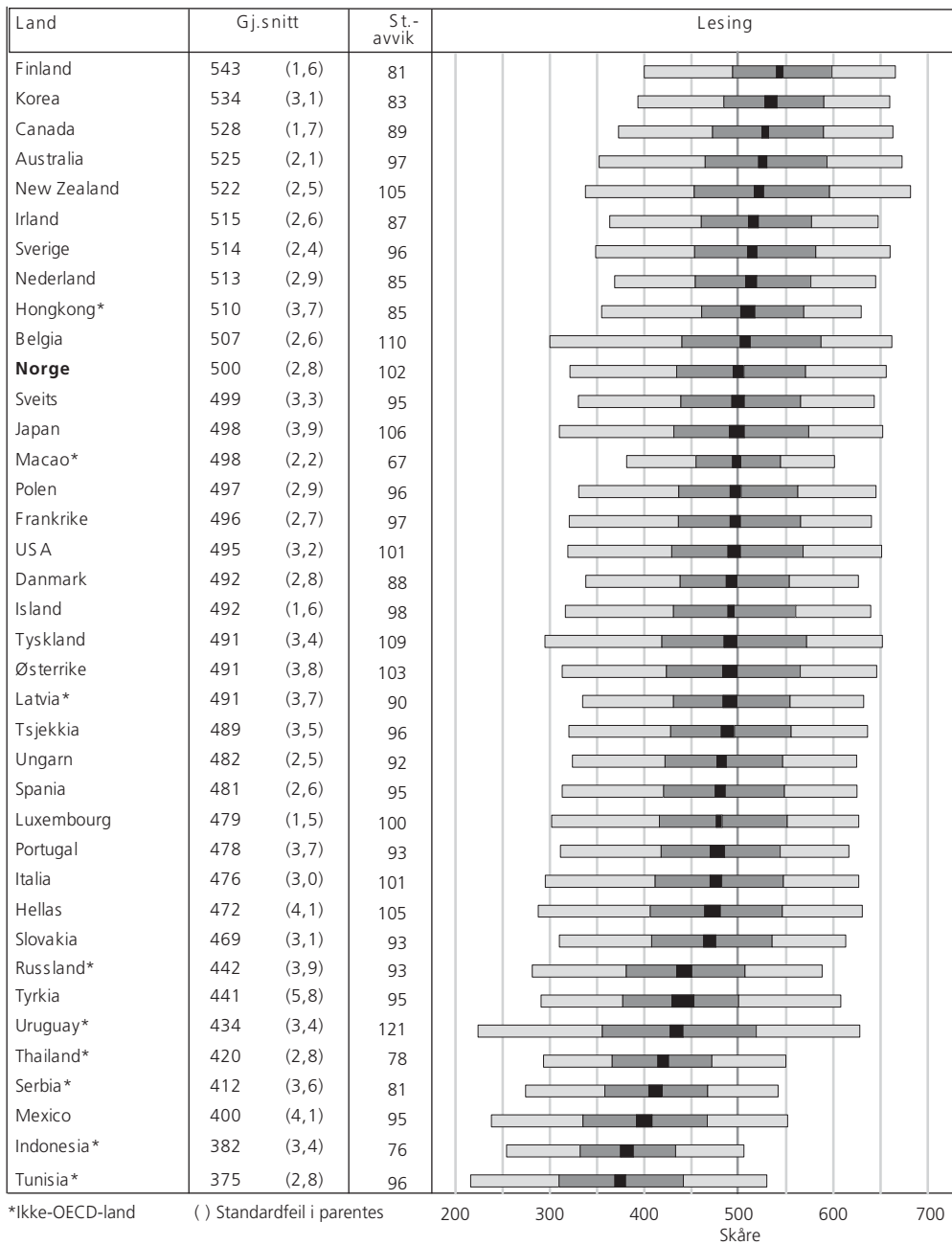
## Engelskundersøkelse i regi av EU

En engelskundersøkelse ble gjennomført i løpet av 2002 i regi av The European Network of Policy Makers for the Evaluation of Education Systems. Åtte europeiske land deltok: Frankrike, Spania, Tyskland, Nederland, Danmark, Sverige, Finland og Norge. Formålet med studien er å sammenlikne elevers kompetanse i engelsk ved utgangen av obligatorisk skolegang. For Norge sin del deltok elever i 10. klasse.

## Lesekompetanse

I løpet av de siste årene har altså Norge deltatt i to studier av skoleelevers lesekompetanse, PIRLS i 2001 (4. klassetrinn) og PISA i 2003 (10. klassetrinn). Definisjonen av *reading literacy* i PIRLS-studien er som følger: "*Reading literacy is defined as the ability to understand and use those written language forms required by society and/or valued by the individual. Young readers can construct meaning from a variety of texts. They read to learn, to participate in communities of readers, and for enjoyment*" (Campbell mfl. 2001:3).

Figur 1. Internasjonale resultater i lesing fra PISA 2003 (10.-klassinger)



Kilde: Learning for Tomorrow's World-First Results from PISA 2003, OECD (2004).

I PIRLS skårer norske 4. klassinger omtrent som det internasjonale gjennomsnittet av alle landene som deltok. De norske elevene var imidlertid noe yngre enn gjennomsnittet av elevene i undersøkelsen (10,0 mot 10,3 år). Totalt deltok 35 land, og ved en rangering av landene plasserer Norge seg som nummer 25. To andre nordiske land var med i PIRLS; Sverige og Island. Svenske elever skårer høyest av samtlige, men det må nevnes at de svenske elevene er nesten et helt år eldre enn de norske (10,8 mot 10,0 år). Island har imidlertid lavere gjennomsnittsalder enn Norge (9,7 mot 10,0 år), men de skårer likevel klart høyere enn de norske elevene (Mullis mfl. 2003a, Solheim og Tønnessen 2003). Norge skårer for øvrig lavest av samtlige land i Vest-Europa og likt med land vi vanligvis ikke sammenlikner oss med i utdannings-sammenheng.

Leseforståelse i PISA-studien er definert slik: "*Reading literacy is understanding, using and reflecting on written texts, in order to achieve one's goals, to develop one's knowledge and potential and to participate in society*" (OECD 2003:108). Figur 1 viser gjennomsnittlige resultater i lesing for elevene i hvert land, ordnet etter gjennomsnittsskåre og med standardfeilen angitt i parentes. To standardfeil i hver retning fra gjennomsnittsverdien gir oss et mål på feilmarginen ved slutning fra utvalg til hele populasjonen (med 95 prosent sannsynlighet). Gjennomsnittet for alle OECD-landene er satt til 500 poeng, og det internasjonale standardavviket er satt til 100 poeng. Dette gjennomsnittet baserer seg på resultatene i PISA 2000. Målt med den samme målestokken er OECD-gjennomsnittet i 2003 litt lavere, 494 poeng. Standardfeilen for gjennomsnittet (SE) er angitt i parentes. Figuren angir 5, 25, 75

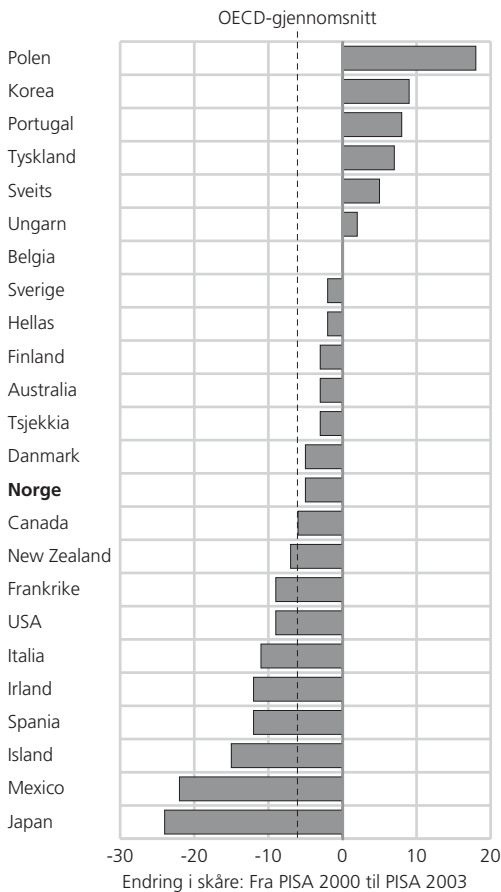
og 95-prosentiler i tillegg til et 95 prosent konfidensintervall for gjennomsnittsverdien.

Resultatene viser at de finske elevene gjennomgående er de beste leserne, slik de også var det i PISA 2000. De engelskspråklige landene, med unntak av USA, skårer også signifikant bedre enn OECD-gjennomsnittet. Det samme gjør Korea, Sverige, Nederland og Belgia. De norske elevene har et gjennomsnitt på 500 poeng. Dette er altså litt over OECD-gjennomsnittet, men forskjellen er ikke statistisk signifikant. De danske og islandske elevene havner litt bak Norge på resultatlista, men fremdeles ikke signifikant under OECD-gjennomsnittet. Det bildet av resultatene som figur 1 viser, er med noen få unntak relativt likt det man så i PISA 2000. Da lå også de finske elevene suverent i toppen, og med unntak av Japan, som i 2003 har havnet omtrent på gjennomsnittet i OECD, fant man de samme landene signifikant over OECD-gjennomsnittet den gang som nå. I tillegg har det kommet inn noen land som ikke var med i 2000. Det er videre interessant å merke seg at flere land klarer å kombinere et høyt gjennomsnittsnivå med relativt lav spredning mellom elevene, for eksempel Finland og Korea. Sammenliknet med Norge har disse landene både et høyere gjennomsnittlig nivå og mindre forskjeller mellom elevene i lesekompetanse.

I PISA linker man de faglige testene til samme prestasjonsskala gjennom noen felles oppgaver som går igjen i undersøkelsene (såkalt "*test equating*"). Dette gjør at man kan sammenlikne nivået til elever som har tatt en faglig prøve på ulike tidspunkter i *absolutt forstand*. Figur 2 viser endring i poeng i lesing fra PISA 2000 til PISA 2003. Her ser vi at de fleste

landene har hatt en større eller mindre tilbakegang i denne perioden. Dette gjelder også Norge og samtlige andre nordiske land. Selv om endringene ikke alle er statistisk signifikante, viser tendensen for alle landene sett under ett at utviklingen går mer i negativ enn i positiv retning. OECD-gjennomsnittet er også sunket fra 500 til 494 poeng. På den måten kan man faktisk antyde at lesekompetansen blant ungdom i de fleste av

**Figur 2. Endring i gjennomsnittlig poengsum i lesing fra PISA 2000 til PISA 2003. Søyler mot høyre viser framgang, søyler mot venstre viser tilbakegang**



Kilde: Learning for Tomorrow's World-First Results from PISA 2003, OECD (2004).

verdens rike industrinasjoner er blitt litt dårligere på tre år.

### Matematikkompetanse

Som nevnt innledningsvis, deltok Norge i 2003 i to internasjonale studier av skoleelevers matematikkompetanse på ulike klassetrinn; TIMSS (4. klasse og 8. klasse) og PISA (10. klasse). Utgangspunktet for det som måles i TIMSS, er det som typisk inngår i skolefaget matematikk i de landene som deltar. Rammeverket til TIMSS inneholder fem fagområder innenfor matematikk: tall, algebra/mønstre, målinger, geometri og datarepresentasjon (Mullis mfl. 2003b).

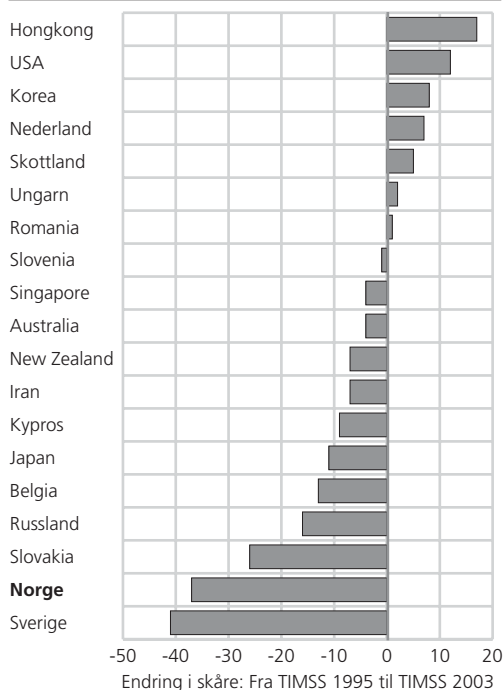
Resultatene for 8. klasse i matematikk viser en påfallende dominans i toppen av lista av land fra Øst-Asia. For øvrig ligger de aller fleste europeiske landene, både østlige og vestlige, over det internasjonale gjennomsnittet. Under dette gjennomsnittet finner vi stort sett land fra den tredje verden og noen få europeiske, og deriblant Norge. Når man skal diskutere disse resultatene, er det viktig å ta hensyn til at det er betydelige aldersforskjeller mellom elever i ulike land. Norske elever er blant de yngre (13,8 år i gjennomsnitt, mot 14,5 år gjennomsnittlig internasjonalt), og de har gått ett år mindre på skolen enn de aller fleste andre. De norske elevene gikk i 8. klasse, men i sitt 7. skoleår, på grunn av at de "hoppet over" ett klassetrinn i forbindelse med gjennomføringen av Reform 97. Men likevel framstår de her i et problematisk selskap. I en europeisk sammenheng framstår norske elever som bortimot de aller svakeste i matematikk. Norske elever i 8. klasse skårer litt, men signifikant, lavere enn det internasjonale gjennomsnittet, slik de også gjorde i TIMSS 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 man testet elever som både er like gamle og som har like mange år på skolen. Det at de nå går i 8. klasse, men i sitt 7. skoleår, skyldes altså at disse elevene hoppet over ett klasstrinn i forbindelse med innføringen av reformen i 1997.

Basert på oppgaver som var med både i 1995 og 2003 kan man gjøre pålitelige beregninger for å avgjøre om prestasjonene har endret seg, og i tilfelle i hvilken retning. Figur 3 viser resultatet av en slik analyse for land som var med både i 1995 og i 2003 for 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. I figuren er ikke data vist for land som testet elever med mer enn ½ års avvik fra 1995 i gjennomsnittlig alder.

Vi ser av figur 3 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 (37 prosent av et internasjonalt standardavvik) urovekkende. En sammenlikning med data fra TIMSS 1995, som den gangen besto av to klasstrinn i hver populasjon, viser at dette

**Figur 3. Endring i matematikkskåre for 8. klasse fra TIMSS 1995 til TIMSS 2003 for de landene der dette kan sammenliknes**



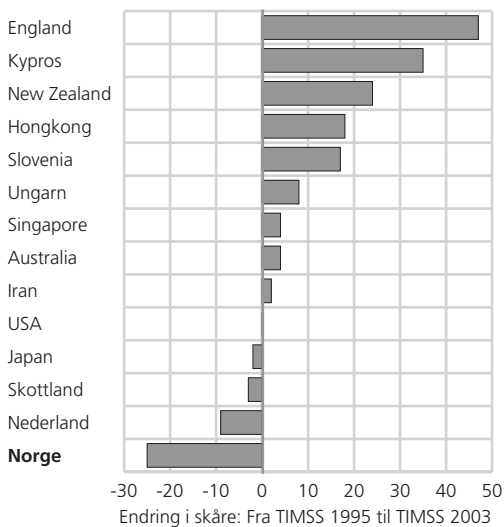
Kilde: Mullis mfl. (2004): TIMSS 2003 International Mathematics Report, IEA.

svarer omtrent til at dagens elever ligger et helt skoleår lavere sammenliknet med nivået i matematikk i 1995.

Som allerede nevnt, testet man i TIMSS også elever i 4. klasse. Som i 8. klasse har man testet elever med samme alder i 1995 og 2003, men til forskjell fra elevene i 8. klasse, så 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.

De norske elevene i 4. klasse ligger i matematikk i TIMSS enda lavere i forhold til det internasjonale gjennomsnittet enn

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



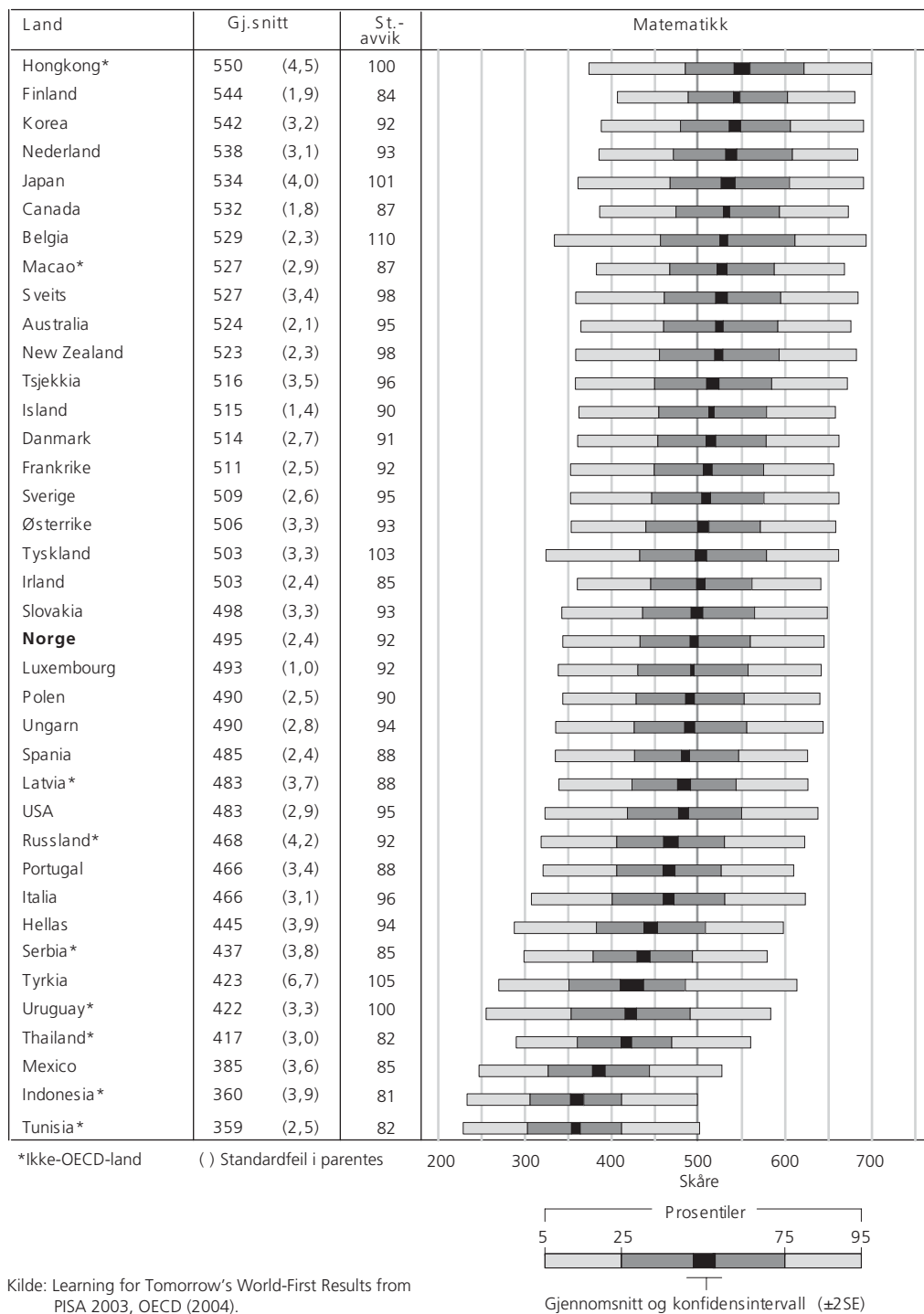
Kilde: Mullis mfl. (2004): TIMSS 2003 International Mathematics Report, IEA.

det de norske elevene i 8. klasse gjorde, så bildet er enda mindre oppmuntrende enn for 8. klasse. 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 (land med betydelig lavere utviklingsgrad enn Norge). 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 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 4 framgår 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 dramatisk. 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 at "Det ser ut til at norske elever lider under å ha gått ett år mindre på skolen." (Brekke mfl. 1998:121). I 2003 testet man 4.-klassinger med samme alder, men med ett år mer på skolen enn de elevene som vi testet i 1995. For å gi et inntrykk av hvor mye en tilbakegang på rundt 25 poeng er, kan man peke på at i populasjon 1 i TIMSS 1995 svarte ett års skolegang gjennomsnittlig til cirka 60 poeng forbedring langs samme skala. Forenklet kan vi si at norske elever 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.

Som nevnt, ble også elevenes matematikkompetanse kartlagt i PISA-studien i 2003. PISA har en noe annen definisjon av matematikkompetanse. Mens TIMSS tar utgangspunkt i det som typisk undervises i matematikk i skolen i de landene som deltar, har PISA et mer normativt utgangspunkt. Testen i matematikk i PISA tar utgangspunkt i en definisjon av hva man regner med er viktig matematisk kompetanse for å kunne klare seg i morgendagens samfunn. Følgende definisjon er lagt til grunn: "Mathematics literacy is an individual's capacity to identify and understand the role that mathematics plays, to make well-founded judgements and to use and engage with mathematics in ways that meet the needs of that individual's life, occupational life, as a

**Figur 5. Resultater i matematikk fra PISA 2003 (10.-klassinger)**



Kilde: Learning for Tomorrow's World-First Results from PISA 2003, OECD (2004).



*constructive, concerned, and reflective citizen.*" (OECD 2003:24). PISA er med andre ord i utgangspunktet en læreplan-uavhengig undersøkelse, i motsetning til TIMSS. I TIMSS er det et poeng at de faglige testene skal være like "rettferdige" i alle land, sett i lys av landenes læreplaner. Nærmere utdypninger av definisjonene av matematikk i PISA og TIMSS er gitt i de internasjonale rammeverkene for undersøkelsene (OECD 2003, Mullis mfl. 2003b).

Figur 5 viser at Norge, som i 2000, skårer like under det internasjonale gjennomsnittet blant OECD-landene (for en forklaring av figuren, se figur 1). Øvre del av listen inneholder land fra ulike deler av verden, men med dominans av østasiatiske og engelskspråklige land. I tillegg kan vi legge merke til at mange av landene som ligger foran Norge, er land fra Vest-Europa, inkludert våre nordiske naboland, som alle presterer signifikant bedre enn Norge. Land som ligger under Norges prestasjonsnivå, er i all hovedsak land fra Sør-Amerika og Sør- og Øst-Europa. I tillegg ser vi at USA ligger et stykke nede på lista.

Det er vanskelig å relatere den totale prestasjonen i 2003 til den i 2000. I PISA 2000 var hovedvekten på lesing, mens matematikk ble viet mindre testtid. Kun to områder av matematikken kunne derfor inkluderes i PISA 2000, mens i PISA 2003 dekkes hele fagområdet. Derfor må sammenlikninger gjøres for hver av de to delskalene *Rom og form* og *Forandring og sammenheng* som inngikk både i 2000 og 2003. I figur 6 er endringer fra 2000 til 2003 for skalaen *Rom og form* vist som differansen i gjennomsnittlig skåre for de OECD-landene hvor det kan sammenliknes. Søylar som går til høyre, svarer derfor til at skåre er høyere

**Figur 6. Endring i matematikkskåre for 10. klasse fra PISA 2000 til PISA 2003 innenfor Rom og form for de landene der dette kan sammenliknes**



Kilde: Learning for Tomorrow's World-First Results from PISA 2003, OECD (2004).

i 2003. Selv om tilbakegangen i Norge ikke er statistisk signifikant, betyr dette at Norge med stor sannsynlighet presterer dårligere i PISA 2003 enn vi gjorde i PISA 2000. Samme tendens ser man for øvrig for delskalene *Forandring og sammenheng*.

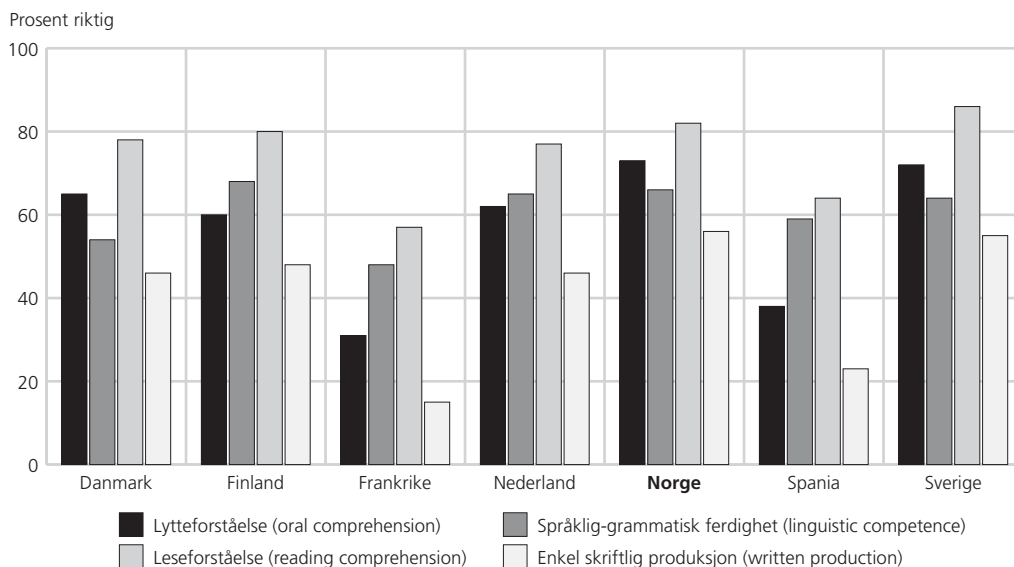
## Engelskkompetanse

EU kartla engelskkompetansen blant 10.-klassinger i 2002. Prøven som ble gitt til elevene, er en ferdighetsprøve som tester lytteforståelse, leseforståelse, språklig grammatisk ferdighet og enkel skriftlig produksjon. Landene har ulik grad av representativitet i utvalget, så sammenlikninger landene imellom foretas med forsiktighet. Man hevder at målet for denne engelskundørsøkelsen ikke primært er å rangere de ulike landenes resultater, men å framskaffe informasjon om engelskundervisning og ulike bakgrunnsfaktorer for læring av engelsk i de deltakende landene. Hovedmålet blir derfor å tolke resultater i eget land og anvende resultatene i de øvrige landene som et informativt komparativt bakteppe (Ibsen 2004, Bonnet 2004).

Figur 7 viser at alle land har høyest prosentandel riktige svar for leseforståelse,

lavere på språklig-grammatisk ferdighet og lavest på skriftlig produksjon, mens det er større avvik landene imellom for lytteforståelse. Disse resultatene kan imidlertid ikke si noe sikkert om elevens ferdighetsprofiler, da forskjellene like gjerne kan skyldes forskjellig vanskelighetsgrad for oppgavene. På denne aktuelle prøven har Norge og Sverige omtrent like gode resultater, mens Finland, Danmark og Nederland ligger noe under. Frankrike og Spania skårer betydelig lavere på denne prøven. Norske elever skårer høyest på lytteforståelse og svenske elever høyest på leseforståelse, mens finske elever har høyest resultat for språklig-grammatisk ferdighet. Norge og Sverige ligger omtrent likt i prosentpoeng for skriftlig produksjon. Alt i alt skårer norske elever høyt på alle de målte ferdighetsområdene sammenliknet med de andre deltakende landene.

**Figur 7. Kompetanseprofiler for lytteforståelse (oral comprehension), språklig-grammatisk ferdighet (linguistic competence), leseforståelse (reading comprehension) og enkel skriftlig produksjon (written production) for sju deltakende land. Prosent riktig. Basert på Ibsen (2004)**



Kilde: Ibsen (2004): Engelsk i Europa-2002, ILS, Universitetet i Oslo.

## Naturfagkompetanse

I 2003 deltok Norge i to studier som kartlegger skoleelevers naturfagkompetanse på ulike klassetrinn, TIMSS (4. og 8. klassetrinn) og PISA (10. klassetrinn). Rammeverket for naturfag i TIMSS har to organiserende dimensjoner, en *innholdsdimensjon* og en *kognitiv dimensjon* (Mullis mfl. 2003b). Begge disse har flere elementer som definerer henholdsvis de spesifikke naturfaglige fagområdene i undersøkelsen og den ulike kognitive atferden som forventes av elevene i møte med oppgavene. I tillegg inneholder rammeverket en tredje overgripende dimensjon, nemlig naturvitenskapelige arbeidsmetoder. En del oppgaver i TIMSS søker spesielt å vurdere elevenes kompetanse knyttet til naturvitenskapelige arbeidsmetoder. Alle disse oppgavene er imidlertid også klassifisert etter både innholdsdimensjonen og den kognitive dimensjonen. Innholdsdimensjonen i naturfag i TIMSS består av fem fagområder for 8. klasse: biologi, kjemi, fysikk, geofag og miljølære. For 4. klasse er fysikk og kjemi slått sammen, mens miljølære ikke er et eget fagområde. Rammeverket i TIMSS er svært detaljert når det gjelder hva man ønsker å måle innenfor de ulike faglige emneområder.

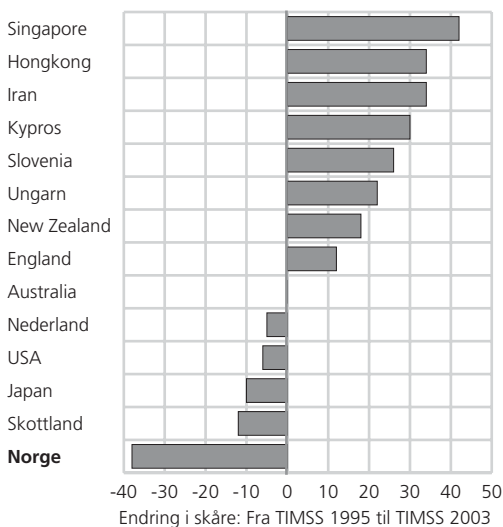
Tilsvarende detaljgrad finner man ikke i PISA-studien. Rammeverket i PISA inneholder også både en innholdsdimensjon og en kognitiv dimensjon, men legger større vekt på den kognitive dimensjonen. Man tenker seg at spesifikke kognitive ferdigheter kan utøves i ulike faglige sammenhenger og kontekster, men akkurat *hvilke* områder og kontekster, er ikke like viktig. Eksempler på slike kognitive ferdigheter kan være å identifisere hvilke spørsmål som kan besvares av naturvitenskap, og å kunne skille mellom objektive observasjoner og subjektive meninger. På

denne måten har TIMSS og PISA noe ulik tilnærming til naturfaget. I PISA 2003 er det for få oppgaver til at man kan lage flere måleskalaer basert på den kognitive dimensjonen, noe som imidlertid er planlagt i PISA 2006, hvor naturfag vil være i hovedfokus.

PISA-studiens definisjon av naturfagkompetanse tar utgangspunkt i begrepet "*scientific literacy*". Med utgangspunkt i den generelle kompetansedefinisjonen i PISA og med innspill fra alle deltakerlandene har en ekspertgruppe i naturfag kommet fram til følgende definisjon av begrepet "*scientific literacy*": "*Scientific literacy is the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity.*" (OECD 2003:133).

I naturfag for 4. klasse i TIMSS er det en klar dominans av østasiatiske og dernest europeiske land blant de høytskårende landene. De norske elevene skårer signifikant lavere enn det internasjonale gjennomsnittet, og faktisk aller lavest i Europa. En sammenlikning med resultatene i 1995 viser en stor absolutt tilbakegang i de norske resultatene, se figur 8. Forskjellene refererer seg her til internasjonal måleskala med 500 som gjennomsnitt og 100 som standardavvik i TIMSS 1999. Tilbakegangen i Norge er faktisk langt større enn i alle andre land. Man kan undre seg over hva som ligger bak en så sterk tilbakegang når vi tar med i betraktningen at elevene, som en konsekvens av Reform 97, har gått ett år mer på skolen enn elevene i 1995 hadde. Tilbakegangen svarer omtrent til at elevene i 4. klasse i 2003 er bortimot "et helt år svakere" enn de jevnaldrende i

**Figur 8. Endring i naturfagskåre for 4. klasse fra TIMSS 1995 til TIMSS 2003 for de landene der det kan sammenliknes direkte**

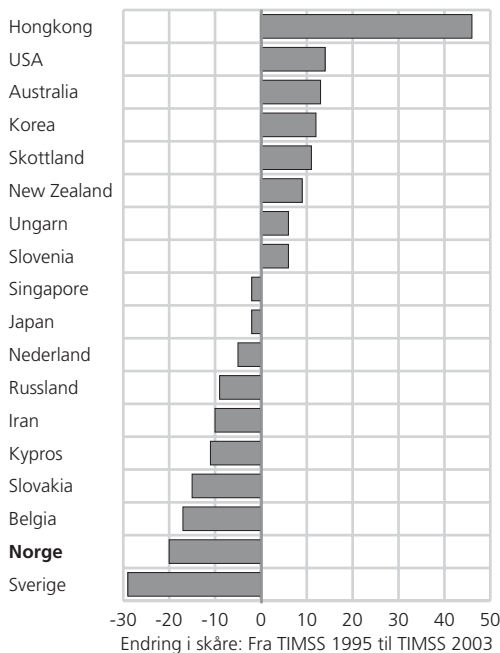


Kilde: Martin mfl. (2004): TIMSS 2003 International Science Report, IEA.

3. klasse i 1995. Norske 4.-klassinger skårer relativt sett best i biologi og dårligst i fysikk/kjemi.

I 8. klasse skårer også de norske elevene lavt. De skårer riktignok litt over det internasjonale gjennomsnittet, men likevel lavere enn de landene det kanskje er mest naturlig å sammenlikne seg med (med andre ord land med noenlunde tilsvarende utviklingsgrad). 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. Når det gjelder endringer sammenliknet med 1995, er Norge og Sverige de to landene som har hatt størst absolutt tilbakegang, se figur 9. Her sammenliknes like gamle elever de to årene. For vårt land svarer tilbakegangen omtrent til at elevene nå ligger et halvt år

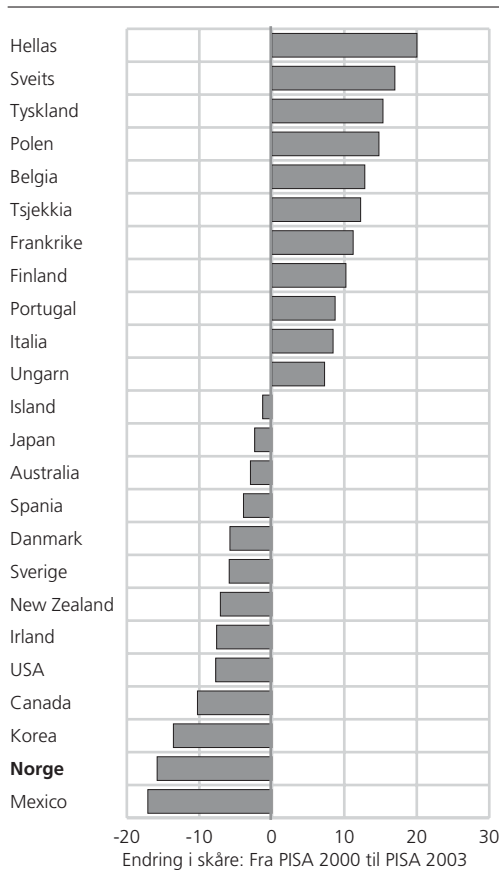
**Figur 9. Endring i naturfagskåre for 8. klasse fra TIMSS 1995 til TIMSS 2003 for de landene der dette kan sammenliknes**



Kilde: Martin mfl. (2004): TIMSS 2003 International Science Report, IEA.

"etter" elevenes dyktighet i 1995. Norske 8.-klassinger skårer relativt sett best i geofag og lavest i fysikk/kjemi.

De norske 10.-klassingene skårer i PISA også overraskende lavt i naturfag. De skårer klart under OECD-gjennomsnittet og betydelig lavere enn de landene de lå nokså likt med i PISA-undersøkelsen i 2000. Da presterte de norske elevene som OECD-gjennomsnittet sammen med land som Frankrike og USA. Frankrike skårer denne gangen langt bedre enn Norge, og land som Sveits, Belgia, Ungarn, Tyskland og Polen, som nå skårer bedre enn Norge, presterte dårligere enn de norske elevene sist. For øvrig skårer finske og japanske elever høyest, deretter følger elever fra Hongkong og Korea.

**Figur 10. Endring i naturfagskåre fra PISA 2000 til PISA 2003**

Kilde: Learning for Tomorrow's World-First Results from PISA 2003, OECD (2004).

Også i PISA kan man studere utvikling over tid i absolutt forstand. Man kan sammenlikne tilbake til 2000 hvor PISA ble gjennomført for første gang. Som det går fram av figur 10, er Norge også her blant de landene som har hatt størst tilbakegang. Forskjellene refererer seg her til internasjonal måleskala med 500 som gjennomsnitt og 100 som standardavvik for alle elevene i OECD. Også Sverige og Danmark er blant landene som viser tilbakegang, så de skandinaviske

landene gir et lite positivt inntrykk. Tilbakegangen i Norge skyldes at elevene som skårer middels og lavere, har gått tilbake, mens de beste elevene presterer omtrent som sist.

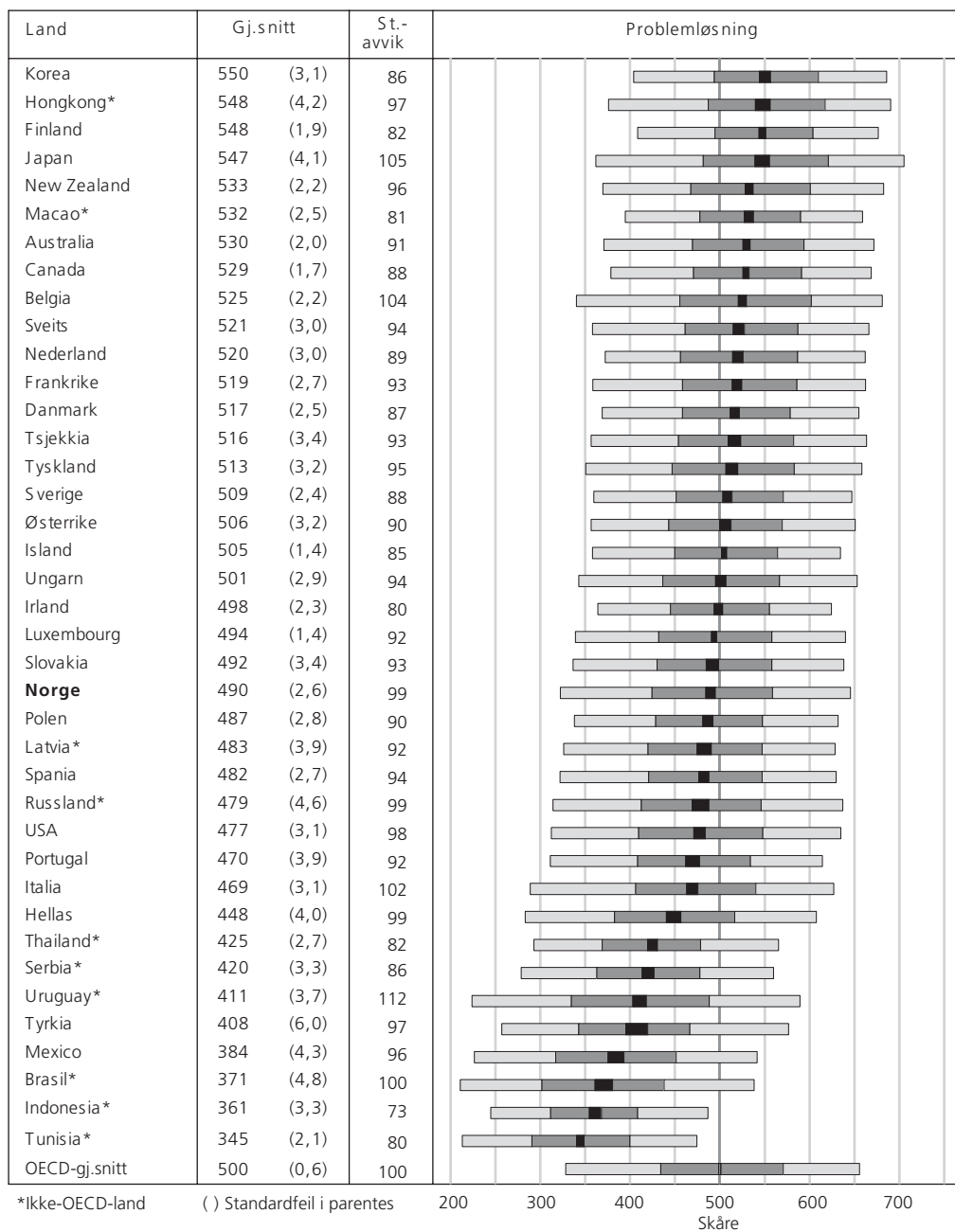
### Problemløsningskompetanse

PISA-studien i 2003 kartla 15-åringers evne til generell problemløsning, med spesiell vekt på det som kan betegnes som analytisk resonnering. Følgende definisjon av problemløsning er lagt til grunn i PISA-studien: *Problemløsning er den enkeltes evne til å bruke kognitive prosesser for å løse virkelige, tverrfaglige problemstillinger hvor framgangsmåten ikke er umiddelbart innlysende. De faglige og/eller tverrfaglige områdene som inngår, hører ikke hjemme innenfor kun ett av de tre fagområdene matematikk, naturfag eller lesing* (OECD 2003:156, min oversettelse). Figur 11 viser resultater for alle landene som deltok i studien. Resultatene er standardisert slik at 500 er gjennomsnittet i OECD og 100 er standardavviket. Den øvre del av lista domineres av sørøst-asiatiske og engelskspråklige land, foruten Finland. Norge skårer klart under OECD-gjennomsnittet, og også klart lavere enn alle de andre nordiske landene. Forskjellen opp til neste nordiske land, Island, er 15 prosent av et standardavvik, mens forskjellen til Finland er på godt over et halvt standardavvik. Norge skårer bedre enn åtte (av totalt 30) OECD-land; fem søreuropeiske land, samt Polen, USA og Mexico.

### Avslutning

Lesekompetanse er en fundamental kompetanse som er viktig i de fleste områder av livet. De siste årenes komparative studier har vist at norske elever ved utgangen av grunnskolen leser omtrent som gjennomsnittet blant elever i OECD-landene. Det er også påvist en svak

Figur 11. Internasjonale resultater i problemløsning fra PISA 2003. Ikke-OECD-land merket med\*



Kilde: Problem Solving for Tomorrow's World-First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003, OECD (2004).

tendens til svekkelse av norske 10.-klassingers lesekompetanse fra 2000 til 2003, noe som for øvrig er en tendens i mange vestlige land. I et internasjonalt perspektiv gir lesekompetansen blant norske 4.-klassinger noe større grunn til bekymring. Norske elever skårer her lavere enn elever i de fleste land vi gjerne liker å sammenlikne oss med.

For realfagenes vedkommende gir resultatene fra de siste årenes studier stor grunn til bekymring. Norske elever på flere trinn i grunnskolen framstår med tildels oppsiktsvekkende svake kunnskaper og ferdigheter i realfag. Elever i land vi vanligvis pleier og liker å sammenlikne oss med, skårer til dels langt bedre enn de norske. Men enda mer påfallende enn de svake resultatene er den helt entydige tilbakegangen sammenliknet med tidligere undersøkelser. På alle områder der man med god mening og presisjon kan sammenlikne, er det påvist en tydelig svekkelse av elevenes kunnskaper og ferdigheter. Dette gjelder både på 4., 8. og 10. klassetrinn og både i matematikk og naturfag. Og siden PISA og TIMSS faglig sett utfyller hverandre godt, kan man si det gjelder både for grunnleggende kunnskaper og ferdigheter så vel som for anvendelser i realistiske sammenhenger.

Problemløsningskompetansen som er kartlagt i PISA 2003, fokuserer på det som kan betegnes som evne til analytisk resonnering. Denne kompetansen er spesielt nært knyttet til matematikk, noe også empiriske analyser av dataene viser. Også for denne kompetansen skårer norske elever påfallende lavt; under det internasjonale gjennomsnittet og klart lavest blant de nordiske landene.

Tilbakegangen i matematikk og naturfag i PISA-studien er ikke så markert som i TIMSS. Dette må ses på bakgrunn av at tidsspennet bare gjaldt mellom 2000 og 2003. Med TIMSS er det annerledes, tidsspennet er lengre, og sammenlikninger kan gjøres med særlig stor presisjon, siden så mange oppgaver var felles i 1995 og 2003. Det felles budskapet er dessverre ubønhørlig, norske elever synes å bli stadig dårligere i realfagene. Det mest oppsiktsvekkende er ikke tilbakegangen i seg selv, men at den er så stor og gjelder på alle områder. Særlig påfallende er det kanskje at 4.-klassingene i Norge ligger så langt etter det 3.-klassingene gjorde i 1995.

Det gir et realistisk inntrykk av nivåforskjeller å antyde at nivået i 8. klasse blant de beste østasiatiske landene svarer til over tre års forsprang på norske elever i matematikk og bortimot to år i naturfag. Det gir også mening å si at det forspranget svenske elever har på norske i 8. klasse, er omtrent det som kan forventes ved at elevene i Sverige er ett år eldre og har gått ett år mer på skolen. Når det gjelder vurdering av elevenes prestasjoner, er derfor situasjonen i Sverige nokså lik hva den er i vårt land. For elever i et land som Nederland kan vi antyde at i 8. klasse ligger de omtrent to år foran norske elever i matematikk og ett år foran i naturfag. I kjølvannet av publiseringen av resultatene fra PISA 2003 og TIMSS 2003 har det vært en omfattende offentlig debatt om mulige årsaker til det synkende nivå i realfagene i norsk grunnskole. Det vil imidlertid føre for langt å ta opp denne debatten i det foreliggende kapitlet. Det kan imidlertid henvises til kapitlet av Sjøberg og Schreiner i foreliggende publikasjon for et utfyllende bilde av realfagenes situasjon i norsk skole og samfunn.

Situasjonen innenfor kompetanseområdet engelsk ved utgangen av grunnskolen framstår som mye mer positiv enn situasjonen i realfagene. Nå må det understrekes at engelskundervurderingen i regi av EU gjennomgående ikke holder samme metodiske nivå som studiene i realfagene og lesing. Det er derfor noen forbehold knyttet til tolkning av dataene. Det er imidlertid ingen spesielle grunner til å anta at utvalgsskjevheten innebærer en positiv skjevhet for Norge. I engelskundervurderingen er det også bare et lite utvalg av land som deltar i undersøkelsen. Like fullt framstår norske skoleelevers kompetanse i engelsk som relativt god i et internasjonalt perspektiv.

### Sluttkommentar

Resultater fra PISA 2003 og TIMSS 2003 er analysert og presentert i et norsk perspektiv i bøkene "Rett spor eller ville veier? Norske elevers prestasjoner i matematikk, naturfag og lesing i PISA 2003" (Universitetsforlaget 2004) og "Hva i all verden har skjedd i realfagene? Norske elevers prestasjoner i matematikk og naturfag i TIMSS 2003" (Acta Didactica 5/2004, Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo). Foruten forfatteren av foreliggende kapittel har disse to bøkene følgende forfattere: Marit Kjærnsli og Svein Lie (begge bøker), Astrid Roe og Rolf Vegar Olsen (PISA-boka), Ole Kristian Bergem og Liv Sissel Grønmo (TIMSS-boka). Ekspisitte referanser til disse to bøkene er ikke gjort i den foreliggende teksten. Det samme gjelder for artikkelen "TIMSS og PISA: Hva sier resultatene om naturfag i norsk skole?" i *Norsk pedagogisk tidsskrift* nr. 1, 2005 (av Kjærnsli, Lie og Turmo).

### Referanser

- Bonnet, Gérard (ed.) (2004): *The Assessment of pupils' skills in English in eight European countries 2002*. European network of policy makers for the evaluation of education systems.
- Brekke, Gard, Truls Kobberstad, Svein Lie og Are Turmo (1998): *Hva i all verden kan elevene i matematikk? Oppgaver med resultater og kommentarer*. Universitetsforlaget.
- Campbell, Jay R., Dana L. Kelly, Ina V. S. Mullis, Michael O. Martin, Marian Sainsbury (2001): *Framework and Specifications for PIRLS Assessment 2001*. PIRLS International Study Center, Boston College.
- Høiskar, Astrid H. og Are Turmo (2003): *Norge i verden - Den norske utdanningssektoren i et internasjonalt perspektiv i Mona Raabe mfl. (red.): Utdanning 2003 - ressurser, rekruttering og resultater*, Statistisk sentralbyrå.
- Ibsen, Elisabeth (2004): *Engelsk i Europa-2002*. Acta Didactica 2/2004. Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling, Universitetet i Oslo.
- Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin, Eugenio J. Gonzalez og Ann M. Kennedy (2003a): *PIRLS 2001 International Report. IEA's Study of Reading Literacy Achievement in Primary School in 35 Countries*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement/PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, Ina V. S., Michael O. Martin, Teresa A. Smith, Robert A. Garden, Kelvin D. Gregory, Eugenio J. Gonzales, Steven J. Chrostowski og Kathleen M. O'Connor



(2003b): *TIMSS Assessment Frameworks and Specifications 2003*. International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

OECD (2003): *The PISA 2003 Assessment Framework*. Organisation for Economic Co-Operation and Development.

Solheim, Ragnar G. og Finn Egil Tønnesen (2003): *Slik Leser 10-åringer i Norge. En kartlegging av leseferdigheten blant 10-åringer i Norge 2001*. Senter for leseforskning, Høgskolen i Stavanger.