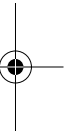
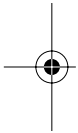


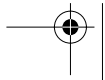
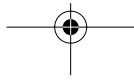
**Marit Kjærnsli, Svein Lie,  
Rolf Vegar Olsen og Astrid Roe**

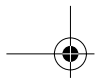
# TID FOR TUNGE LØFT

Norske elevers kompetanse i naturfag,  
lesing og matematikk i PISA 2006



Universitetsforlaget





© Universitetsforlaget 2007

ISBN 978-82-15-01146-2

Materialet i denne publikasjonen er omfattet av åndsverklovens bestemmelser. Uten særskilt avtale med rettighetshaverne er enhver eksemplarfremstilling og tilgjengeliggjøring bare tillatt i den utstrekning det er hjemlet i lov eller tillatt gjennom avtale med Kopinor, interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Utnyttelse i strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og inndragning og kan straffes med bøter eller fengsel.

Henvendelser om denne utgivelsen kan rettes til:

Universitetsforlaget AS

Postboks 508 Sentrum

0105 Oslo

[www.universitetsforlaget.no](http://www.universitetsforlaget.no)

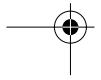
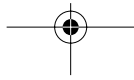
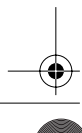
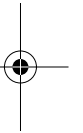
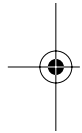
Omslag: AIT Trykk Otta AS

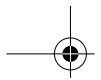
Sats: Laboremus Prepress AS

Trykk og innbinding: AIT Trykk Otta AS

Boken er satt med: Times 11/13 pkt.

Papir: 90 g G-print





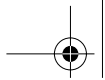
# Innhold

<b>Forord</b> .....	11
<b>Kapittel 1 PISA 2006 – sentrale funn</b> .....	13
1.1 Hva er PISA? .....	13
1.1.1 Innhold .....	13
1.1.2 Deltakerland .....	16
1.2 Noen sentrale resultater .....	16
1.2.1 Hovedresultater i et internasjonalt perspektiv .....	16
1.2.2 Hovedresultater i et nordisk perspektiv .....	24
1.2.3 Utvikling over tid for norske elever .....	26
1.2.4 Kjønnsforskjeller .....	27
1.2.5 Målform .....	28
1.3 Andre sentrale funn .....	29
1.3.1 Resultater i naturfag .....	29
1.3.2 Elevenes holdninger til naturfag .....	29
1.3.3 Undervisning og læringsstrategier .....	31
1.3.4 Lesing .....	31
1.3.5 Matematikk .....	32
1.3.6 Elevenes databruk hjemme og på skolen .....	33
1.3.7 Skoledata .....	33
1.3.8 Forskjeller mellom elever og skoler .....	34
<b>Kapittel 2 Naturfag: rammeverk og oppgaver</b> .....	36
2.1 Naturfag – hva er det? .....	36
2.2 Naturfagkompetanse i et livslangt perspektiv .....	38
2.3 Definisjon og organisering av rammeverket for naturfag .....	39
2.4 Kontekst .....	40
2.5 Naturfaglig kompetanse .....	41
2.6 Naturfaglig kunnskap som innholdsdimensjon .....	43
2.7 Holdninger i naturfag og til naturfag .....	44
2.8 Et eksempel på en oppgaveenhet: «Sur nedbør» .....	45
2.9 Prestasjonsnivåer i naturfag .....	48
2.9.1 Beskrivelse av nivåene .....	48



2.9.2	Noen eksempler på oppgavers plassering i nivåer	50
2.9.3	Rapportering av resultater i naturfag	52
2.10	Hvor godt passer naturfag i PISA med norske læreplaner?	53
<b>Kapittel 3</b>	<b>Resultater for naturfag</b>	<b>57</b>
3.1	Resultater etter prestasjonsnivåer	57
3.2	Resultater i forhold til økonomiske indikatorer	59
3.3	Resultater for de tre kompetanseområdene	61
3.4	Naturfaglig innhold	64
3.4.1	Kunnskap om og i naturfag	64
3.4.2	Resultater for hver av fagdisiplinene	65
3.5	Kjønnsforskjeller i naturfagprestasjoner	66
3.5.1	Innledning	66
3.5.2	Naturfagprestasjoner generelt	67
3.5.3	De tre kompetansene	69
3.5.4	Innholdsdimensjonen	71
3.6	Resultater for frigitte oppgaver	73
3.7	Oppsummering	76
<b>Kapittel 4</b>	<b>Elevenes holdninger til naturfag</b>	<b>77</b>
4.1	Innledning	77
4.2	Hvordan verdsetter elever naturvitenskap?	78
4.2.1	Innledning om verdsetting	78
4.2.2	Generell verdsetting av naturvitenskap	79
4.2.3	Verdsetting av naturvitenskapelige undersøkelser	81
4.2.4	Personlig verdsetting av naturvitenskap	81
4.3	Elevenes selvoppfatning	83
4.3.1	Innledning om selvoppfatning	83
4.3.2	Mestringsforventning	84
4.3.3	Selvurdering	86
4.3.4	Forholdet mellom selvoppfatning og prestasjoner på landsnivå	88
4.4	Elevenes motivasjon for naturvitenskap	90
4.4.1	Innledning om motivasjon i PISA	90
4.4.2	Hvor interessert er elevene i å lære naturfag?	91
4.4.3	Hvor viktig er det å gjøre det bra i naturfag?	95
4.4.4	Hvor interessert er elevene i å lære naturfag fordi det er nyttig for dem?	97
4.4.5	Hvilke naturfagrelaterte aktiviteter er elevene engasjert i?	100
4.4.6	Motivasjon, alle konstruktene sett under ett	101
4.5	Elevenes holdninger til miljø og ressurser	101
4.5.1	Bevissthet om miljøspørsmål	102
4.5.2	Bekymring for miljøspørsmål	104
4.5.3	Optimisme hva miljøspørsmål angår	105

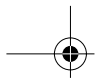
4.5.4	Elevenes ansvarsfølelse for en bærekraftig utvikling .....	106
4.6	Oppsummering .....	107
<b>Kapittel 5</b>	<b>Undervisning og læringsstrategier i naturfag .....</b>	<b>110</b>
5.1	Undervisning i naturfag .....	110
5.1.1	Innledning .....	110
5.1.2	Samtale .....	112
5.1.3	Praktisk elevarbeid .....	113
5.1.4	Utforskning av egne ideer .....	115
5.1.5	Anvendelser .....	116
5.1.6	Naturfagundervisning i Norden: en oversikt .....	118
5.2	Læringsstrategier i PISA .....	121
5.2.1	Resultater for læringsstrategier i 2000 og 2003 .....	121
5.2.2	Nye strategispørsmål for PISA 2006 i Norge .....	122
5.2.3	Oppfølgingsstudie av læringsstrategier i PISA 2000, 2003 og 2006 .....	126
5.3	Oppsummering .....	126
<b>Kapittel 6</b>	<b>Lesing .....</b>	<b>128</b>
6.1	Innledning .....	128
6.2	Rammeverket i lesing i PISA .....	129
6.2.1	Bakgrunn .....	129
6.2.2	Oppgavene .....	130
6.2.3	Tekstene .....	132
6.2.4	Lesekompetanse på fem nivåer .....	133
6.3	Resultater i lesing .....	136
6.3.1	Innledning .....	136
6.3.2	Utvikling over tid .....	136
6.3.3	Resultater i Norden .....	138
6.3.4	Resultater på oppgavenivå .....	141
6.3.5	Kjønnforskjeller .....	141
6.4	Lesevaner og holdninger til lesing .....	145
6.4.1	Et kort tilbakeblikk til PISA 2000 .....	145
6.4.2	Hva har skjedd på seks år? .....	146
6.4.3	Sammenheng mellom faglig skår og lesevaner .....	152
6.5	Oppsummering .....	154
<b>Kapittel 7</b>	<b>Matematikk .....</b>	<b>156</b>
7.1	Matematikk i PISA-prosjektet: prinsipper og definisjoner .....	156
7.1.1	Matematisk innhold: de fire sentrale ideene .....	157
7.1.2	Matematiske kompetanser i PISA .....	159
7.1.3	Utforming av matematikkprøven .....	160



7.2	Matematikk i norske læreplaner vs. PISA .....	161
7.3	Resultater etter prestasjonsnivåer .....	164
7.4	De norske resultatene i et nordisk perspektiv .....	167
7.4.1	De fire overordnede ideene .....	167
7.4.2	De tre kompetansene .....	169
7.5	Et mer spesifikt blikk på trender i matematikk .....	170
7.6	Kjønnforskjeller i matematikk .....	173
7.7	Oppsummering .....	177
<b>Kapittel 8 Elevers databruk hjemme og på skolen .....</b>		<b>178</b>
8.1	IKT i skolen .....	178
8.1.1	Digital kompetanse .....	178
8.1.2	ITU Monitor .....	179
8.1.3	PISA 2000 .....	180
8.2	IKT i PISA .....	180
8.2.1	Hvordan samles data om IKT i PISA? .....	180
8.3	De norske elevenes IKT-bruk i 2006 .....	181
8.3.1	Hvor ofte bruker elevene datamaskin? .....	181
8.3.2	Hva bruker elevene datamaskinen til? .....	183
8.3.3	Kjønnforskjeller i bruk av datamaskin .....	186
8.3.4	Selvillit i bruk av IKT .....	188
8.3.5	Oppsummering .....	190
<b>Kapittel 9 Skoledata .....</b>		<b>191</b>
9.1	Innledning .....	191
9.2	Faktorer som hemmer undervisningen .....	192
9.3	Organisering av elevene .....	197
9.4	Rektorenes opplevelse av press fra foreldrene .....	199
9.5	Bruk av informasjon om elevenes faglige prestasjoner .....	201
9.6	Naturfaglige aktiviteter i regi av skolen .....	203
9.7	Skolers autonomi .....	205
9.7.1	Innledning .....	205
9.7.2	Desentralisering og autonomi .....	206
9.7.3	Medbestemmelse og demokrati .....	210
9.8	Oppsummering .....	211
<b>Kapittel 10 Forskjeller mellom elever og skoler .....</b>		<b>213</b>
10.1	Hva er et likeverdig utdanningssystem? .....	213
10.2	Elevenes økonomiske, sosiale og kulturelle hjemmebakgrunn .....	215
10.2.1	Beskrivelse av konstruktene for elevenes økonomiske, sosiale og kulturelle hjemmebakgrunn .....	215
10.2.2	Resultater for hjemmebakgrunn .....	218



10.3	Klarer norsk skole å utjevne forskjeller mellom innvandrere og etnisk norske elever? .....	220
10.3.1	Innledning .....	220
10.3.2	Andel og sammensetning av minoritetselever .....	221
10.3.3	Majoritets- og minoritetselevens prestasjoner .....	222
10.3.4	Minoritetselevens hjemmebakgrunn og framtidsambisjoner ....	224
10.4	Hvor store er forskjellene mellom skoler? .....	227
10.4.1	Forskjeller mellom elever i og mellom skoler i OECD .....	227
10.4.2	Er forskjellene mellom skolene økende? .....	229
10.4.3	En sammenlikning mellom skoler i Norge og Tyskland .....	230
10.5	Hva forklarer forskjeller i prestasjoner? .....	233
10.5.1	Forskjeller mellom elever .....	233
10.5.2	Hva kjennetegner «gode» skoler? .....	238
10.6	Øker forskjellene i norsk skole? .....	242
10.7	Oppsummering .....	245
	<b>Kapittel 11 Drøfting og perspektiver</b> .....	247
11.1	Premisser for vurdering av norsk skole gjennom PISA .....	247
11.1.1	PISAs og vår rolle som ledd i en nasjonal vurdering .....	247
11.1.2	PISA 2006 som en viktig og relevant vurdering av norsk skole ..	247
11.1.3	Har norske elever lav testmotivasjon for PISA-prøven? .....	248
11.2	Naturfag .....	250
11.2.1	Naturfagsatsing? .....	250
11.2.2	Rekruttering .....	250
11.3	Rom for lesing? .....	252
11.3.1	Gode strategiplaner er ikke nok .....	252
11.3.2	Leseopplæring: Hva er det? .....	254
11.4	Hvorfor synker kunnskapsnivået så mye? .....	256
11.4.1	PISA 2000–2006: et øyeblikksbilde og en trend .....	256
11.4.2	Organisering av elever og undervisning .....	258
11.4.3	Effektiv undervisningstid? .....	260
11.4.4	Tverrfaglighetens dilemma i realfagene .....	261
11.5	Avsluttende kommentarer .....	262
	<b>Referanser</b> .....	263
	<b>Om forfatterne</b> .....	273
	<b>Vedlegg 1 Kort om gjennomføringen av PISA 2006</b> .....	275
	Utvalg .....	275
	Fritak av elever .....	276
	Design .....	276



Oppgavene .....	277
Spørreskjemaene .....	279
Elevspørreskjema .....	279
Skolespørreskjema .....	279
Kvalitetssikring .....	279
Krav til deltakelse .....	279
Oversetting .....	280
Gjennomføring .....	280
Vurdering og koding av elevsvar .....	280
<b>Vedlegg 2 Metodisk grunnlag .....</b>	<b>281</b>
Innledning .....	281
Litt deskriptiv statistikk .....	281
Kvartiler og prosentiler. Intervallvariabler .....	281
Varians og standardavvik .....	282
Normalfordeling .....	282
Standardisering .....	283
Vanlig (bivariat) korrelasjon .....	284
Multippel korrelasjon og regresjon .....	285
Å slutte fra utvalg til populasjon .....	286
Populasjon og utvalg .....	286
Signifikante forskjeller mellom gjennomsnittsverdier .....	286
Feilmargin, konfidensintervall og standardfeil .....	287
Standardfeil og konfidensintervall for prosenttall .....	288
Signifikante vs. store forskjeller. Effektstørrelse .....	289
Signifikante vs. store korrelasjoner .....	289
Gruppeutvelging og designeffekt .....	290
Utvalgssannsynligheter og vektning .....	291
Konstruerer som samlevariabler. Reliabilitet .....	291
Rasch-modell .....	293
Internasjonale rapporteringsskalaer for prestasjoner .....	293
Rasch-skala for holdninger og bakgrunnsdata .....	295
Nivåer for dyktighet .....	295
<b>Vedlegg 3 Frigitte oppgaver i naturfag .....</b>	<b>298</b>



# Forord

Denne boka handler om resultatene fra PISA 2006. Undersøkelsen har vært gjennomført ved Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling (ILS) ved Det utdanningsvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo, på oppdrag fra Utdanningsdirektoratet.

I PISA-undersøkelsen blir norske 15-åringer sammenliknet med jevnaldrende elever i andre OECD-land innen tre sentrale kompetanseområder: naturfag, lesing og matematikk. I PISA ønsker man å se på utviklingen over tid ved å gjennomføre en undersøkelse hvert tredje år, der alle de tre kunnskapsområdene blir dekket hver gang, men der det fagområdet som har hovedfokus, får størst del av testtida. PISA ble gjennomført første gang i 2000 med lesing som hovedområde, i 2003 var det matematikk, mens denne boka omhandler resultater fra PISA 2006, der naturfag er i hovedfokus.

PISA tar ikke utgangspunkt i landenes læreplaner og skolefagenes «pensum». I stedet tar undersøkelsen i hovedsak sikte på å måle elevenes evne til aktivt å bruke kunnskaper og erfaringer i konkrete situasjoner. Gjennom et spørreskjema er det fokusert på blant annet elevenes holdninger og motivasjon, hjemmebakgrunn, deres planer for videre utdanning og den undervisningen de har fått i naturfag.

En sammenlikning av norske elevers prestasjoner med prestasjonene til elever i andre land gir interessante indikasjoner på hvor gode norske elever er på ulike områder sett i en internasjonal sammenheng. Ved å måle elevenes kunnskaper og ferdigheter, og ved å kartlegge deres skole- og hjemmebakgrunn, vil man også kunne si noe om hvordan demografiske, sosiale, økonomiske og utdanningspolitiske særtrekk henger sammen med elev- og skolerresultater. PISA-undersøkelsen gir med andre ord verdifull kunnskap om norsk skole sett i et internasjonalt perspektiv. Sammenlikninger med andre land gir selvsagt ikke alene svar på hvilke valg norsk skole bør gjøre, men de kan bidra med viktige data til videre diskusjon og åpne øynene for muligheter som ellers ikke ville være så lette å oppdage.

Med denne boka prøver vi å nå mange ulike lesere; skoleforskere, lærerutdannere, studenter, lærere, foreldre, politikere og andre som arbeider med læring og undervisning. På den ene siden har vi forsøkt å være nokså stringente, i den forstand at vi har tilstrebet presisjon i terminologi, samt et tydelig skille mellom funn og mulige forklaringer. På den annen side har

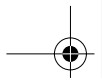


vi villet unngå en altfor akademisk skrivestil. I de teoretiske delene av rapporten har vi lagt inn nokså mange referanser til relevante publikasjoner, og dette håper vi vil være av verdi for dem som ønsker å orientere seg videre innen fagområdet.

Det er mange måter å lese denne boka på, og lesing fra perm til perm er sikkert ikke den mest naturlige strategien. De enkelte kapitlene står i stor grad på egne bein, med nødvendige kryssreferanser til andre kapitler. Vi står som fire forfattere som på forskjellige måter har samarbeidet om analyse og skrivning, selv om vi har spesialisert oss på ulike deler. Eva K. Narvhus har vært medforfatter på kapittel 8 om elevenes databruk hjemme og på skolen og kapittel 9 om rektorers syn på forhold ved skolen. Therese Nerheim Hopfenbeck har bidratt på samme måte på delkapittel 5.2 om læringsstrategier.

I kapittel 1 er hovedfunnene presentert. Videre er det her gitt en oppsummering av de sentrale funnene i de ulike kapitlene. Kapittel 2 beskriver det teoretiske rammeverket for naturfag, som er hovedområdet i denne undersøkelsen, mens resultatene blir presentert i kapittel 3, 4 og 5. I kapittel 6 og 7 diskuteres kompetansebegrepene og resultatene for henholdsvis lesing og matematikk. Kapittel 8 presenterer resultater som angår elevers IKT-bruk hjemme og på skolen. I kapittel 9 er det rektorenes svar på et spørreskjema som blir gjennomgått og diskutert. Kapittel 10 er et sammensatt kapittel som i all hovedsak handler om i hvilken grad det er forskjeller mellom ulike typer elever eller mellom skoler. I det siste kapitlet rettes blikket litt ut over selve resultatene. Her bringes annen kunnskap om norsk skole inn, for på denne måten å skape et utgangspunkt for debatt om hvilket budskap PISA-resultatene kan ha til norsk skole.

Vi vil takke alle i fagmiljøet rundt oss for et godt samarbeid. En spesiell takk går til Eva K. Narvhus og Therese Nerheim Hopfenbeck som både har vært medforfattere og på ulike måter bidratt under hele prosessen. Vi vil også takke Marion Lunde Caspersen, Kjersti Haga Stokke, Inger Thronsen, Øystein Jetne (alle ved ILS) og Hans Christian Arnseth (ITU) som på ulike måter har bidratt i prosessen.



## Kapittel 1

# PISA 2006 – sentrale funn

Dette innledende kapitlet har to hovedformål. Det første er å gi en kortfattet versjon av formålet, innholdet og deltakerlandene i PISA 2006. Det andre er å presentere de mest sentrale resultatene, særlig når det gjelder prestasjonsmålene i hvert av de tre fagområdene, og her ønsker vi spesielt å gi et bilde av hvordan norske elevers kompetanse framstår i et nordisk og et internasjonalt perspektiv. Til slutt gir vi en oppsummering av viktige funn fra de enkelte kapitlene.

## 1.1 Hva er PISA?

### 1.1.1 Innhold

PISA (Programme for International Student Assessment) er en internasjonal komparativ undersøkelse av skolesystemene i ulike land. PISA ble gjennomført første gang i 2000, og det er OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) som står bak undersøkelsen. PISA måler 15-åringers kompetanse i fagområdene lesing, matematikk og naturfag. For å kunne studere utvikling over tid gjennomføres undersøkelsen hvert tredje år, og hver gang er alle de tre fagområdene dekket.

Tekstboksen på neste side viser en kortfattet oversikt over de viktigste elementene i PISA-undersøkelsen. For mer informasjon om instrumentene, den praktiske gjennomføringen og kvalitetskrav vil vi hen vise til vedlegg 1.



### *Tekstboks 1.1: Hva er PISA?*

#### **Hva er OECD PISA?**

- PISA (Programme for International Student Assessment) er en internasjonal komparativ studie i regi av OECD.

#### **Innhold**

- Måle 15-åringers kompetanse innen lesing, matematikk og naturfag
- PISA hvert tredje år med ulike fokusfag
  - PISA 2000 – lesing (*reading literacy*)
  - PISA 2003 – matematikk (*mathematical literacy*)
  - PISA 2006 – naturfag (*scientific literacy*)
  - Hvert fagområde er dekket hver gang for å kunne se utvikling over tid
  - I PISA 2003 var det også et eget område som ble kalt problemløsning

#### **Metode**

- To timers faglig test til elevene med oppgaver fra alle fagområdene
- Spørreskjema til elevene, omtrent 30 minutter (spørsmål om blant annet familiebakgrunn, holdninger, læringsstrategier, læringsmiljø på skolen)
- Spørreskjema til skolens ledelse

#### **Organisering**

- Samarbeid mellom medlemslandene i OECD
- Et utvalg med representanter fra hvert deltakerland (PISA Governing Board) legger premisser for de politiske prioriteringene og standarden for undersøkelsen
- Den norske PISA-undersøkelsen er finansiert av Utdanningsdirektoratet, og en forskergruppe ved Institutt for lærerutdanning og skoleutvikling (ILS) ved Universitetet i Oslo har ansvaret for gjennomføringen

PISA-undersøkelsen tar ikke utgangspunkt i landenes læreplaner og skolefagenes «pensum», i stedet tar den i hovedsak sikte på å måle elevenes evne til aktivt å bruke kunnskaper og erfaringer i en aktuell situasjon. Ekspertgrupper i de tre fagområdene har utviklet et rammeverk som i detalj beskriver hva som måles innen hvert fagområde (OECD 1999b, 2000, 2003 og 2006).

I definisjonen av de tre kunnskapsområdene er det altså lagt vekt på kunnskaper og ferdigheter som man *antar* blir viktige for unge mennesker,

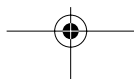
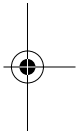
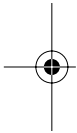


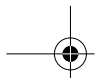
dersom de skal kunne spille en konstruktiv rolle i samfunnet i et livslangt perspektiv. Det er mer fokus på hva som antas å være nyttig å kunne enn på fagspesifikke og formelle sider ved fagene. Internasjonalt brukes begrepene *reading literacy*, *mathematical literacy* samt *scientific literacy* på de tre hovedområdene.

Scientific literacy (naturfag) innebærer å legge vekt på hvordan naturfaglig kunnskap brukes i praksis og i møte med informasjon i for eksempel aviser og tidsskrifter. Oppgavene krever både at elevene har naturfaglige kunnskaper, og at de kan forholde seg til og resonnerer ut fra konkrete situasjoner som er beskrevet i teksten. I naturfag er det tre kompetanseklasser. Den ene kompetansen betegnes som *Forklare fenomener naturvitenskapelig*, og handler i hovedsak om å kjenne til og forstå naturvitenskapelige fakta, begreper og lover, spesielt for å kunne fortolke og forutsi hendelser i en gitt situasjon. Elevene må for eksempel her anvende kunnskap i eller om naturfag i en gitt situasjon eller forklare fenomener naturvitenskapelig. I den neste kompetanseklassen, *Identifisere naturfaglige spørsmål*, skal elevene vise at de forstår hva naturvitenskap går ut på, og hva som er sentralt i naturvitenskapelige undersøkelser. Elevene skal for eksempel avgjøre om et spørsmål er mulig å utforske naturvitenskapelig, og vise at de er kjent med de viktigste trinnene i naturvitenskapelige undersøkelser. I den tredje kompetanseklassen, *Bruke naturfaglig evidens*, skal elevene vise at de er i stand til å trekke konklusjoner, begrunne eller argumentere mot konklusjoner og vise at de kan kommunisere de resonnementene og den evidensen de bygger på.

Reading literacy (lesing) forutsetter at elevene både forstår innholdet og er i stand til å bruke skrevne tekster som redskap for egen læring og i sin egen utvikling. De må kunne finne fram til relevant informasjon, forstå hva teksten i hovedsak dreier seg om, tolke eller trekke slutninger, reflektere over eller vurdere innholdet. Leseoppgavene deles inn i tre kategorier. I den første kategorien, *Finne informasjon*, er det oppgaver som krever at elevene kan hente ut den informasjonen i teksten som spørsmålet krever. Oppgavene i den neste kategorien, *Forstå og tolke*, krever at de viser forståelse av hva teksten handler om, for eksempel at de kan tolke hva teksten dreier seg om, og ut fra dette trekke slutninger. Den tredje kategorien, *Reflektere og vurdere*, dreier seg om oppgaver der elevene skal relatere tekstens innhold til egne holdninger og synspunkter og komme med selvstendige innspill, samt oppgaver der de skal vurdere mer formelle sider ved teksten, som grafiske virkemidler, sjangertrekk, struktur, stil og språklig tone. Innenfor hver av disse kategoriene er oppgavene delt inn etter ulike nivåer ut fra hvilke krav de stiller til elevene.

Mathematical literacy (matematikk) innebærer et bredere spektrum av kunnskaper og ferdigheter enn det som tradisjonelt forbindes med matematikk i skolen. Det legges vekt på elevenes evne til å tolke informasjon og





trekke slutninger på bakgrunn av den matematiske kunnskapen de har. Oppgavene i PISA er klassifisert etter tre kompetanseklasser. Den første kompetanseklassen, *Reproduksjon, definisjoner og beregninger*, dekker elevers bruk av faktakunnskap, gjenkjenning av matematiske objekter og egenskaper, og utføring av rutinemessige prosedyrer og standardalgoritmer. Med oppgaver i den andre kompetanseklassen, *Se forbindelser og kunne integrere informasjon som grunnlag for problemløsning*, skal elevene vise at de er i stand til å se sammenhenger mellom ulike områder av matematikken, videre at de kan bruke ulike representasjoner av samme fenomen, se sammenhenger mellom definisjoner, beviser, eksempler og påstander. Den tredje kompetanseklassen, *Matematisk innsikt og generalisering*, måler de mest avanserte kompetansene. Her må elevene vise at de er i stand til å tenke kritisk, analysere og reflektere ved å formulere matematiske problemer fra en gitt kontekst, løse problemet og drøfte hvorvidt løsningen kan generaliseres ut over den konkrete konteksten.

### 1.1.2 Deltakerland

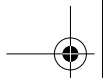
I PISA 2006 deltok 57 land, hvorav 30 er OECD-medlemmer. Omtrent 400 000 elever var med, og disse er trukket ut slik at de skal representere omtrent 32 millioner 15-åringer som går på skole i alle deltakerlandene. I tabell 1.1 er alle landene som deltok i PISA 2006, listet opp. Land som ikke er medlem av OECD, er markert med en stjerne.

Alle landene har deltatt på like betingelser med hensyn til utvalg av elever og prosedyrer for gjennomføringen. Når det gjelder Hongkong og Macao, er dette delvis selvstyrte regioner i Kina, men for enkelhets skyld vil vi likevel referere til dem som «land» her. Alle deltakerland som har tilfredsstillt kvalitetskravene til gjennomføring og representativ deltakelse, er med i de internasjonale resultatlistene. De internasjonale gjennomsnittsskårene er imidlertid bare beregnet ut fra OECD-landene. I de fleste presentasjonene av resultater i denne boka vil vi nøye oss med bare OECD-land eller bare nordiske land. Vedlegg 1 gir en mer utførlig beskrivelse av hvordan undersøkelsen er organisert, og hvordan den har blitt gjennomført.

## 1.2 Noen sentrale resultater

### 1.2.1 Hovedresultater i et internasjonalt perspektiv

Først vil vi presentere de overordnede resultatene i hvert av de tre fagområdene naturfag, lesing og matematikk, det vil her si resultater i form av gjennomsnitt og spredning for prestasjoner i hvert av landene. De mer spesifikke resultatene for kategorier av oppgaver eller grupper av elever blir diskutert i de etterfølgende kapitlene.



Tabell 1.1: Deltakerlandene i PISA 2006

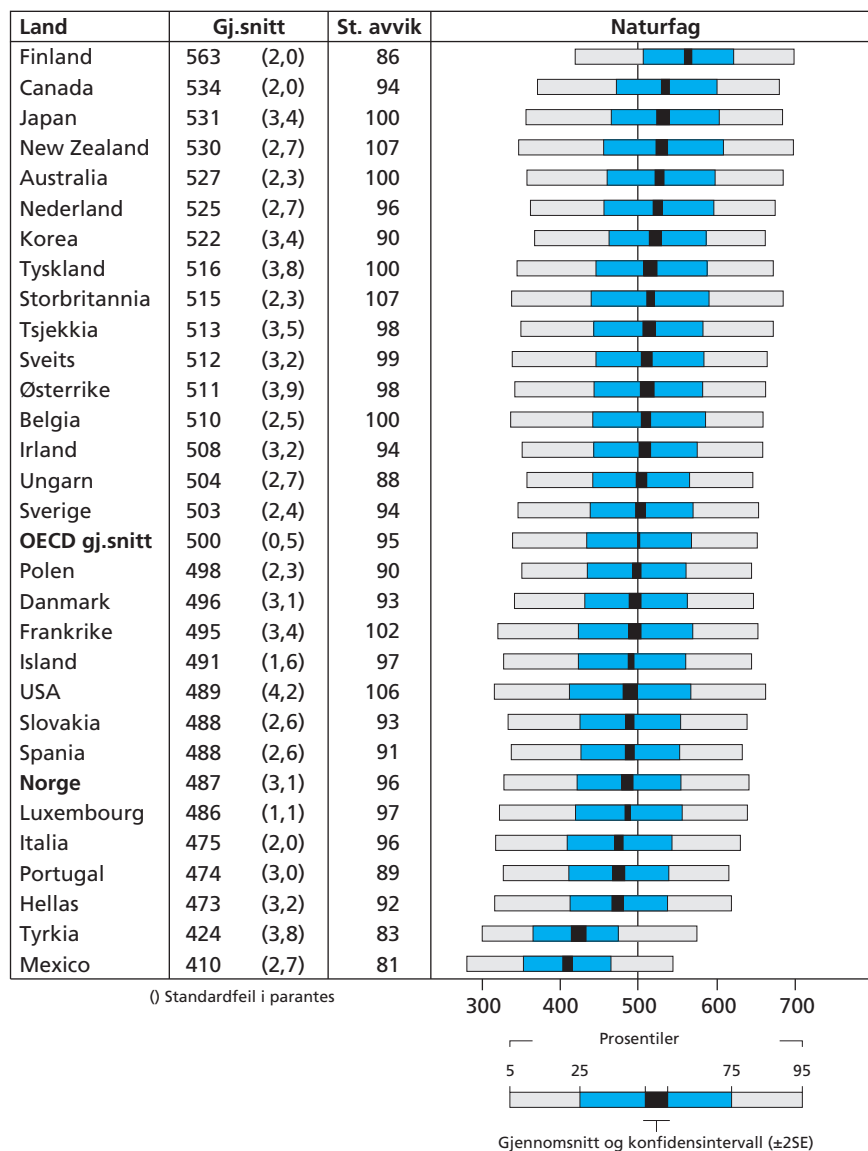
Argentina*	Italia	Romania*
Aserbajdsjan*	Japan	Russland*
Australia	Jordan*	Serbia*
Belgia	Kirgisistan*	Slovakia
Brasil*	Korea	Slovenia*
Bulgaria*	Kroatia*	Spania
Canada	Latvia*	Storbritannia
Chile*	Liechtenstein*	Sveits
Colombia*	Litauen*	Sverige
Danmark	Luxembourg	Taiwan*
Estland*	Macao (Kina)*	Thailand*
Finland	Mexico	Tsjekkia
Frankrike	Montenegro*	Tunisia*
Hellas	Nederland	Tyrkia
Hongkong (Kina)*	New Zealand	Tyskland
Indonesia*	Norge	Ungarn
Irland	Polen	Uruguay*
Island	Portugal	USA
Israel*	Qatar*	Østerrike

\* Land som ikke er medlem av OECD

Resultatene framstilles her som figurer med tabellkolonner og grafikk. Siden det er så mange deltakerland, har vi valgt å framstille resultatene på to figurer for hvert fagområde, én for OECD-landene og én for land utenfor OECD. De internasjonale gjennomsnittene er beregnet kun ut fra OECD-landene. De ulike statistiske og psykometriske metodene, samt terminologien som er brukt, er beskrevet i vedlegg 2.

### Naturfag

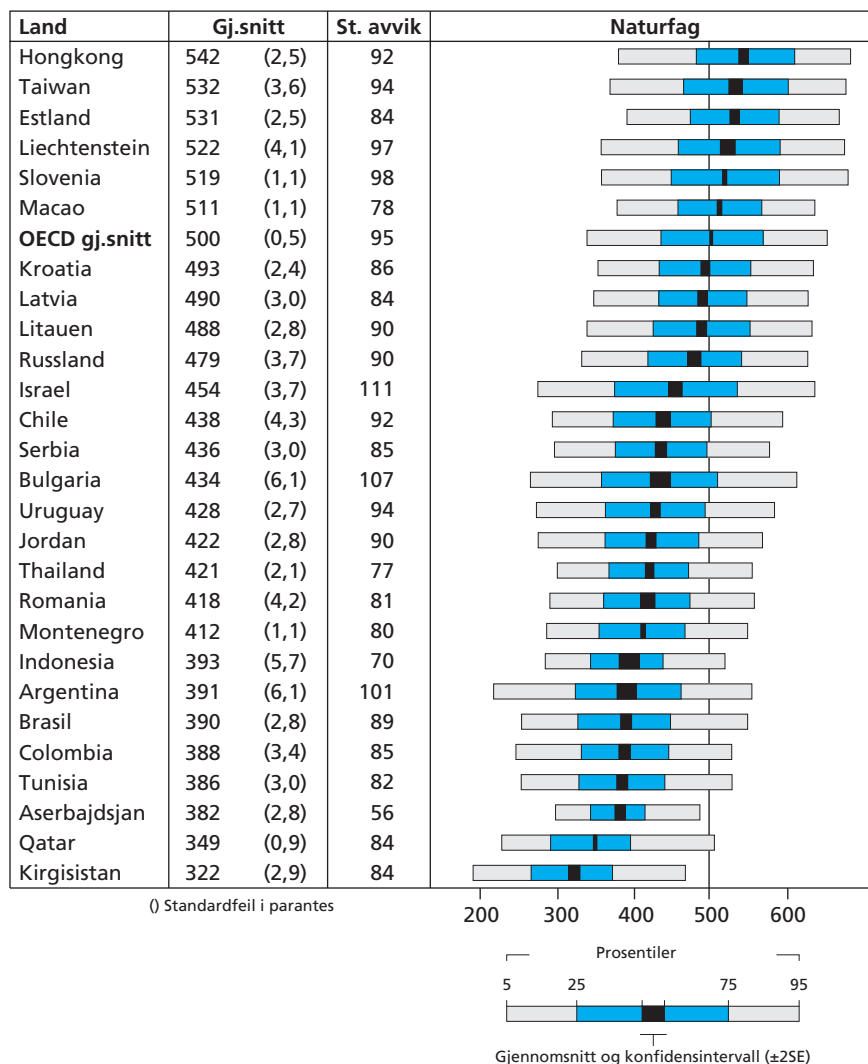
Figur 1.1A viser resultater i naturfag for alle OECD-landene. For hvert land er det gitt gjennomsnittlig skår med standardfeilen i parentes. Konfidensintervallet for gjennomsnittsverdiene (to standardfeil i hver retning) er vist som det mørkeste partiet i midten av søylene. Land som skårer høyere enn gjennomsnittet for OECD, vil framstå med hele konfidensintervallet til høyre for gjennomsnittsverdien. Standardavviket er gitt i egen kolonne



Figur 1.1A: Resultater i naturfag for OECD-landene. Se tekst for forklaring

som et mål for spredning i prestasjoner. Spredningen er også vist ved at 5., 25., 75. og 95. prosentil er angitt på søylene.

Finske elever skårer suverent best av alle landene på naturfagoppgavene i PISA, men ellers markerer ikke de nordiske landene seg særlig positivt. Bare Sverige ligger over OECD-gjennomsnittet, men forskjellen er ikke statistisk signifikant. Norske elever skårer klart svakest i Norden, og det er bare seks OECD-land som skårer svakere. Spredningen blant elev-

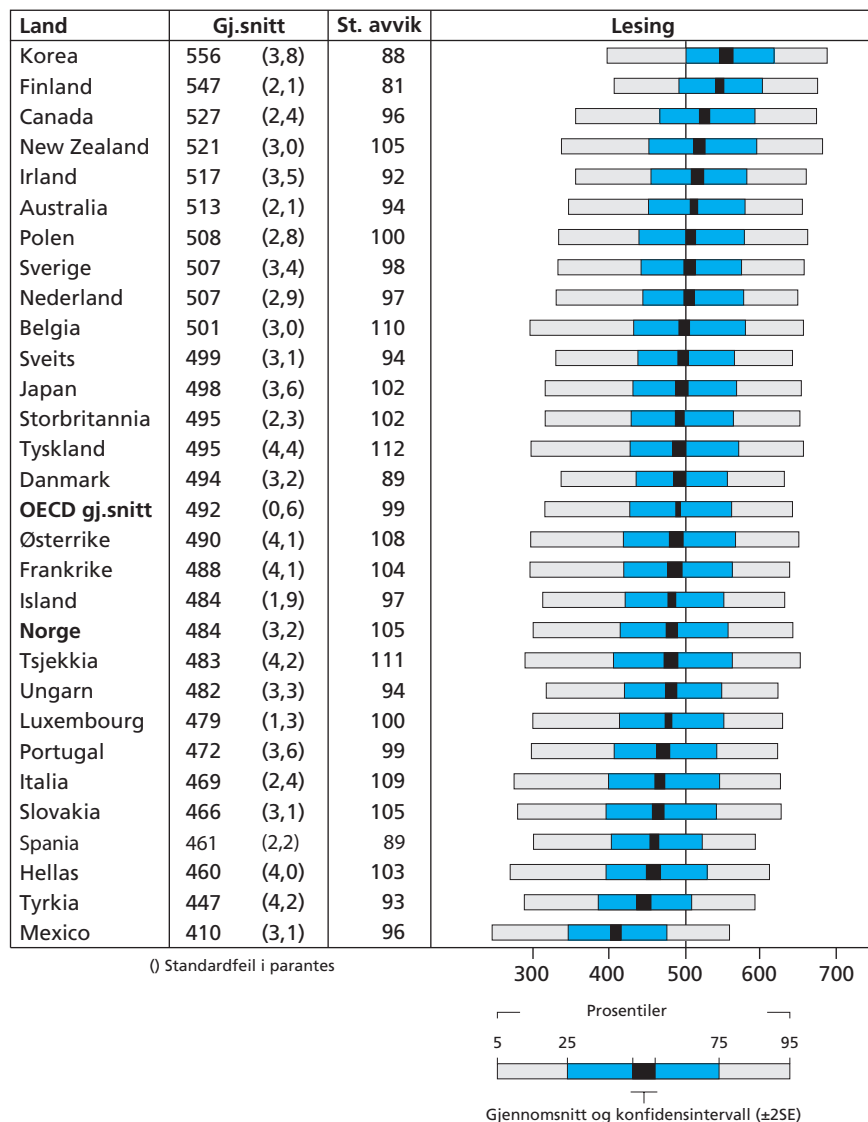


Figur 1.1B: Resultater i naturfag for land utenfor OECD. Se tekst til figur 1.1A for forklaring. Grafikken har samme målestokk som figur A, men skalaen er forskjøvet mot venstre på grunn av noen veldig lave verdier

ene er omtrent som gjennomsnittet i OECD, men nest etter Island den høyeste i Norden. De norske resultatene i naturfag gir helt klart grunn til bekymring. Andre sider ved de norske resultatene i naturfag vil bli belyst senere i dette kapitlet og i mer detalj i senere kapitler.

Videre viser resultatene i figur 1.1A og B at alle de engelsktalende landene unntatt USA skårer over OECD-gjennomsnittet. Også de tysktalende landene Tyskland, Østerrike og Sveits ligger godt over gjen-

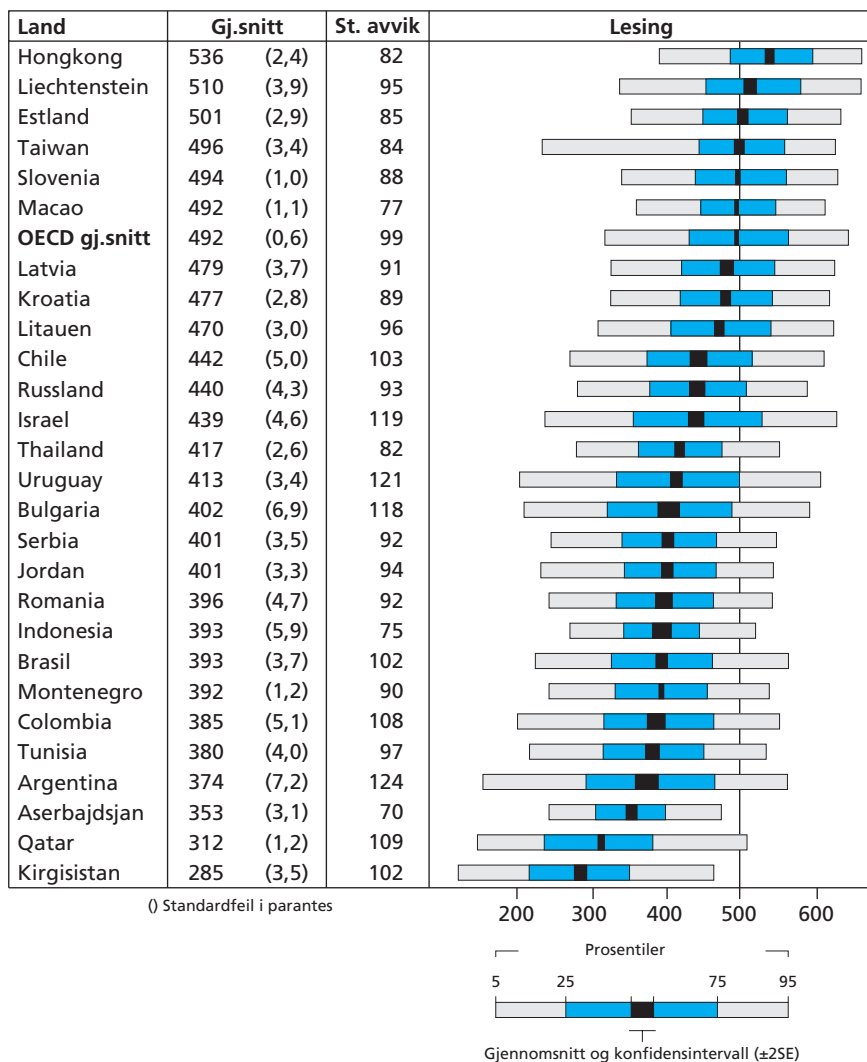
nomsnittet. Det er verdt å nevne at land som Tyskland og Sveits presterer langt svakere i naturfag enn de norske elevene i PISA 2000. Ellers skårer latinamerikanske land påfallende lavt. Lavest skår har Kirgisistan, Qatar og Aserbajdsjan, som framstår med svært svake kunnskaper i naturfag.



Figur 1.2A: Resultater i lesing for OECD-landene. Se tekst til figur 1.1A for forklaring

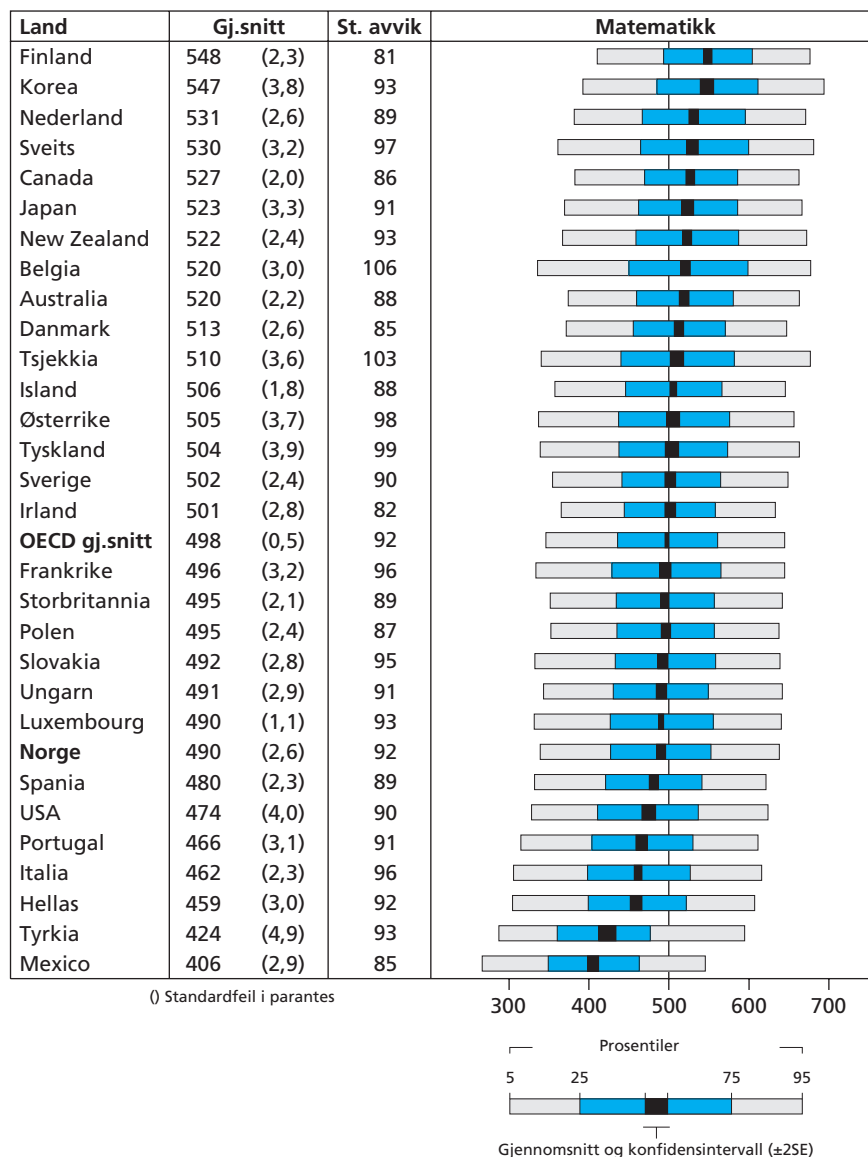
## Lesing

Overordnede resultater for lesing er vist i figur 1.2A og B. Når det gjelder OECD-land, er det et påfallende trekk at alle engelsktalende land skårer høyere enn gjennomsnittet, og at alle søreuropeiske land skårer lavere enn dette gjennomsnittet. Resultater fra USA er ikke tatt med, siden prøvehef-



Figur 1.2B: Resultater i lesing for land utenfor OECD. Se tekst til figur 1.1A for forklaring. Grafikken har samme målestokk som figur A, men skalaen er forskjøvet mot venstre på grunn av noen veldig lave verdier

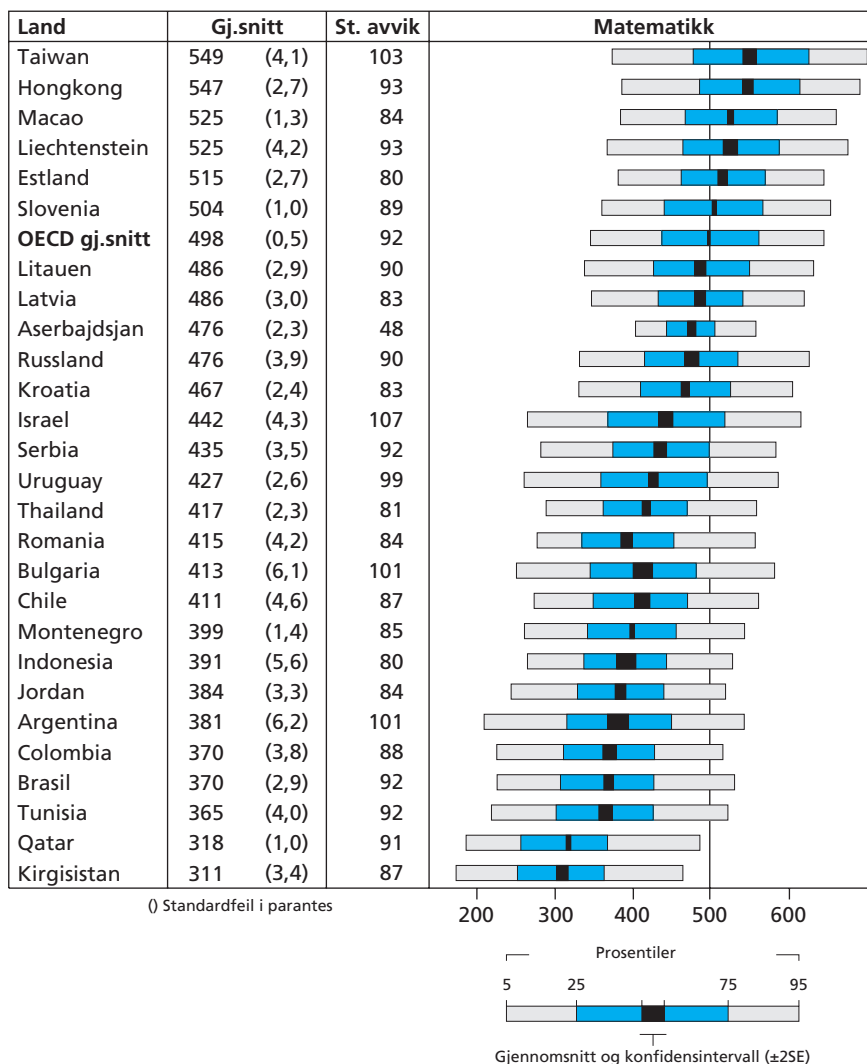
tene inneholdt noen betydningsfulle trykkfeil som spesielt berørte leseopp-gavene. Med unntak av Polen, Estland og Slovenia skårer også alle land som tidligere ble omtalt som østeuropeiske land, lavt. Særlig påfallende er de svært lave verdiene for Montenegro, Serbia, Romania, Bulgaria og Russland. Elever i de latinamerikanske landene Argentina, Chile, Colom-



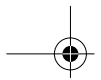
Figur 1.3A: Resultater i matematikk for OECD-landene. Se tekst til figur 1.1A for forklaring

bia og Uruguay framstår også med svært lav leseforståelse. Det samme gjelder elevene i Kirgisistan, Aserbajdsjan og Qatar.

Vårt land skårer, i motsetning til i tidligere PISA-undersøkelser, signifikant lavere enn gjennomsnittet i OECD, enda dette gjennomsnittet også har sunket fra 500 poeng i 2000. For øvrig presterer finske elever som vanlig



Figur 1.3B: Resultater i matematikk for land utenfor OECD. Se tekst til figur 1.1A for forklaring. Grafikken har samme målestokk som figur A, men skalaen er forskjøvet mot venstre på grunn av noen veldig lave verdier



nesten best av alle, etter de koreanske. Av de andre nordiske landene skårer Sverige signifikant høyere enn OECD-gjennomsnittet, Danmark omtrent som gjennomsnittet, mens Island har samme gjennomsnittlige poengsum som Norge. Vi legger også merke til at spredningen i vårt land er forholdsvis stor, betydelig større enn i de andre nordiske landene.

Vi konstaterer at resultatene bærer bud om at leseforståelsen blant norske 15-åringer ligger under gjennomsnittet i OECD, at den er signifikant dårligere enn i 2000 og i 2003, og at norske og islandske elever skårer dårligst i Norden, men spredningen i Norge er over gjennomsnittet og høyest i Norden. En videre framstilling og fortolkning av resultater i lesing kommer delvis under 1.4 og for øvrig i kapittel 5.

### Matematikk

Resultatene i matematikk viser mange av de samme trekkene som i naturfag og lesing. Engelsktalende land, med unntak av USA, skårer stort sett høyt. I Sør-Europa, og ikke minst Latin-Amerika, skårer elevene lavt. Land i det området som tidligere ble kalt Øst-Europa, skårer gjennomgående noe bedre i matematikk enn i lesing. Ellers er det verdt å merke seg at så mye som fem av de ti høyest presterende landene er østasiatiske.

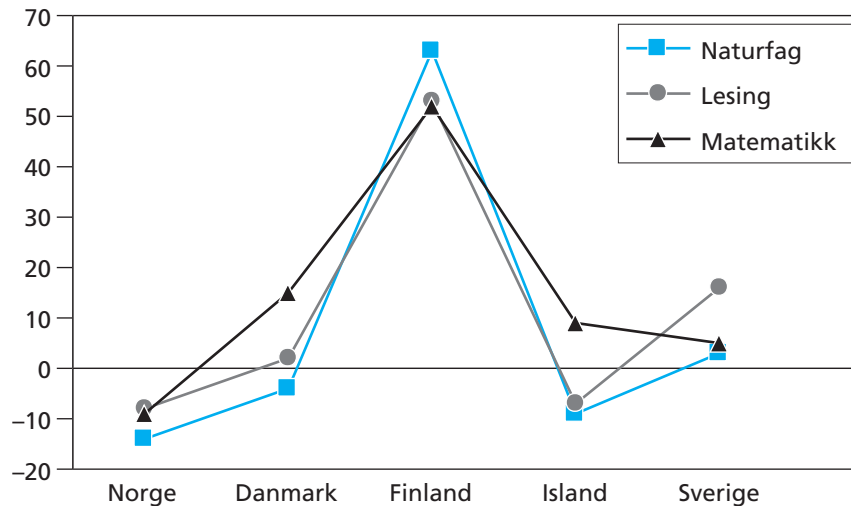
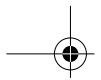
Av de nordiske landene er Finland igjen suverent best. De islandske, danske og svenske elevene skårer høyere enn gjennomsnittet i OECD, men det er bare de svenske elevene som skårer *signifikant* høyere. For Norges vedkommende framstår altså også matematikkresultatene som skuffende, idet norske elever – for første gang i PISA – skårer signifikant lavere enn gjennomsnittet i OECD.

Når det gjelder spredning i Norge, er den størst i Norden og like høy som gjennomsnittet for OECD-landene når det gjelder matematikk.

## 1.2.2 Hovedresultater i et nordisk perspektiv

### Prestasjoner i de tre fagområdene

Figur 1.4 viser prestasjoner i hvert av de tre fagene for de nordiske landene. Resultatene er her gitt som hvert lands skår i poeng over eller under OECD-gjennomsnittet. Norge framstår dessverre som det landet med lavest skårverdier i Norden, og signifikant under OECD-gjennomsnittet i alle fagområdene. Mens Finland skårer langt over OECD-gjennomsnittet i alle fagene, ligger de andre nordiske landenes resultater nokså nær dette gjennomsnittet. Hovedbildet er omtrent som det var i de forrige to PISA-undersøkelsene (Lie mfl. 2001, Kjærnsli mfl. 2004), men de norske resultatene er ytterligere svekket. Vi konstaterer de forholdsvis svake resultatene for Norges vedkommende uten utførlige kommentarer her. Resultatene vil bli diskutert mer i detalj i senere kapitler.

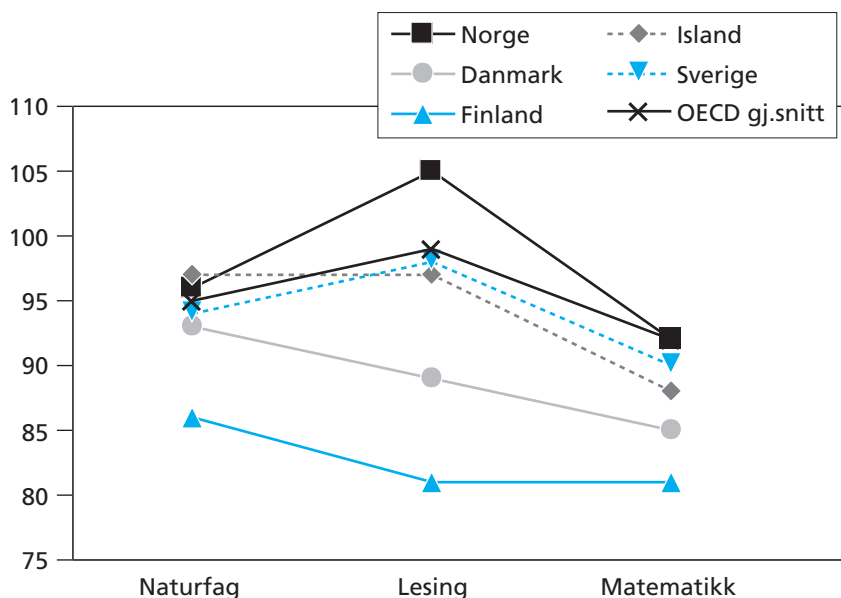


Figur 1.4: Faglig skår for de nordiske landene i poeng over eller under OECD-gjennomsnittet (0)

### Spredning i de tre fagene

Også når det gjelder spredning, er det interessant å sammenlikne Norge med de andre nordiske landene og med gjennomsnittet for OECD-landene. Figur 1.5 viser størrelsen av standardavviket i hvert av landene i hvert fag. Det framgår tydelig av figuren at vårt land har gjennomgående størst spredning blant elevene, og særlig i lesing er spredningen påfallende stor. Med den sterke vekten det for tida legges på å utjevne forskjeller, fortøner disse resultatene seg som svært problematiske. Norsk skole kan ifølge dette i liten grad sies å lykkes med å redusere forskjeller mellom elevene. Flere steder i denne boka blir elevgrupper sammenliknet for å se hvilke faktorer som ligger bak disse forholdsvis store forskjellene mellom elever. Dette gjelder særlig forskjeller mellom kjønn (se 1.4), mellom skoler (se kapittel 10) og mellom elever med forskjellig hjemmebakgrunn (se kapittel 10).

For øvrig er det all grunn til å merke seg de lave spredningstallene for Finland. Det er bemerkelsesverdig hvordan finske elever markerer seg både med svært høyt gjennomsnitt og med lav spredning i alle tre fagene. I så måte framstår Finland som det landet i PISA som klart lykkes aller best.

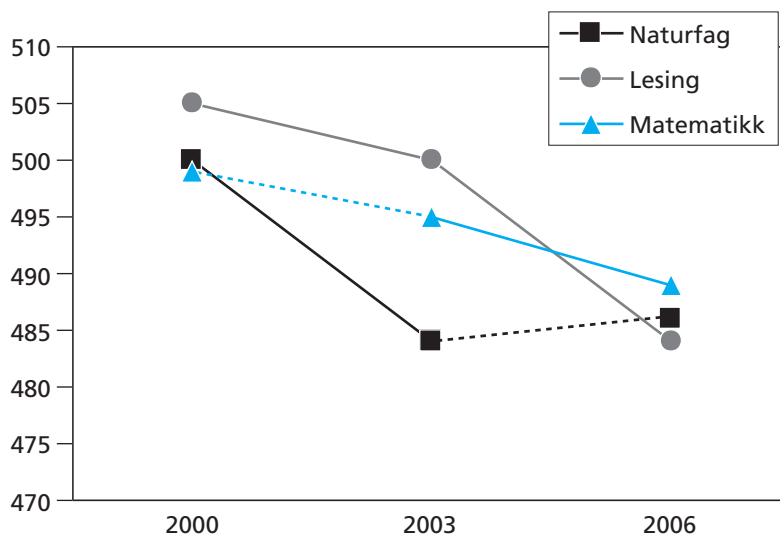


Figur 1.5: Standardavviket (i poeng) for hvert fag i de nordiske landene og for gjennomsnittet i OECD

### 1.2.3 Utvikling over tid for norske elever

Ut fra resultatene vist hittil, er det naturlig å komme nærmere inn på utviklingen i PISA over tid for norske elever, men da er det samtidig viktig å understreke at slike sammenlikninger ikke er helt enkle, og i naturfag og matematikk har dette vært vanskeligere enn i lesing. Lesing var hovedemne allerede i 2000, og mange av leseoppgavene som var med den gangen, ble holdt hemmelig. Dermed var det ved hjelp av Rasch-modell (se vedlegg 2) mulig å lage en skala for 2006 som representerer akkurat de samme verdiene som i 2000 og 2003. I matematikk var det såpass få oppgaver i 2000 at man ikke satset på å dekke hele området, men konsentrerte seg om to av i alt fire emneområder, nemlig *Rom og form* og *Forandring og sammenheng* (se kapittel 7 samt Kjærnsli mfl. 2004). Sammenlikningen mellom 2000 og 2003 er derfor ikke helt pålitelig, i og med at det ikke var de samme fagområdene som ble målt. På tilsvarende måte er sammenlikningen i naturfag mellom 2003 og 2006 problematisk, siden det denne gangen er laget et nytt rammeverk med en litt annen vinkling, der det blant annet er en bevisst senking av kravene til leseferdighet i naturfagoppgavene.

På tross av usikkerheten nevnt ovenfor, og altså med forbehold om detaljene, illustrerer figur 1.6 likevel hvordan trenden har vært i alle fagene



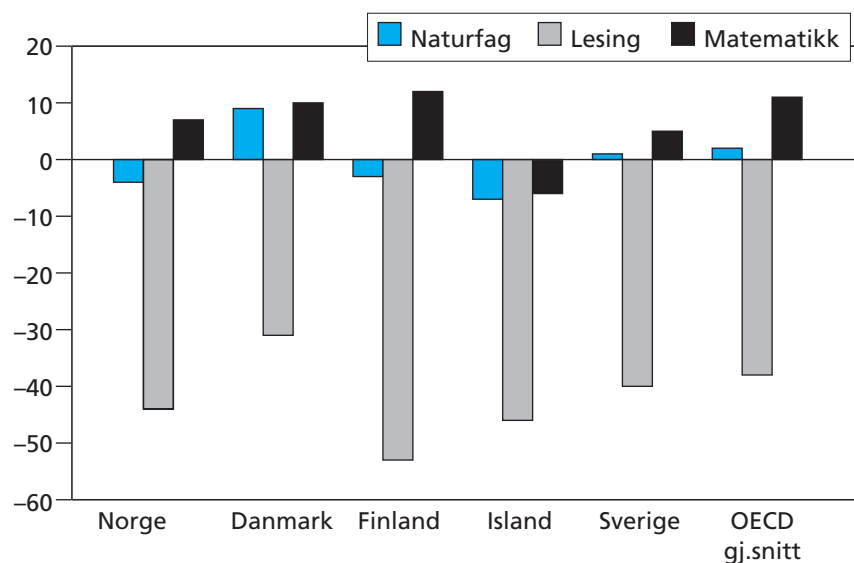
Figur 1.6: Norske resultater i PISA for de tre undersøkelsene for hvert av fagene. Feilmarginer i hvert datapunkt er av størrelsesorden 5 poeng. I tillegg er rammeverket endret i matematikk og naturfag slik at skalaene ikke er helt de samme. Særlig problematiske sammenlikninger er stiplet

i løpet av disse årene. Der sammenlikningen er spesielt problematisk, er linjene stiplet på figuren. På tross av noe usikkerhet framgår det tydelig nok at det i alle fagene har vært en tilbakegang i perioden, og at det har vært en særlig sterk negativ trend i lesing. Det må også nevnes at det har vært en gjennomsnittlig nedgang i leseforståelse i hele OECD-området, og at altså OECD-gjennomsnittet har gått fra 500 til 492 poeng i perioden. Dette er for øvrig grunnen til at vi i figur 1.6 ikke har ønsket å sammenlikne med OECD-gjennomsnittet når vi skal framstille trender. Disse resultatene vil bli diskutert flere steder i kapitlene som følger.

Det kan altså påvises en tydelig nedgående trend i alle tre fagene når det gjelder gjennomsnittlige prestasjoner for norske elever. En sammenlikning med de to tidligere PISA-undersøkelsene viser at spredningen blant norske elever er omtrent like stor som før. Det er altså ingen systematisk trend i retning av større eller mindre spredning over tid i noen av de tre fagene.

#### 1.2.4 Kjønnforskjeller

Forskjeller mellom kjønnene representerer viktige funn i PISA. Utover i denne boka er gutter og jenter sammenliknet med hensyn til både prestasjoner, holdninger og andre variabler. Her vil vi vise noen overordnede



Figur 1.7: Differanse i poeng mellom guttenes og jentenes skår i hvert av fagområdene. Positiv verdi betyr i guttenes favør. Forskjellene må være omkring 5–8 poeng for å være signifikante

resultater for alle de tre fagområdene i et kjønnsperspektiv. Figur 1.7 illustrerer kjønnsforskjellene i form av differansen mellom guttenes og jentenes skår i hvert av de tre fagene for de nordiske landene. Det framgår tydelig av figuren at det karakteristiske mønstret på tvers av land er at jentene skårer mye høyere i lesing enn guttene, og at forskjellene i realfagene er små og varierende fra land til land. Jentene skårer litt høyere enn guttene i naturfag i vårt land, men forskjellen er ikke signifikant. I senere kapitler blir kjønnsforskjellene vist i mer detalj for hvert av fagene.

Vi har sammenliknet kjønnsforskjellene i 2006 med de tidligere PISA-undersøkelsene, men det er vanskelig å finne noen entydig trend over tid. Felles for alle de tre undersøkelsene er at danske elevers resultater relativt sett går mer i guttenes favør enn de gjør i de andre nordiske landene, og denne effekten er særlig tydelig i naturfag og lesing. Vi ser også en tydelig kjønnspolarisering i prestasjonene i matematikk og lesing i Finland. Norge er et av landene med minst kjønnsforskjeller i realfagene.

### 1.2.5 Målform

16 prosent av de norske elevene som deltok i PISA 2006, hadde nynorsk som hovedmål. Disse elevene presterer like godt i matematikk og naturfag som bokmåls elevene. I lesing er det en liten forskjell i bokmåls elevenes



favør, men denne forskjellen er ikke statistisk signifikant. Vi konstaterer derfor at forskjellen mellom elever med bokmål som hovedmål og elever med nynorsk som hovedmål er så liten at det ikke spiller noen rolle for resultatene. Vi vil derfor ikke kommentere elever med forskjellig målform videre i denne boka.

## 1.3 Andre sentrale funn

I det følgende vil vi gi en kort oppsummering av noen av de andre sentrale funnene. Resultatene er omfattende diskutert i de respektive kapitlene, og i kapittel 11 er det gjort et forsøk på å sammenfatte og drøfte hva resultatene samlet sier om norsk skole.

### 1.3.1 Resultater i naturfag

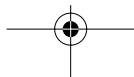
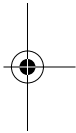
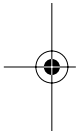
I kapittel 3 er det en omfattende diskusjon av elevenes prestasjoner på de ulike områdene i naturfag. Her vil vi kort oppsummere noen av disse funnene. I PISA er det denne gangen innført seks prestasjonsnivåer i naturfag. De norske elevene fordeler seg omtrent slik en kan forvente ut fra at gjennomsnittet er under OECD-gjennomsnittet, og at spredningen så vidt er større enn OECD-snittet.

Det er gitt resultater for tre ulike kompetanser, og norske elever presterer betydelig svakere i kompetanse 3, *Bruke naturvitenskapelig evidens*, enn i de to andre kompetansene, *Forklare fenomener naturvitenskapelig* og *Identifisere naturvitenskapelige problemstillinger*. Den samme profilen ser vi for øvrig også i Danmark og Sverige. På innholdssiden framstår de norske elevene med en markant relativ styrke innen *Kunnskap i naturfag* i forhold til *Kunnskap om naturfag*. Videre skårer de forholdsvis bedre innen geofaglige og biologiske emner enn innen fysikk/kjemi, men forskjellen er ikke stor.

Kjønnsforskjellene når det gjelder prestasjoner i naturfag, går generelt sett svakt, og ikke signifikant, i jentenes favør i vårt land. I hvert eneste deltakerland skårer jentene klart bedre enn guttene innen kompetanse 1, *Identifisere naturvitenskapelige problemstillinger*, mens guttene skårer bedre innen kompetanse 2, *Forklare fenomener naturvitenskapelig*. I den tredje kompetansen er forskjellen mindre, men i jentenes favør i vårt land. Når det videre gjelder den norske profilen fra fagemne til fagemne, skårer guttene klart bedre enn jentene i fysikk/kjemi og geofag, noe som også gjelder de andre deltakerlandene.

### 1.3.2 Elevenes holdninger til naturfag

Elevenes holdninger til ulike aspekter ved naturfag har stått sentralt i PISA 2006. Det dreier seg blant annet om elevenes selvoppfatninger, deres





verdsetting av naturvitenskap, deres motivasjon for å lære naturfag og deres holdninger til viktige miljøspørsmål (se kapittel 4).

To av konstruktene dreide seg om elevenes selvoppfatning, konkret om deres *Mestringsforventning* og *Selvvurdering*. For begge disse konstruktene svarer norske elever nokså gjennomsnittlig i OECD og i Norden. Korrelasjonene med prestasjoner ligger rundt 0,4 for både norske og andre nordiske elever. Et påfallende trekk er at kjønnsforskjellene er store i guttenes favør, på tross av at jentene faktisk skårer høyere på prøven. Et annet funn er en tydelig tendens til at jo høyere elever i et land skårer faglig sett, jo lavere selvoppfatning har de i faget.

Når det gjelder i hvilken grad elevene verdsetter naturvitenskap, enten det er i personlig eller i en mer samfunnsmessig betydning, er resultatene omtrent som, eller litt under, gjennomsnittet i OECD. Kjønnsforskjellene er her små, mens korrelasjonene med prestasjoner i naturfag ligger omkring 0,3.

Videre er det flere konstrukter som på litt forskjellig måte handler om interesse for naturfag. Gjennomgående markerer norske elever seg med litt under gjennomsnittlig interesse for faget, i likhet med de andre nordiske elevene. Korrelasjonene med prestasjoner varierer mellom 0,2 og 0,4 alt etter hvilket aspekt ved interessen det dreier seg om. Kjønnsforskjellene er ikke spesielt store. Det er verdt å nevne at alle ikke-OECD-landene har høyere verdier enn OECD-gjennomsnittet, noe som vil si at elevene i disse landene i mye større grad er interessert i å lære mer om det meste.

Det er flere konstrukter som handler om elevenes holdninger til noen sentrale miljøproblemer. Det dreier seg om deres kjennskap til og bekymring for disse, samt deres følelse av ansvar og optimisme angående løsningen av dem. Resultatene for disse konstruktene spriker veldig fra tema til tema. Norske elever framstår i et internasjonalt perspektiv med en nokså gjennomsnittlig bevissthet om disse problemene, men de synes i liten grad å være bekymret og har høy optimisme når det gjelder å møte disse miljøutfordringene. For å fortolke disse funnene er det viktig å ta med i vurderingen at relativt sett er de fleste av de miljøproblemene som elevene ble spurt om, tross alt nokså små i vårt land. Kjønnsforskjellene for disse konstruktene viser et påfallende mønster i alle de nordiske landene: Guttene rapporterer en mye høyere bevissthet og optimisme enn jentene når det gjelder disse problemene. Jentene på sin side framstår med en mye høyere grad av bekymring og følelse av personlig ansvar for å gjøre noe med problemene enn guttene gjør. Påfallende er også det norske og internasjonale mønsteret for hvordan disse konstruktene korrelerer med prestasjoner i naturfag: Mens bevissthet og ansvarsfølelse korrelerer ganske høyt positivt med prestasjoner, er korrelasjonen rundt 0 for bekymring og svakt negativ for optimisme.

### 1.3.3 Undervisning og læringsstrategier

Elevene skulle ta stilling til en rekke spørsmål og utsagn som har med deres naturfagundervisning å gjøre. Denne rapporteringen gir et bilde av det som foregår i naturfag i norske klasserom i forhold til i de andre nordiske landene og innen OECD (se kapittel 5). For to av konstruktene, *Samtale* og *Anvendelser*, rapporterer norske elever omtrent som gjennomsnittet internasjonalt. *Praktisk elevarbeid* forekommer noe oftere, og *Utforskning av egne ideer* noe sjeldnere, enn gjennomsnittlig. Spesielt når det gjelder den siste av disse, har vi påvist en tydelig negativ korrelasjon med naturfagskår i de fleste land.

Elevenes bruk av læringsstrategier ble ikke målt internasjonalt, slik den ble i de to tidligere undersøkelsene. Norge valgte imidlertid å ta med en rekke nasjonale tilleggsspørsmål om elevenes bruk av tre typer læringsstrategier i naturfag: utdypingsstrategier, kontrollstrategier og memoreringsstrategier. I motsetning til i tidligere PISA-undersøkelser er disse spørsmålene knyttet til en bestemt kontekst, nemlig forberedelse til en prøve. De ligger derfor noe nærmere den situasjonen elevene møter i PISA-prøven. Selv om korrelasjonene med prestasjoner blir noe høyere enn i tidligere PISA-undersøkelser, er de fortsatt lave og gir bare svak støtte til at bedre oppøving av gode læringsstrategier vil fremme elevenes læring i faget.

### 1.3.4 Lesing

Resultatene viser at norske 15-åringers lesekompetanse har blitt signifikant svakere på tre år (se kapittel 6). Selv om det også kan spores en viss nedgang i hele OECD-området, er nedgangen langt større i vårt land. De islandske elevene har hatt en tilsvarende tilbakegang i lesing som de norske. Dette har ikke skjedd i samme grad i Sverige og Danmark, der elevene for øvrig skårer signifikant bedre enn de norske elevene. Finske elever har holdt seg på samme høye nivå som i 2000 og 2003. Kjønnsforskjellene i jentenes favør er gjennomgående store i alle land, men i Norge, Finland, Island og Sverige er de større enn i OECD sett under ett. Andel elever på de laveste kompetansenivåene har steget i forhold til i de to tidligere undersøkelsene. Norske elevers relative styrker og svakheter som lesere ser imidlertid ut til å være de samme som de var i 2000, da det for eksempel var klare tendenser til at elevene hadde størst problemer med oppgaver som stilte krav til nøyaktighet og utholdenhet, og der teksten ikke var særlig underholdende for ungdom.

Kjønnsforskjellen i Norge har holdt seg stabilt høy fra 2000 til 2006, og tilbakegangen i lesing gjelder derfor både jenter og gutter. Kjønnsforskjellen varierer fra oppgave til oppgave, men de kjønnsespesifikke resultatene har samme karakteristika som i 2000 og 2003. Kort oppsummert innebærer dette at jenter gjør det svært mye bedre på åpne oppgaver som krever



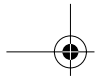
refleksjon og tolkning, og som er knyttet til relativt lange tekster. Guttene gjør det like bra som jentene på oppgaver knyttet til tabeller, kart og grafer.

Når det gjelder elevenes lesevaner og holdninger til lesing, kan det spores en svak positiv utvikling siden 2000, og dette gjelder særlig for guttene. Norske gutter er blitt mer positive til leseaktiviteter, og de leser oftere bøker enn tilfellet var i 2000. Det må riktig nok tilføyes at de norske guttene representerte den aller minst positive guttegruppa i PISA 2000, så de har hatt et stort utviklingspotensial. Selv om de nå er i ferd med å endre seg i positiv retning, ser vi ingen utslag i form av bedre leseprestasjoner, som stikk i strid med det en skulle forvente, faktisk er blitt dårligere. Det vil imidlertid være helt galt å konkludere med at gode lesevaner ikke påvirker leseprestasjoner positivt. Både forskning og fornuft tilsier at det gjør de. Det som synes helt klart, er at de negative faktorene har hatt sterkere påvirkning enn de positive. Hvilke faktorer som har hatt en negativ påvirkning på norske elevers leseutvikling, har vi ikke grunnlag for å si noe sikkert om i våre data. Her nøyer vi oss med å antyde at årsakene sannsynligvis er mange og komplekse, og at de kan være påvirket av både samfunnsmessige og kulturelle forhold, samt av elevenes hjemmebakgrunn og forhold knyttet til skole og undervisning. I kapittel 11 vil vi forsøke å drøfte disse problemstillingene nærmere.

### 1.3.5 Matematikk

De norske matematikkprestasjonene viser en svak og jevn tilbakegang i perioden 2000–2006. Denne tilbakegangen er liten fra måling til måling, men sett over hele tidsperioden dokumenterer den en negativ utvikling. De norske prestasjonene er nå signifikant svakere enn gjennomsnittet i OECD-landene, noe de ikke har vært tidligere. Disse funnene forsterkes av resultatene fra TIMSS-undersøkelsen (Grønmo mfl. 2004) som viste at nedgangen i matematikk var svært stor fra 1995 til 2003 for litt yngre elever. Denne nedadgående trenden bør derfor ikke forbigås bare fordi den synes å være relativt liten fra år til år. Sammenliknet med de andre nordiske landene er de norske matematikkprestasjonene klart svakest. Spredningen i Norge er som den har vært før i PISA, det vil si like stor som gjennomsnittet innen OECD-landene, og noe større enn i de andre nordiske landene.

Den detaljerte profilen for matematikkprestasjonene til de norske elevene er konsistent med tilsvarende funn fra 2003. Norske elever gjør det relativt bra på oppgaver knyttet til praktisk sannsynlighetsregning og statistikk, mens de presterer svakere innen de andre områdene som er inkludert i PISA. Vi har trukket fram at det er spesielt bekymringsfullt at norske elever presterer svakt innen tallbehandling. Dette karakteristiske trekket ved norske elevers matematiske kompetanse var for øvrig enda tydeligere i TIMSS-undersøkelsene (Grønmo mfl. 2004, Lie mfl. 1997).



Kjønnsforskjellene i matematikk går i guttenes favør i alle OECD-land, med Island som det eneste unntaket. Forskjellene i Norge er små, og de er på samme nivå som før. Det underliggende mønstret i forskjellene, i form av profiler på tvers av ulike aspekter i rammeverket, synes å være stabilt over tid. Kjønnsforskjellene er dessuten i stor grad knyttet til noen enkeltoppgaver, noe som gjør det litt vanskelig å gi en tydelig og samtidig generell beskrivelse av hva forskjellene mellom gutters og jenters matematikkompetanse består av. Matematikkprestasjonene blir diskutert i kapittel 7.

### 1.3.6 Elevenes databruk hjemme og på skolen

De aller fleste norske elevene rapporterer at de har tilgang til datamaskin hjemme. I 2000 rapporterte 53 prosent av elevene at de brukte datamaskin hjemme, i 2006 har denne andelen økt til 86 prosent. Databruken på skolen har også økt, men i langt mindre omfang. Mens det i 2000 var 5 prosent av elevene som rapporterte at de brukte datamaskin hver dag på skolen, er det nå 17 prosent av elevene som rapporterer det samme. Det er mindre kjønnsforskjeller i guttenes favør når det gjelder bruk av datamaskin i 2006 enn hva det var i 2000 (se kapittel 8).

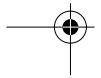
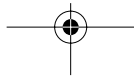
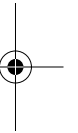
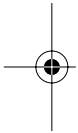
Når det gjelder bruk av datamaskin hjemme, ligger elevene i alle de nordiske landene over OECD-gjennomsnittet. Når det gjelder skolebruk, ligger Island og Finland under OECD-gjennomsnittet, og det er svært få elever i Finland som bruker datamaskin på skolen hver dag.

De norske elevene bruker datamaskin oftere enn for seks år siden, og den aktiviteten som har økt mest, er kommunikasjon med andre. Jentene rapporterer at de oftere enn guttene kommuniserer via datamaskinen. I PISA 2000 svarte 31 prosent av jentene at de kommuniserte med andre hver dag, mens i 2006 gjelder dette 78 prosent av jentene.

De norske elevene rapporterer at de bruker Internett og programvare relativt mye mer enn elevene i de andre nordiske landene og mer enn OECD-gjennomsnittet. De rapporterer også om en svært høy grad av selvtillit, både når det gjelder grunnleggende bruk av Internett og mer avansert bruk av IKT. Det er imidlertid ikke mulig å se noen klar sammenheng mellom IKT-bruk og prestasjoner.

### 1.3.7 Skoledata

Norske rektorer rapporterer i større grad enn rektorer i andre nordiske land at undervisningen hemmes av mangel på kvalifiserte lærere, og av mangel på ressurser som datamaskiner og lærebøker. Disse funnene må imidlertid tolkes i lys av de forventninger som rektorer er stilt overfor. Sammenliknet med skoler i de fleste andre land er den materielle situasjonen i norske skoler sannsynligvis god; Norge er blant annet av de landene som har størst tetthet av datamaskiner. Vi har tolket dette som at rektorer i norsk skole står





overfor forventninger fra læreplaner, foreldre, elever og andre om å være godt utstyrt når det gjelder materielle ressurser.

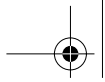
Et annet sentralt kjennetegn ved norsk skole som er trukket fram her, er at det svært sjelden brukes organisatorisk differensiering på tvers av nivå eller klasser. Dette kan blant annet forstås historisk gjennom innføringen av ungdomsskole med sammenholdte klasser. Videre rapporterer norske rektorer om relativt lite press fra foreldregruppa når det gjelder elevenes faglige utvikling. I Norden utmerker Finland seg ved at rektorer i svært liten grad føler et slikt press, mens skoleledere i Sverige i stor grad melder om press fra foreldrene. Norske rektorer rapporterer at resultater om elevers faglige prestasjoner i moderat eller liten grad brukes som grunnlag for evaluering av rektorer eller lærere. Nok en gang er Finland og Sverige kontraster ved at finsk skole i svært liten grad offentliggjør eller bruker resultater om faglige prestasjoner i evalueringer av skolene, mens Sverige i stor grad gjør dette.

Resultatene viser at norske rektorer i relativt liten grad oppfatter at de utøver eller kan utøve en autonom pedagogisk ledelse. I de andre nordiske landene har rektorer i noe større grad en oppfatning av at det er de som har hovedansvaret for de pedagogiske beslutningene. Norske skoleledere har i noe større grad enn OECD-gjennomsnittet en oppfatning av seg selv som administrative ledere, men også for denne indeksen framstår Norge med relativt lav verdi i en nordisk sammenheng. Spesielt Sverige framstår som et land hvor rektorer erfarer at de har et selvstendig ansvar hva administrative oppgaver angår. Finland er i den motsatte enden med sterk kommunal styring av skolen. Det er generelt ingen sterk sammenheng i Norge mellom de svar rektorene gir, og skolenes prestasjoner (se kapittel 9).

### 1.3.8 Forskjeller mellom elever og skoler

I det internasjonale bildet framstår norske elever som elever med en svært fordelaktig hjemmebakgrunn, og spredningen i indikatoren for *Familiens økonomiske, sosiale og kulturelle status* (ESCS) er mindre i Norge enn det som er typisk i OECD-land. Sammenhengen med prestasjoner er dessuten svakere i Norge enn den gjennomsnittlige sammenhengen innen OECD-området (se kapittel 10).

Elever med en innvandrerbakgrunn, eller det vi her kaller minoritetselever, skårer betydelig lavere enn elever med etnisk norsk bakgrunn. Det er liten forskjell i matematikk og naturfag mellom minoritetselever som er født i Norge, og minoritetselever som er født i et annet land. I lesing skårer imidlertid minoritetselevne som er født i Norge, bedre enn elever som selv har innvandret til landet. Andelen elever som selv er født og oppvokst i Norge, men med foreldre som er født i et annet land, er sterkt økende i



norsk skole. Hvordan man kan bedre integreringen i skolen for denne gruppa, bør derfor være et sentralt område å studere nærmere.

I Norge og i de andre nordiske landene er forskjellene mellom skolene fortsatt relativt små i det internasjonale bildet, men det er relativt store forskjeller mellom elevene innen den enkelte skole. Det er imidlertid svake indikasjoner på at forskjellen mellom skolene er økende. Spesielt markert er denne tendensen i Sverige. Finland framstår også på dette området som landet med «verdens beste skole», der forskjellene mellom skolene i liten grad kan forklares av elevenes hjemmebakgrunn.

Når vi definerer «gode skoler» ved å kontrollere for elevenes hjemmebakgrunn, framstår noen kjennetegn for skolekvalitet: Elevene på «gode skoler» er interessert i naturfag og verdsetter naturvitenskapens rolle i samfunnet, de er informert om og opptatt av miljøspørsmål, og de har relativt høy mestringsforventning. De opplever en undervisning som unngår for sterk vektlegging av fri utforskning av egne ideer uten lærerens veiledning.

