

LÆREBOKA, ER DEN VIKTIG FOR ELEVERS LÆRING?

En kvalitativ lærebokanalyse med utgangspunkt i oppgaver fra TIMSS 2011 der prestasjonen til norske elever skiller seg fra det internasjonale gjennomsnittet.

Gina Hennum Martinsen

Vår 2015



-
-
-
- MASTEROPPGAVE I
- PROFESJONSRETTE NATURFAG

Forord

Våren 2013 fullførte jeg bacheloren min ved Høgskolen i Buskerud og skulle i utgangspunktet fortsette og ta det siste året av min Grunnskolelærerutdanning 5-10 med fordypning i et annet undervisningsfag. Siden jeg har stor interesse for naturfag søkte jeg allikevel litt rundt på internett for å se om det var noen andre skoler i landet som tilbød master i naturfag etter det tredje året på lærerutdanninga, og vips så havnet jeg på Nesna.

Å flytte til Nesna bød på både utfordringer i forhold til å flytte fra familie og venner i tillegg til at det faglige var på et mye høyere nivå enn jeg var vant til fra Grunnskolelærerutdanningen. Til tross for at arbeidsmengden var mye større, og motivasjonen har vært variert har jeg aldri angret på valget. Mange nye venner og mange nye erfaringer senere leverer jeg inn en masteroppgave før nesa skal vendes hjemover til Østlandet igjen. Dette er absolutt en opplevelse jeg ikke ville vært foruten i livet.

Til slutt vil jeg takke min veileder Tom Olav Klepaker som har veiledet meg gjennom denne oppgaven med gode konstruktive tilbakemeldinger, innspill og tålmodighet. Det er også han som har gitt meg ideen til denne oppgaven.

Sammendrag

I denne masteroppgaven har jeg sett på hvordan norske lærebøker i naturfag vektlegger temaer med utgangspunkt i 30 frigitte oppgaver fra TIMSS 2011, og har sett om dette har noen sammenheng med hvordan norske elever presterer i naturfag i forhold til andre elever i internasjonale undersøkelser. Med dette som utgangspunkt har jeg derfor kommet frem til følgende problemstilling:

Er det noen sammenheng mellom hvordan norske lærebøker i naturfag vektlegger temaer, og hvor godt norske elever presterer i forhold til andre elever i internasjonale komparative undersøkelser?

Bakgrunnen for denne problemstillingen er blant annet lærernes bruk av læreboka i planleggingen og gjennomføringen av undervisning. I tillegg har det vært et stort fokus på norske elevers prestasjoner i internasjonale undersøkelser i media da resultatene ikke ser ut til å svare til forventningene.

For å prøve å finne svar på problemstillingen har jeg i hovedsak brukt en kvalitativ innholdsanalyse med kvantitative hjelpemidler som kategorier og tabeller for analyse. Jeg har analysert lærebøker i naturfag fra 5.-8. klasse, da TIMSS-undersøkelsen blir gjennomført i slutten av 8. klasse. Bøkene er analysert ut i fra temaer fra hver enkelt TIMSS-oppgave der norske elever har gjort det klart bedre eller dårligere enn det internasjonale gjennomsnittet. Resultatene er delt inn etter faktorer som kan påvirke prestasjoner, 1) om temaene finnes i lærebøkene eller ikke, og 2) i hvilken grad temaene er vektlagt dersom de finnes i lærebøkene.

Hovedfunnet i denne oppgaven er at om temaet ikke finnes i lærebøkene for 8. klasse, kan det også se ut til at norske elever presterer dårligere. Finnes temaene i lærebøkene i 8. klasse har ikke vektleggingen noe å si for prestasjonen til elevene, og at lærebøkene for 5.-7. klasse heller ikke ser ut til å si noe for resultatet til norske elever i internasjonale undersøkelser.

Abstract

In this master thesis, I have looked at how Norwegian science textbooks emphasizes themes based on 30 of the released items from TIMSS 2011 and investigated whether this has any connection to how Norwegian students perform in science, compared to other students in international studies. On this basis, I have therefore reached the following research question:

Is there any connection between how Norwegian textbooks in science emphasizes themes, and how well Norwegian students performed compared to other students in international comparative studies?

The teachers' use of the textbook in the planning and implementation of the tutorials is the main background for my research question. There has also been a lot of media-coverage on the performances of the Norwegian students in the international studies, since the results don't seem to meet the expectations.

In order to find answers to the research question I have mainly used a qualitative content analysis with quantitative categories and tables for analysis. Since the TIMSS study is being conducted at the end of 8th grade, my analysis is focused on the textbooks in science from 5th to 8th grade. The books are analysed based on themes from each TIMSS-task where Norwegian students have done significantly better or worse than the international average. (The results are divided by factors that can affect the performance: 1) whether the themes can be found in the textbooks or not, and 2) to what extent the themes are emphasized if they are found in the textbooks.

The main findings in this study seems to indicate that if the topic was not found in 8th grade textbooks, Norwegian students performed poorer than the international average, and also that if the themes can be found in the textbooks for 8th grade, it is irrelevant for the students' performance how well emphasized they are. Furthermore, textbooks for 5th to 7th grade do not seem to have any influence on the performance of Norwegian students in international studies regardless of whether or not the topic was incorporated or how they were emphasized.

Innholdsfortegnelse

Forord	2
Sammendrag	3
Abstact	4
Liste over tabeller	7
Liste over figurer	8
1. Innledning	9
1.1. Bakgrunn for oppgaven	9
1.1.1. Hva er naturfag?	10
1.1.2. Naturfaget i norsk skole	11
1.2. Presentasjon av problemstillingen	12
1.3. Avgrensninger og oppbygning av oppgaven	12
2. Teoribakgrunn	14
2.1. Begrepsavklaring	14
2.2. TIMSS	14
2.2.1. Hva er formålet med TIMSS?	15
2.2.2. Undersøkelsen – hva og hvordan?	15
2.2.3. Oppgaver	16
2.2.4. TIMSS og den norske læreplanen	17
2.2.5. Norske prestasjoner i TIMSS	18
2.3. Læremidler – lærebokas betydning	19
2.3.1. Lærernes bruk av læreboka	20
2.3.2. Lærebøkens positive og negative sider	21
2.3.3. Lærebokas oppbygning	22
3. Metode	23
3.1. Utvalg	23
3.1.1. Utvalg av TIMSS-oppgaver	23
3.1.2. Utvalg av norske lærebøker i naturfag	24
3.2. Hvorfor lærebokanalyse?	25
3.3. Lærebokanalyse som metode	25
3.4. Min rolle som lærebokforsker	27
3.5. Metode for analyse av TIMSS-oppgaver og lærebøker	28

3.5.1. Analyse av TIMSS-oppgaver	28
3.5.2. Læreplanmål	30
3.5.3. Presentasjon av analysemetode for lærebøkene	30
3.5.4 Oppsummering av metode for analyse	38
3.6. Metode for presentasjon av resultater fra analysen	39
3.7. Oppgavens reliabilitet og validitet	41
4. Resultater	43
4.1. Faktorer som kan være med å påvirke prestasjonen til norske elever ..	43
4.1.1. Type spørsmål	43
4.1.2. Kognitive ferdigheter	44
4.1.3. Fagområde	44
4.2. Finnes temaet fra TIMSS-oppgavene i lærebøkene?	45
4.3. Hvor mye er temaene vektlagt om de finnes i bøkene?	47
4.3.1. Mengde tekst i lærebøkene	47
4.3.2. Tekst knyttet til TIMSS-oppgaver og nøkkelbegreper i lærebøkene	48
4.3.3. Oppgaver i lærebøkene	50
4.3.4. Illustrasjoner i lærebøkene	52
4.4. Andre funn	54
5. Diskusjon	57
5.1. Har type oppgave i seg selv betydning for elevenes prestasjon?	57
5.2. Har det betydning om temaene fra TIMSS-oppgavene finnes i lærebøkene?	59
5.3. Finnes det noen sammenheng mellom hvor godt temaene er vektlagt i bøkene, og hvor godt elevene svarer på oppgaver fra TIMSS 2011?	61
5.4. Kan grafer, tabeller og kart være pensum i andre fag?	63
5.5. Hvorfor ser det ut til at lærebøkene for 5.-7. trinn har liten betydning?	64
6. Oppsummering og avslutning	66
6.1. Videre forskning	67
Litteraturliste	68
Vedlegg	71

Liste over tabeller

Tabell 1:	Utvalg av lærebøker	24
Tabell 2:	Presentasjon av analysemetode for lærebøkene	31
Tabell 3:	Presentasjon av analyseverktøy for lærebøkene	39
Tabell 4:	Tabell for presentasjon av resultat 1	40
Tabell 5:	Tabell for presentasjon av resultat 2	40
Tabell 6:	De 96 TIMSS-oppgavene fordelt på spørsmålstype	43
Tabell 7:	De 96 TIMSS-oppgavene fordelt på kognitive ferdigheter	44
Tabell 8:	De 96 TIMSS-oppgavene fordelt på fagområder	44
Tabell 9:	De 30 oppgavene fra TIMSS fordelt etter om temaet for hver av oppgavene finnes i lærebøkene for 5.-7. trinn eller ikke	45
Tabell 10:	De 30 oppgavene fra TIMSS fordelt etter om temaet for hver av oppgavene finnes i lærebøkene for 8. trinn eller ikke	46
Tabell 11:	TIMSS-oppgaver hvor temaet finnes i 5.-7. klassebøkene fordelt på 1-3 poeng under "mengde tekst"	47
Tabell 12:	TIMSS-oppgaver hvor temaet finnes i 8. klassebøkene fordelt på 1-3 poeng under "mengde tekst"	48
Tabell 13:	TIMSS-oppgaver hvor temaet finnes i 5.-7. klassebøkene fordelt på 1-3 poeng under "tekst knyttet til TIMSS-oppgave/nøkkelbegrep"	49
Tabell 14:	TIMSS-oppgaver hvor temaet finnes i 8. klassebøkene fordelt på 1-3 poeng under "tekst knyttet til TIMSS-oppgave/nøkkelbegrep"	50
Tabell 15:	TIMSS-oppgaver hvor temaet finnes i 5.-7. klassebøkene fordelt på 1-3 poeng under "oppgaver"	51
Tabell 16:	TIMSS-oppgaver hvor temaet finnes i 8. klassebøkene fordelt på 1-3 poeng under "oppgaver"	52
Tabell 17:	TIMSS-oppgaver hvor temaet finnes i 5.-7. klassebøkene fordelt på 1-3 poeng under "illustrasjoner"	53
Tabell 18:	TIMSS-oppgaver hvor temaet finnes i 8. klassebøkene fordelt på 1-3 poeng under "illustrasjoner"	54

Liste over figurer

Figur 1:	Endringer i prestasjoner hos norske elever fra TIMSS 2007 til TIMSS 2011	19
Figur 2:	Andel rett svar på de 96 frigitte TIMSS-oppgavene	24
Figur 3:	Eksempel på 1 poeng under "mengde tekst"	32
Figur 4:	Eksempel på 2 poeng under "mengde tekst"	32
Figur 5:	Eksempel på 3 poeng under "mengde tekst"	33
Figur 6:	Eksempel på 2 poeng under "tekst knyttet til TIMSS-oppgave/nøkkelbegrep"	34
Figur 7:	Eksempel på 3 poeng under "tekst knyttet til TIMSS-oppgave/nøkkelbegrep"	35
Figur 8:	Eksempel på 2 poeng under "oppgaver"	36
Figur 9:	Eksempel på 3 poeng under "oppgaver"	36
Figur 10:	Eksempel på 2 poeng under "illustrasjoner"	37
Figur 11:	Eksempel på 3 poeng under "illustrasjoner"	38
Figur 12:	Eksempel på oppgave med graf/tabell der norske elever gjør det bedre enn internasjonalt gjennomsnitt	55
Figur 13:	Eksempel på oppgave med kart der norske elever gjør det bedre enn internasjonalt gjennomsnitt	56

1. Innledning

1.1. Bakgrunn for masteroppgaven

Norske medier har de siste årene diskutert internasjonale undersøkelser som TIMSS og PISA, og hvordan norske elever presterer i disse. Det har vært et stort fokus på at elevene fra Norge presterer relativt svakt i forhold til elever fra andre land. Mindre fokus har vært på hva som ligger bak disse resultatene, og i hvilken grad andre faktorer som kan spille inn enn den generelle kvaliteten i norsk skole. Dette er bakgrunnen for min oppgave. Jeg ønsker å se etter spesifikke faktorer som kan påvirke prestasjonen til elevene. Med utgangspunkt i prestasjonene til norske elever i naturfag i TIMSS 2011 vil jeg fokusere på oppgaver hvor norske 8. klassinger skiller seg ut i prestasjon fra det internasjonale gjennomsnittet. Jeg vil se på både de oppgavene der norske elever gjør det bedre, og der de gjør det dårligere enn elever fra de andre deltakende landene. Hva kan forklare disse avvikene? Kan det ha noe med oppgavetype å gjøre, hvilket fagområde oppgavene er i eller hvilke kognitive ferdigheter elevene utfordres i? Eller har det med undervisningen å gjøre? Er det hva som vektlegges i undervisningen som vises igjen i hvordan norske elever presterer? Jeg vil primært fokusere på det siste, men utfordringen er å få kunnskap om hva som blir lagt vekt på i naturfagundervisningen i norsk skole. Da læreplanen ikke gir tilstrekkelig informasjon om hva som faktisk foregår i klasserommet har, jeg valgt å se på lærebøkene i naturfag da tidligere forskning viser at lærebøkene er styrende for hvordan lærere legger opp undervisningen (Hodgson, Rønning, & Tomlinson, 2012; Nelson, 2006; Skjelbred, Solstad, & Aamotsbakken, 2005). Jeg vil derfor se om det er noen sammenheng mellom hva lærebøkene fokuserer på, og oppgaver fra TIMSS hvor norske elever skiller seg ut som enten bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Fokus for denne masteroppgaven er å se etter sammenhenger mellom hvordan norske lærebøker i naturfag vektlegger ulike temaer og hvordan norske elever presterer i oppgaver fra TIMSS 2011 i forhold til gjennomsnittet fra andre deltakende land. I innledningen har jeg valgt å vise til bakgrunnen for studien med teori om naturfaget og dets rolle i norsk skole, og hvorfor jeg har valgt å

gjennomføre en lærebokanalyse. Deretter vil jeg gi en presentasjon av problemstillingen, og avslutningsvis vil jeg gjøre rede for hvordan oppgaven er strukturert og dens avgrensninger.

For å gi en bakgrunn for valg av min problemstilling er det noen spørsmål jeg først ønsker å svare på: Hva er naturfag? Hvilken rolle har faget i norsk skole? Og hvorfor har jeg valgt denne problemstillingen?

1.1.1. Hva er naturfag?

Naturfaget består av mange deler og er et fag som står sentralt i både norsk og internasjonal skole. Sammen med matematikk og lesing er naturfag et av fagene hvor det blir gjort mest undersøkelser rundt elevenes kompetanse (Olsen & Turmo, 2009). Rollen til naturfaget i skolen gjør at vi kan stille oss spørsmålene hva?, hvorfor? og hvordan?. Dette er tre grunnleggende spørsmål vi må tenke på for å kunne svare på hva naturfag er. I følge Sjøberg (2004) er det viktig å tenke på *hva* som er viktig i faget og hva man bør ta med og ikke. Man kan også tenke på hva som er i forandring og hva som er stabilt og varig.

I tillegg til å inneholde uendelig med kunnskap dreier også naturfag seg om produkter, prosesser og naturvitenskapen som en del av samfunnet (Olsen & Turmo, 2009). Begreper, lover og teorier står sentralt sammen med metoder, teknikker og prosedyrer samtidig som det skal være en del av samfunnet.

De færreste av oss holder oss innenfor naturvitenskapen etter vi er ferdige på skolen (Sjøberg, 2004). Allikevel er det viktig for det allmenndannende mennesket å ha kunnskaper om naturen. Vi må derfor tenke på at vi skal presentere fagstoffet på en måte som kan fremme elevenes læring, og som kan bidra til videre motivasjon i faget da vi helt klart trenger folk innenfor naturvitenskapen i de neste generasjonene om vi vil opprettholde miljøet, samfunnet og teknologien vi har rundt oss i dag.

1.1.2. Naturfaget i norsk skole

Naturfag har ikke alltid fått like stor oppmerksomhet i skolen. Helt frem til Reform 97 ble faget omtalt som orienteringsfag, eller o-fag. O-faget inneholdt historie, geografi, samfunnslære, biologi, kjemi og fysikk (Sjøberg, 2004). Man mente at virkeligheten skulle deles opp etter de faglige grensene, noe som ikke er en naturlig tankegang for barn. På denne tiden var ikke lærebokforfatterne utdannet innenfor naturfag. Til tross for at bøkene måtte igjennom en godkjenning ble det presentert mange fakta som både var feil og ga misoppfatninger og vranglære da heller ikke de som skulle godkjenne bøkene hadde en naturfaglig bakgrunn (Sjøberg, 2004). Innholdet i bøkene bestod som regel av noe biologi med navnsetting på dyr og planter. Fysikken og kjemien fikk imidlertid bare 5 % av lærestoffet i bøkene tilskrevet seg.

Når natur- og miljøfag ble innført med Reform 97 ble naturfag et eget fag og noe elevene skulle lære om helt fra det første året. Lærebøkene ble også endret i forhold til den nye læreplanen og ble betraktelig bedre (Sjøberg, 2004).

En annen side av naturfaget er lærerne. Uansett om det har vært en endring i både læreplan og bøker innenfor naturfag har vi fortsatt mange av de samme lærerne (Sjøberg, 2004). Selv om norske lærere har et generelt høyt utdanningsnivå er det svært få som har en faglig fordypning rettet mot naturfag, og det er heller ikke mange som tar en videreutdanning innenfor faget (Olsen & Turmo, 2009). Nyutdannede lærere har også fra mange år tilbake valgt seg bort fra realfagene. Det er fortsatt slik i dag at det er vanskelig å rekruttere studenter som har valgt realfag på videregående skole til lærerutdanningen (Sjøberg, 2004). I dag består mye av naturfaget av en masse faktakunnskap som kan fremstå som kald og upersonlig (Quale, 2007). Dette kan være en faktor som er med på å gjøre at både lærere og elever styrer unna dette faget i skolen da de kan synes det er uinteressant og lite aktuelt i forhold til dagligdagse utfordringer. I lærebøkene blir naturvitenskapen presentert i form av lover, begreper i en objektiv virkelighet, og mange lærere i skolen presenterer stoffet som "slik er det bare!" (Quale, 2007). For å få flere elever interessert i naturfag må man derfor prøve å utfordre elevene på at det ikke finnes "én sannhet" men heller han noen utgangspunkter og fortelle ut i fra disse.

Målet med naturfag er at det skal fremstå som et helhetlig fag med både teori og praksis (Kunnskapsdepartementet, 2006b). I dag er læreplanen for 1. – 10. trinn delt inn i fem hovedområder; forskerspiren, mangfold i naturen, kropp og helse, fenomener og stoffer og teknologi og design. Dette skal være med på å bryte ned den faglige grensen som tidligere var satt og elevene kan bli utfordret på å tenke mer helhetlig. Ved å jobbe praktisk og teoretisk skal elevene kunne utvikle ny kunnskap, tenkemåter og arbeidsmetoder som kan være med på å utvikle kreativitet, argumentasjon og en evne til å tenke kritisk (Kunnskapsdepartementet, 2006b). Dette er viktige egenskaper som elevene vil ha behov for senere i livet, og som kan være nyttige i ulike situasjoner man havner i.

1.2. Presentasjon av problemstilling

På bakgrunn av tidligere forskning angående bruk av lærebøker i undervisning som er nevnt over, og min hypotese og erfaringer om at lærebøker er flittig brukt i store deler av skolehverdagen for både lærere og elever har jeg kommet frem til problemstillingen:

Er det noen sammenheng mellom hvordan norske lærebøker i naturfag vektlegger temaer, og hvor godt norske elever presterer i forhold til andre elever i internasjonale komparative undersøkelser?

1.3. Avgrensninger og oppbygning av oppgaven

Rammene for masteroppgaven har gjort det nødvendig å gjøre noen avgrensninger. Jeg har kun valgt å fokusere på elevbøkene og jeg vil derfor ikke analysere eventuelle elevhefter som noen av læreverkene gir ut, og heller ikke lærerveiledninger. I analysen ser jeg heller ikke på hver enkelt lærebok med alle temaene som en helhet. Jeg ser kun på temaene som er relevante i forhold til de utvalgte oppgavene fra TIMSS 2011. Her er det også en avgrensning da jeg kun har valgt ut de 30 oppgavene norske elever skiller seg mest ut fra det internasjonale gjennomsnittet.

I denne oppgaven vil jeg først ta for meg begrepsavklaringer og teori rundt TIMSS og bruk av lærebøker i skolen. Deretter vil jeg presentere metoder for lærebokanalyse, begrunnelse for utvalg av oppgaver fra TIMSS og lærebøker. I metodedelen vil jeg også legge frem metoden jeg har brukt for å analysere hvor godt temaene for hver enkelt oppgave TIMSS er vektlagt i de ulike lærebøkene i naturfag for 5.-7. klasse og hvordan jeg har valgt å analysere disse resultatene. Videre legger jeg kort frem hvilke resultater jeg har funnet. Disse resultatene vil bli tatt opp i diskusjonen, og diskutert i forhold til relevant teori.

2. Teoribakgrunn

2.1. Begrepsavklaring

Oppgaven inneholder noen begreper jeg føler trenger en avklaring da betydningen i noen tilfeller kan være uklar. Noen av begrepene brukes også litt på tvers i annen teori og forskning. Derfor vil jeg gi en kort oversikt over hva jeg legger i de ulike begrepene i denne oppgaven.

Læremidler er et felles begrep for ulike ressurser som blir brukt for å tilegne seg kunnskap og for å fremme læring. *"Med læremiddel meiner ein alle trykte, ikkje-trykte og digitale element som er utvikla til bruk i opplæringa. Dei kan vere enkeltstående eller gå inn i ein heilskap, og dekkjer aleine eller saman kompetanse mål i Læreplanverket for Kunnskapsløftet"* (Kunnskapsdepartementet, 2006a).

Et annet begrep som også blir brukt er **læreverk**. Med læreverk mener jeg elevenes lærebøker, oppgavesamlinger/elevhefter og lærerveiledninger som alle kommer i samme serie og fra samme forlag og som skal være med på å komplementere hverandre. Med begrepet **lærebok** kan man tenke på de bøkene som er laget med tanke på elevbruk. Dette er bøkene som systematiserer innhold i kapitler for elevene i tillegg til å gi repeterende oppgaver for hvert tema.

2.2. TIMSS

TIMSS står for *Trends in International Mathematics and Science Study*, og har de siste 20 årene sett på elevprestasjoner i matematikk og naturfag for 4.- og 8. klassinger over hele verden, og det er i dag 63 deltakende land (IEA, udat.-a). Undersøkelsen administreres av en internasjonal organisasjon med navn IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) som ble stiftet i 1959. I Norge har Utdanningsdirektoratet på vegne av Kunnskapsdepartementet ansvaret for den norske deltakelsen i TIMSS. Institutt for lærerutdanning og skoleforskning ved Universitetet i Oslo tar seg av den praktiske gjennomføringen og forskningen før og i etterkant av undersøkelsene. TIMSS har blitt gjennomført hvert fjerde år siden 1995, og Norge har vært med

fire ganger, i 1995, 2003, 2007 og 2011. Norge skal igjen delta i 2015. Jeg har valgt å analysere lærebøker i naturfag i forhold til utvalgte oppgaver fra TIMSS 2011 og vil derfor videre i denne oppgaven fokusere på naturfagdelen i TIMSS-undersøkelsen.

2.2.1. Hva er formålet med TIMSS?

TIMSS har flere formål og de deltagende landene bruker undersøkelsen på ulike måter til å utforske problemer med utdanningen, internasjonale trender, sette måloppnåelser, undersøke forbedringer i forhold til undervisning og læring fra analyserte resultater og mye mer (IEA, udat.-a). Hovedformålet med TIMSS er å se på hva som fremmer læring og hva som hemmer læring (Grønmo et al., 2012). Ved bruk av TIMSS ønsker man at de ulike landene som deltar skal kunne lære av hverandre ved å sammenligne læreplaner, undervisningspraksis, utdanningssystemer og prestasjoner (UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, 2015a). TIMSS-undersøkelsen ser hvordan elevprestasjonene endrer seg over tid både nasjonalt og internasjonalt.

TIMSS ser også på holdninger hos elever, lærerens motivasjon til faget, skolemiljøet og lærerens undervisningspraksis (IEA, 2013; UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, 2015a). Ved bruk av spørreskjema måles det på bakgrunnsvariabler. Det finnes skjemaer for både elever, lærere og skoleledelsen. Dette er altså en trendstudie som gjør det mulig å sammenligne flere av disse forutsetningene for læring mot prestasjoner hos elevene og som kan bidra til bedre læring og undervisning i naturfaget. Studien tilrettelegger for analyser som kan hjelpe oss å forstå og forklare forskjeller i prestasjoner mellom land og over flere år (Grønmo et al., 2012).

2.2.2. Undersøkelsen – hva og hvordan?

Ikke alle skoler i Norge deltar i TIMSS. Hver gang undersøkelsen skal gjennomføres, trekkes det ut skoler, og deretter klasser som skal være med (UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, 2015a). TIMSS har som mål at det i hvert land skal delta 4000 elever per trinn noe som tilsvarer 7 % av norske

elever. Utvalget gjøres ved at det trekkes ut hele klasser fra omtrent 150 skoler i landet. I 2011 deltok 3862 elever fra 8. klasse fra 134 forskjellige skoler (Grønmo et al., 2012). Klassene som blir trukket ut skal undersøkes i faglig kunnskap og læringskontekst. Elevenes kunnskap testes med oppgaver som måler faktakunnskap og elevenes ferdigheter. Læringskonteksten undersøkes derimot med spørreskjemaer (IEA, 2013). Spørreskjemaene er som regel like fra år til år slik at man kan sammenligne og se om faktorene som er med på å påvirke elevenes læring endrer seg med tiden. Eksempel på dette kan være om elevenes bakgrunn og motivasjon eller lærerens utdanning og skolemiljøet (IEA, 2013; UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, 2015a). Den faglige kunnskapen blir som nevnt målt med oppgaver.

2.2.3. Oppgaver

Oppgavene i TIMSS ser på elevens kunnskaper (35 %), ferdigheter til å anvende (35 %) og til å resonnerer (30 %) i ulike situasjoner. Det er også oppgaver i forskjellige emner innenfor naturfaget; biologi (35 %), kjemi (20 %), fysikk (25 %) og geofag (20 %) (UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, udat.). Oppgavene i TIMSS er både som flervalgsoppgaver og åpne spørsmål/oppgaver som gir elevene mulighet til å argumentere og vise sine ferdigheter i ulike situasjoner. TIMSS har utviklet en stor mengde oppgaver som fordeles utover flere forskjellige oppgavehefter, og det vil derfor ikke i en klasse være mer enn to elever som får de samme oppgavene (UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, 2015a). Etter endt undersøkelse samles oppgavene og knyttes sammen av avanserte statistiske metoder. Rundt halvparten av oppgavene fra TIMSS er like fra det ene året til det andre når undersøkelsen gjennomføres. Dette er så kalte trendoppgaver og kan brukes på samme måte som spørreskjemaene om motivasjon, bakgrunn osv. Man kan da sammenligne innad i et land fra den ene undersøkelsen til den andre, eller på tvers av deltakende land over tid.

Det er flere hensyn TIMSS må tenke på når de utvikler oppgaver (Grønmo et al., 2012). Deltakerlandene kan sende inn forslag til nye oppgaver og blir invitert til

et møte med de andre deltakende nasjonene hvor de sammen utarbeider nye oppgaver som følger spesielle kriterier:

- Oppgavene skal ligge innenfor læreplanen i de fleste deltakerlandene.
- Oppgavene skal kunne forsvare sin posisjon i en fremtidig utvikling av matematikk og naturfag i skolen.
- Oppgavene skal være godt tilpasset de deltakende elevenes alderstrinn.
- Oppgavene skal fungere teknisk godt i en storskalaundersøkelse.
- Oppgavene skal fordele seg på emneområdene og de kognitive kategoriene i samsvar med prosentangivelse i rammeverket.

(Grønmo et al., 2012 s. 130)

Til slutt blir oppgavene sendt til et ekspertpanel for faget (naturfag) hvor de blir vurdert i forhold til rammeverket. Norge har vært i dette panelet ved hver av undersøkelsene vi har deltatt i.

Oppgavene skal teste elevene i både kognitive ferdigheter og de ulike fagområdene i forskjellige sammensetninger. For eksempel skal den kognitive ferdigheten "å resonnerer" testes i alle de fire fagområdene biologi, kjemi, fysikk og geofag. Dette er for sikre elevenes kunnskap og forståelse innenfor faget, og for å dekke alle ferdigheter innenfor alle fagområder (Mullis, Martin, Ruddock, O'Sullivan, & Preuschoff, 2009).

2.2.4. TIMSS og den norske læreplanen

Oppgavene fra TIMSS er sett og vurdert opp mot Kunnskapsløftet og et av målene er at elevene som deltar i undersøkelsen får oppgaver og blir testet i temaer som passer inn i landets læreplan (Grønmo et al., 2012). Det vil aldri bli helt "rettferdig" da det er store forskjeller mellom læreplanene til de ulike landene. TIMSS har derfor som mål at det skal være like "urettferdig" for alle de deltakende landene. Under vurderingen av TIMSS 2011 viste det seg at matematikkoppgavene var i større samsvar med Kunnskapsløftet enn naturfagsoppgavene (Grønmo et al., 2012). Dette kan skyldes at det er mer variasjon mellom de forskjellige landene i forhold til hva som studeres i naturfaget. I matematikken er det mer likt internasjonalt. Det var også mer samsvar med oppgavene til 4. klasse enn 8. klasse. Her kan en av grunnene være at det er vanskelig å vite om et tema er undervist tidlig på ungdomsskolen, før

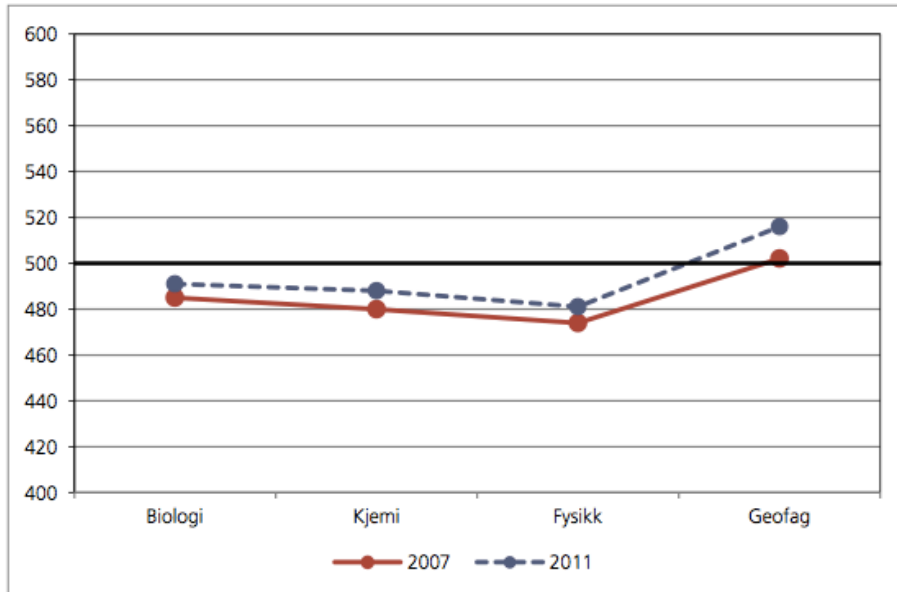
TIMSS i 8. klasse, eller om det kommer senere da kompetansemålene i Kunnskapsløftet er gitt for 8. til 10. trinn (Grønmo et al., 2012).

I tillegg til at ikke alle oppgavene fra TIMSS samsvarer 100 % med alle deltakerlandenes læreplaner vil det også være forskjeller mellom landene i forhold til hvordan de fire fagområdene biologi, kjemi, fysikk og geofag blir undervist (Mullis et al., 2009). I noen land blir alle undervist hver for seg, i noen land finner vi de fire innenfor et og samme fag, mens i andre, som for eksempel Norge finner vi mer av geofaget i samfunnsfag.

2.2.5. Norske prestasjoner i TIMSS

De norske naturfagprestasjonene i TIMSS-undersøkelsene har variert helt fra oppstarten i 1995. Resultatene fra denne undersøkelsen ble sett på som svake når man sammenlignet og vurderte i forhold til resultatene fra de andre deltakende landene (Grønmo et al., 2012). Fra TIMSS 1995 til TIMSS 2003 var det en klar nedgang. Prestasjonene til elever i 4. klasse snudde seg noe fra 2003 til 2007, mens fra TIMSS 2007 til TIMSS 2011 hadde Norge en positiv utvikling både i 4. og 8. klasse. Allikevel er dette klart lavere resultater enn fra den første TIMSS-undersøkelsen fra 1995 (Grønmo et al., 2012; Ludvigsenutvalget, 2014).

Elevene blir testet innenfor fire emner i naturfag i TIMSS; biologi, kjemi, fysikk og geofag. I 8. klasse presterer de norske elevene dårligst i fysikk og deretter kjemi. Aller best presterer de i geofag, noe som også gjelder de andre nordiske landene (Grønmo et al., 2012). Som nevnt hadde norske elever en positiv utvikling fra TIMSS 2007 til TIMSS 2011, men det er kun i geofag de presterer over skalamidtpunktet på 500 poeng, se Figur 1. I alle fagområdene ser vi en oppgang i prestasjoner hos norske elever, men det er kun i geofag at utviklingen fra TIMSS 2007 til 2011 er signifikant.



Figur 1: Endringer i prestasjoner hos norske elever fra TIMSS 2007 til TIMSS 2011. Skalamidtpunkt på 500 poeng (Grønmo et al., 2012 s. 67).

2.3. Læremidler – lærebokas betydning

I dagens skole finnes det mange ulike former for læremidler. Vi har for eksempel elevhefter/oppgavehefter, digitale nettressurser og den velkjente læreboka. Et læremiddel skal i følge Kunnskapsdepartementet (2006) komme til nytte for både elever og lærere i opplæringa og skal inneholde temaer og emner som dekker noen eller flere mål fra læreplanen. Vi har også flere midler som kan brukes til å oppnå læring i undervisningen. Hodgson, Rønning og Tomlinson (2012) presenterer i sin rapport om sammenhenger mellom undervisning og læring (SMUL-prosjektet) hele 21 ulike læremidler. I tillegg til læreboka, oppgavehefter og digitale nettressurser finner vi andre kjente midler som tavle, PowerPoint/Word/Excel og internett, men også mindre brukte midler som musikk, bilder, info ark og film.

Læreren skal ha en god faglig dybde i de fagene han eller henne underviser i, men også være en god klasseleder og motivere til læring (Kunnskapsdepartement, 2010-2011). Læreren skal kunne bruke flere ulike læremidler i sin undervisning, da dette er en metode for å variere undervisningen med ulike arbeidsmåter, skape entusiasme hos elevene og gi mening og sammenheng til innholdet i faget. Alle elever har ulike utgangspunkt

for læring og bruker ulike læringsstrategier (Kunnskapsdepartementet, 2006c). For å oppnå tilpasset opplæring er da skolen og lærerne nødt til å ta i bruk varierte arbeidsmåter og læremidler i undervisningen.

2.3.1. Lærernes bruk av læreboka

Flere av forlagene gir ut både lærerveiledninger, oppgavehefter, digitale ressurser og annet undervisningsmaterieell i tillegg til læreboka. Allikevel er det nettopp læreboka som får mest oppmerksomhet både før, i og etter undervisningen (Nelson, 2006). I følge Skjelbred, Solstad og Aamotsbakken (2005) er lærebøkene det dominerende læremiddelet. Lærebøkene er også sammen med læreplanen utgangspunktene under planleggingsarbeidet og utarbeidelse av lokale læreplaner for skolene (Hodgson et al., 2012; Skjelbred et al., 2005).

Læreboka er den som har størst påvirkning på undervisningen ved siden av læreren og elevene (Bachmann, 2004). De aller fleste lærere bruker elevenes lærebok i sin undervisningspraksis og i SMUL-prosjektet kommer det frem at hele 43 % av lærere er helt eller nok så enige i at lærebøkene tilbyr den beste fortolkningen av Kunnskapsløftet (Hodgson et al., 2012). 34 % tar ikke stilling til dette, mens kun 19 % er uenige. I prosjektet kom det også frem at 20 % av lærere fra 1. trinn på barneskolen til 3. trinn på videregående mener at de har en økt avhengighet av læreboka etter innføringen av Kunnskapsløftet.

Læreboka har vist seg over lang tid å ha en sterk stilling i skolen for både lærere og elever. Læreboka blir brukt mye under undervisning i både helklasse, gruppe, stasjonsarbeid og individuelt arbeid (Hodgson et al., 2012). 87 % av lærere gikk i 2005 ut i fra læreboken under sin planlegging og undervisning i naturvitenskapelige fag (Bachmann, 2005). Også over 75 % lot elevene jobbe med teksten eller oppgaver fra bøkene i timen. Det samme gjaldt når de ga elevene lekser. Andre læremidler som for eksempel tavle og arbeidsark blir også mye brukt, men ikke like mye under alle type arbeidsorganiseringer. Tavla blir

for eksempel mye brukt i helklasse, mens arbeidsark brukes mye ved individuelt arbeid eller stasjonsarbeid.

2.3.2. Lærebøkernes positive og negative sider

Selv om mange ser på bruk av bare, eller nesten bare læreboka i undervisninga som negativt må vi også huske på å nevne de positive sidene. Ved å kun bruke læreboka i undervisningen er det lettere for elevene å slå opp og lete etter informasjonen man trenger enn å måtte lete igjennom bunker av andre læremidler som info ark og lignende (Nelson, 2006). Det er også lettere for elever å lete etter informasjon i en tekst da blikket kan søke raskt over teksten enn om man for eksempel må bruke hørselen (Falck-Ytter, 1999). Allikevel er det viktig å huske på at bøkene ikke kan erstatte en engasjert lærer uansett hvor livlig formulerte de er.

Lærebøkene skal være med å legge til rette for undervisningen i skolen samtidig som den kan være et hjelpemiddel for både elev og lærer (Falck-Ytter, 1999).

Om man følger boka etter de inndelte kapitlene kan det også være lettere for elever som for eksempel har vært syke eller borte i en lengre periode å følge med (Nelson, 2006).

Lærerboka har etter hvert blitt en mer og mer tydelig lærerstemme. I flere av bøkene i skolen i dag kan boka gi eksempler på hvor lenge man skal jobbe med oppgaver og når i kapitlene (Falck-Ytter, 1999). Den kan også "bestemme" om man skal jobbe individuelt, i grupper eller i samlet klasse. Dette kan enten være en veiledning for lærere, men også en lett utvei for mange.

Lærebøkene rekker ikke alltid å være oppdatert innenfor hvert fag og da spesielt innenfor naturfaget hvor det for eksempel kan skje nye oppdagelser. I naturfag inneholder også lærebøkene en stor mengde fakta og det kan være mange begreper å holde styr på, mange flere enn anbefalt i lærebøker (Nelson, 2006). Derfor kan det ofte være fakta og forklaringer som mangler. Det hender også at elever ikke ser meningen med naturvitenskapen da den inneholder for mange detaljer.

2.3.3. Lærebokas oppbygning

Lærebøkene er bøker som i hovedsak er skrevet for elevene. De er fagorienterte, og de ulike bøkene henvender seg til eleven på forskjellige måter (Fiva et al., 2008). Vi kan finne variasjon i nivå mellom noen av bøkene i forhold til bruk av faguttrykk og mengde tekst, men også innad i bøkene da både teksten og oppgavene kan være delt opp i vanskelighetsgrader. Det er også variasjon innenfor bruk av illustrasjoner, men hyppig bruk av dette har vist seg å være noe både lærere og elever foretrekker å ha i bøkene da informasjonen ofte setter seg raskere i hukommelsen ved å se på bilder eller illustrasjoner (Skrunes, 2010).

I lærebøkene finner vi som regel også flere varianter av oppgaver. Noen er ute etter kunnskap, mens andre er mer reflekterende og utforskende. De sistnevnte blir lite gjennomgått da mange lærere ser på disse som tidskrevende (Fiva et al., 2008). Oppgavene i lærebøkene gir ofte uttrykk for hva som er viktig kunnskap, noe som kan være et viktig redskap for elevene (Skjelbred, 2010). I tillegg kan oppgavene også hjelpe til å orientere seg frem i teksten for å lete etter nøkkelbegreper, og til å skape gode lesestrategier for elevene.

3. Metode

3.1. Utvalg

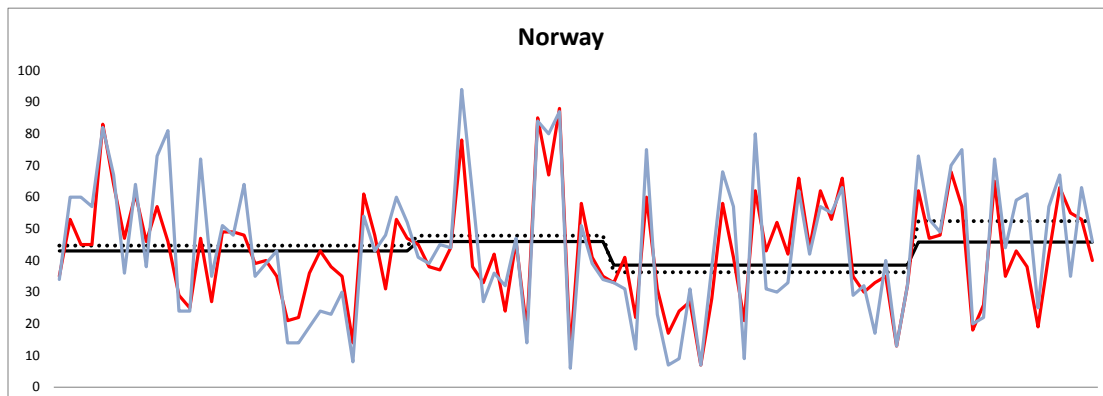
I dette forskningsprosjektet ser jeg på om det er noen sammenheng mellom hvordan lærebøkene vektlegger temaer og hvordan elevene presterer i TIMSS 2011. For å finne ut av dette tar jeg utgangspunkt i frigitte oppgaver fra TIMSS 2011 der norske elever har gjort det klart bedre eller klart dårligere enn internasjonalt. Deretter ser jeg om temaene for disse oppgavene blir fremstilt i lærebøkene og i hvilken grad.

3.1.1. Utvalg av TIMSS oppgaver

TIMSS-undersøkelsene foregår som nevnt i teorien hvert fjerde år. Etter hver av undersøkelsene blir halvparten av oppgavene offentliggjort, mens den resterende halvparten fortsatt blir holdt skjult for å kunne brukes om igjen i neste undersøkelse (UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, 2015b). På denne måten kan man sammenligne og se utviklingen i kompetanse over tid.

I denne oppgaven har jeg tatt for meg 30 av de 96 frigjorte TIMSS-oppgavene fra 2011. På Figur 2 kan vi se prosentandelen av norske elever med rett svar på hver av oppgavene (blå linje) i forhold til samlet internasjonalt andel av rett svar (rød linje).

Jeg har tatt for meg de 15 oppgavene der norske elever har gjort det best, og de 15 oppgavene der norske elever har gjort det dårligst i forhold til internasjonalt. Altså har jeg tatt for meg de 30 oppgavene der norske elever skiller seg mest ut fra elever fra de andre deltakende landene, ikke nødvendigvis oppgavene der Norge har gjort det best eller dårligst. I Figur 2, vil dette da være de oppgavene (punktene) hvor den blå og den røde streken er lengst fra hverandre og det er størst skille mellom prestasjonen til norske elever og elever fra andre land.



Figur 2: Andel rett svar på de 96 frigitte TIMSS-oppgavene. Blå linje viser prosentandel av norske elever med rett svar. Rød linje viser prosentandel av samlet internasjonalt med rett svar (Klepaker, Almendingen, & Tveita)

3.1.2. Utvalg av norske lærebøker i naturfag

I denne oppgaven har jeg valgt å ta for meg lærebøker fra de tre forlagene som gir ut læreverk i naturfag, Gyldendal, Aschehoug og Cappelen. TIMSS undersøkelsen blir gjennomført i slutten av 4. og 8. klasse. For å begrense oppgavens arbeidsmengde har jeg derfor valgt å legge fokus på lærebøkene fra 5. – 8. klasse, da det er oppgavene fra TIMSS 2011 for naturfag i 8. klasse jeg tar utgangspunkt i. En oversikt over de ulike lærebøkene vises i Tabell 1. Lærerveiledninger og elevhefter/oppgavehefter blir ikke tatt med i analysen, da dette også er for å begrense oppgaven.

Cappelen Damms nyeste læreverk i naturfag heter Nova og kom etter revidert læreplan i naturfag i 2013. Da denne oppgaven har TIMSS 2011 som utgangspunkt er derfor læreverket Trigger fra Cappelen analysert.

Tabell 1: Utvalg av lærebøker. Aktuelle lærebøker fra forlagene Gyldendal, Aschehoug og Cappelen Damm.

Trinn	Gyldendal	Aschehoug	Cappelen Damm
5. – 7. klasse	Gaia 5 Gaia 6 Gaia 7	Yggdrasil 5 Yggdrasil 6 Yggdrasil 7	Globus 5 Globus 6 Globus 7
8. klasse	Eureka 8	Tellus 8	Trigger 8

3.2. Hvorfor lærebokanalyse?

I denne oppgaven har jeg valgt å gjennomføre en lærebokanalyse med utgangspunkt i oppgaver fra TIMSS 2011 der jeg ser hvor godt lærebøkene har tatt opp de ulike temaene fra 30 utvalgte oppgaver. Det er to hovedårsaker til at jeg velger å analysere lærebøker. For det første blir TIMSS-undersøkelsene gjennomført på 8. trinn. Det holder derfor ikke kun å se om man finner igjen temaet fra oppgavene i TIMSS i læreplanen da den er delt opp slik at alle kompetansemålene for ungdomsskolen skal bli nådd etter 10. trinn. Jeg ser derfor på lærebøkene for 8. Klasse, da undersøkelsen blir gjennomført i slutten av dette skoleåret. I tillegg er bøkene for 5.-7. Klasse tatt med.

Den andre årsaken til at jeg har valgt lærebokanalyse er at jeg har en hypotese om og erfaring med at lærebøker styrer mye av undervisningen. Dette er også vist i tidligere forskning hvor det er kommet frem at læreboka er det styrende læremidlet i norsk skole (Skjelbred et al., 2005). Læreboka har vist seg å styre mye av både planleggingsarbeid, undervisning og lekser på både positive og negative måter (Hodgson et al., 2012; Nelson, 2006). Jeg har derfor valgt å ha læreboka i fokus for å se om elevenes prestasjoner i TIMSS 2011 kan ha en sammenheng med hva elevene har møtt på i bøkene og ikke.

3.3. Lærebokanalyse som metode

I likhet med andre forskningsprosjekter er det problemstillinga som sier noe om metoden til en lærebokanalyse. Allikevel kan det være en utfordring å finne en spesifikk metode for dette. I mange lærebokanalyser kan det derfor komme til nytte å bruke en kombinasjon av kvalitativ og kvantitativ tilnærming for å både kunne måle og se på innholdet i bøkene (Pingel, 2010; Spilde et al., 2008). Jeg har valgt å ta utgangspunkt i en artikkel i Norsk Pedagogisk Tidsskrift fra 1982 hvor Magne Angvik presenterer metoder for analyse av lærebøker i skolen. Det første Angvik legger vekt på er antallet lærebøker som skal analyseres:

Enkeltanalyse: Analysere én enkelt lærebok. Her er målet å se etter eventuelle feil og å se om læreboken er korrekt faglig i forhold til undervisningen.

Gruppeanalyse: Flere bøker blir analysert. Kan deles opp i vertikal og horisontal analyse. I den vertikale gruppeanalysen kan man for eksempel se på

presentasjon av et spesielt tema i bøkene over en tid. I den horisontale analysen kan man se på forskjellige bøker fra samme periode.

Videre deler Angvik inn i hvilke interesser vi har for forskningen:

Fagvitenskapelige undersøkelser: Ser på om fremstillingen i bøkene er i samsvar med dagens forskningsresultater.

Praktisk bruk og pedagogisk teori: Undersøker for å kontrollere at de nyeste oppfatningene samsvarer med den praktiske bruken og den pedagogiske teorien.

Politiske/ideologiske undersøkelser: Kan se på om lærebøkene er i samsvar med gjeldende lovgivning og fagplaner. Her kan man også inkludere undersøkelser som er gjort av pressegrupper utenfor skolesystemet.

Inndelingen til Angvik går ut på antall lærebøker og hvilken interesse man har med analysen. Klassifiseringen av dette forskningsprosjektet vil derfor være politisk/ideologisk horisontal gruppeanalyse. Den horisontale gruppeanalysen kan forklares med at jeg har valgt å ta utgangspunkt i flere bøker fra samme tidsperiode. Temaene analyseres i forhold til oppgaver fra TIMSS 2011 og kan derfor plasseres under en politisk/ideologisk undersøkelse.

I følge Pingel (2010) er det viktig å bruke både kvalitativ og kvantitativ tilnærming i lærebokanalyser for å oppnå et tilstrekkelig resultat av innholdet i bøkene. Det kan skilles mellom tre hovedtyper av metoder innenfor lærebokforskning (Angvik, 1982). Disse metodene er flytende og kan brukes sammen i den samme forskningen:

1. hermeneutiske eller deskriptiv-analytiske metode
2. kvantitativ innholdsanalyse
3. kvalitativ innholdsanalyse

Den hermeneutiske eller deskriptiv-analytiske metoden er den mest brukte metoden. Metoden brukes ofte om man skal vurdere helheten og fremstilling av innholdet i ei bok (Angvik, 1982). Skolebøkene er kilder for denne metoden og man legger frem egne resultater presenteres med sitater fra de undersøkte bøkene. Her kan det oppstå problemer med objektivitet og vanskeligheter om en

annen forsker skal komme frem til samme resultater ved å bruke denne metoden.

I kvantitative innholdsanalyser kan man måle teksten (Pingel, 2010). Denne metoden er lett etterprøvable og mer objektiv. Allikevel kan det ofte i en kvantitativ skolebokanalyse komme frem mindre vesentlige momenter og det er derfor normalt å bruke denne metoden sammen med andre analysemetoder (Angvik, 1982). Den kvantitative-innholdsanalysen kan igjen deles opp i to; romananalyse og frekvensanalyse. I romananalysen ser man på omfanget av teksten som blir presentert, for eksempel antall linjer, avsnitt eller sider om et bestemt tema. Frekvensanalysen kan man telle hvor mange ganger for eksempel et spesifikt begrep blir brukt i teksten (Angvik, 1982; Pingel, 2010).

Den kvalitative innholdsanalysen befinner seg mellom den hermeneutiske og den kvantitative metoden. Den brukes ofte som et kategorisystem som kan forklare innhold i en tekst, bilder, presentasjon eller oppgaver. Man prøver med denne metoden å kvantifisere kvalitative utsagn ved å fremstille svarene ved bruk av kategorier eller symboler (Angvik, 1982). Metoden egner seg best som analyseverktøy innenfor begrensede tema da det kan være vanskelig å bruke den under analyse av en hel bok.

I min lærebokanalyse vil jeg ta i bruk den kvantitative og den kvalitative innholdsanalysen for å finne svar på om det er noen sammenheng mellom hvordan lærebøkene i naturfag vektlegger temaer og hvordan norske elever presterer i TIMSS 2011.

3.4. Min rolle som lærebokforsker

Under en lærebokanalyse er det viktig å tenke på at man må se læreboken utenfra og ikke tenke på hvordan man selv ville valgt å fremstille de ulike temaene. Det er derfor viktig å bruke flere metoder slik at resultatene kan etterprøves. Jeg har som nevnt valgt å bruke en blanding av kvalitativ og kvantitativ innholdsanalyse og vil med dette prøve å være så objektiv som overhode mulig. Den kvantitative metoden er lett å etterprøve for andre og det er lett som forsker å ha en objektiv

rolle. Under den kvalitative delen av innholdsanalysen er det viktig som i den kvantitative delen å holde seg objektiv så langt som det går an. Dette kan være en utfordring da jeg som forsker bruker meg selv som instrument og det er ingen som har den samme erfaringsbakgrunnen og kan tolke teksten på lik måte (Johannessen, Tufte, & Christoffersen, 2010).

3.5. Metode for analyse av TIMSS-oppgaver og lærebøker

3.5.1 Analyse av TIMSS-oppgaver

I analysen vil jeg se på flere faktorer som kan påvirke resultatene til norske elever. TIMSS analyserer selv tre punkter ved hver enkelt oppgave som kan være en variabel for hvordan elevene presterer:

- Kognitive ferdigheter
- Fag
- Type spørsmål

Jeg ser også om oppgavene samsvarer med noe av innholdet i læreplanen for å se hvor relevant hver oppgave er for norsk skole. Det jeg fokuserer mest på under analysen er hvor godt de ulike lærebøkene tar opp temaet for de utvalgte TIMSS oppgavene. Her ser jeg på fire punkter; mengde tekst innenfor temaet til oppgaven, tekst knyttet direkte til oppgaven og eventuelle nøkkelbegreper, oppgaver i boka knyttet tema for TIMSS oppgavene og illustrasjoner.

Type spørsmål

Gjennom TIMSS-undersøkelsen kommer også elevene innom flere spørsmålstyper. Det deles opp i to hovedformer for type spørsmål; flervalg og åpent spørsmål. I de aller fleste flervalgsoppgavene gis det fire svaralternativer hvor ett av alternativene er riktig. De åpne spørsmålsoppgavene kan være litt mer varierte, noen har et spørsmål med en svarboks, mens andre har en tekst du skal fylle inn svaret i, noen ganger med en begrunnelse i etterkant.

Kognitive ferdigheter

De kognitive ferdighetene elevene må ha for å kunne løse de ulike oppgavene i TIMSS undersøkelsen er beskrevet i rammeverket for TIMSS. De tre kognitive områdene; å kunne (35%), å anvende (35%), å resonnere (30%), er spesifisert i hver enkelt oppgave i undersøkelsen.

”Å kunne” betyr at elevene må vite om begreper, fakta og prosedyrer innenfor faget (UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, udat.). Elevene må kunne huske og gjenkjenne. De må kunne beskrive, illustrere og gi eksempler på stoffer, organismer og prosesser innenfor vitenskapen.

”Å anvende” betyr at elevene skal kunne bruke begreper og kunnskaper for å finne en løsning (UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, udat.). Man må kunne bruke modeller, tolke informasjon med begreper og ulike prinsipper, knytte teori til fenomener man observerer og forklare ved bruk av begreper og teorier.

”Å resonnere” betyr at elevene skal kunne løse uvante situasjoner og sammensatte kontekster (UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, udat.). De skal kunne se bort fra løsningen av vanlige oppgaver og løse flertrinnsoppgaver. Elevene må kunne analysere det som er relevant av begreper og se sammenhenger. De må formulere hypoteser og kunne si noe ut fra observasjoner. Planlegge, gjennomføre og konkludere i undersøkelser og å vurdere resultater, prosesser og løsninger er også viktig innenfor dette kognitive området.

Fagområde

Naturfaget er delt opp i fire hovedemner i TIMSS-undersøkelsen for 8. klasse; biologi 35%, kjemi 20%, fysikk 25% og geofag 20% (IEA, udat.-b; UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, udat.). Biologi er knyttet til levende organismer og deres mangfold, sykluser, tilpasninger og funksjoner(IEA, udat.-b). Kjemien omhandler egenskapene til kjente stoffer og klassifiseringer og

sammensetninger av disse. I fysikken må elevene ha en forståelse av temaer som energi, krefter, magnetisme, samt fysiske tilstander og endringer i stoffer. Geofaget går ut på å ha kunnskap om jorda og dens oppbygning og plassering i universet.

3.5.2. Læreplanmål

Lærebøkene og de andre læremidlene som blir brukt i grunnskolen i dag har ingen godkjenning fra andre enn den enkelte kommunen eller skolen som tar det i bruk (Utdanningsdirektoratet, udat.). Det er altså ingen sikkerhet at lærebøkene tar for seg alle målene i læreplanen. I analysen har jeg derfor valgt å se om temaene i TIMSS-oppgavene går under noen av læreplanmålene i Kunnskapsløftet. Siden TIMSS-undersøkelsen blir gjennomført i slutten av 8. klasse, ser jeg på målene etter 7.- og 10. klasse. Ved å se på mål for 10. klasse kan det oppstå en situasjon der oppgaven fra TIMSS og læreplanen stemmer overens, men at man ikke kan finne det samme i lærebøkene for 8. klasse. Det er da en mulighet for at dette blir tatt opp i bøkene for 9. eller 10. klasse.

3.5.3. Presentasjon av analysemetode for lærebøkene

For å kunne analysere lærebøkene på en tilfredsstillende måte har jeg laget en egen analyse modell. Med denne modellen ser jeg på hver av de utvalgte TIMSS-oppgavene for seg, og ser hvilke av de utvalgte lærebøkene som tar opp temaet for oppgaven. Jeg ser også på i hvilken grad boka tar for seg ulike kategorier. Kategoriene jeg har valgt å legge vekt på i min analysemodell er:

- Mengde tekst
- Tekst knyttet direkte til TIMSS-oppgaven/nøkkelbegreper
- Oppgaver
- Illustrasjoner

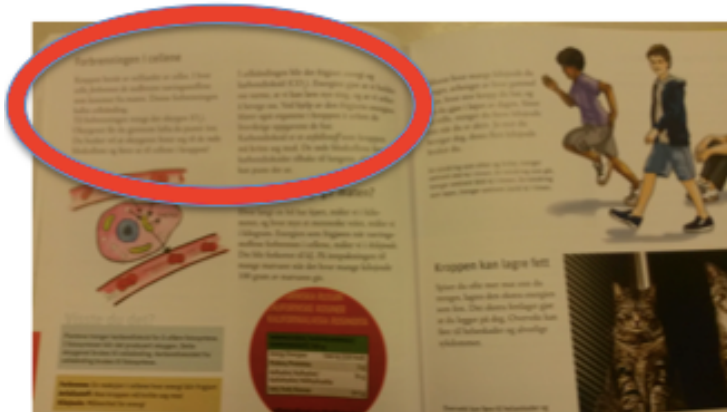
Her har jeg valgt å bruke den kvalitative innholdsanalysen ved å plassere de ulike svarene i kategorier. For hver av punktene har lærebøkene mulighet til å oppnå poeng fra 0-3 avhengig av hvor godt temaet blir tatt opp og hvor godt de treffer med forklaringer, oppgaver og illustrasjoner. Analysemodellen er presentert i Tabell 2.

Tabell 2: Presentasjon av analysemetode for lærebøkene. Analysekategorier, poeng og begrunnelse for poeng.

Analysekategorier	Poeng	Begrunnelse for poeng
Mengde av tekst	0	Læreboka tar ikke for seg temaet.
	1	Læreboka tar for seg noe innenfor temaet, men kun noen avsnitt (1-3 avsnitt/1 side)
	2	Læreboka tar for seg mye av temaet (2-3 sider).
	3	Læreboka tar godt for seg temaet med mye tekst (mer enn 3 sider).
Tekst knyttet direkte til TIMSS-oppgaven/ nøkkelbegreper	0	Ingen tekst knyttet til oppgavens spørsmål.
	1	Noe tekst knyttet til det spesifikke oppgaven handler om, men ikke nok til å kunne svare riktig.
	2	Tekst knyttet til oppgaven og kan være til nytte ved resonnering for å komme frem til riktig svar. Kan inneholde nøkkelbegreper fra TIMSS-oppgaven.
	3	Teksten tar for seg akkurat det som blir spurt om i oppgaven. Teksten inneholder nøkkelbegrepene fra TIMSS-oppgaven
Oppgaver i læreboka	0	Ingen oppgaver knyttet til temaet.
	1	Finnes oppgaver knyttet til temaet, men ingen som går inn på det TIMSS-oppgaven handler om.
	2	Få eller flere oppgaver knyttet til temaet og minst en kan ved resonnering brukes til å få riktig svar
	3	Få eller flere oppgaver knyttet til temaet og minst en går direkte inn på det spørsmålet omhandler
Illustrasjoner	-	Ikke relevant å se etter illustrasjon (kan allikevel få poeng om det er illustrasjon til tema/oppgave i boka
	0	Ingen illustrasjoner knyttet til temaet
	1	Illustrasjoner knyttet til noe av temaet, men ikke noe som kan brukes direkte til oppgaven
	2	Illustrasjoner knyttet til temaene rundt oppgaven og som kan brukes til å resonnerer seg frem til riktig svar
	3	Illustrasjoner knyttet direkte til oppgaven og kan brukes til å få riktig svar kun ved å huske/vite

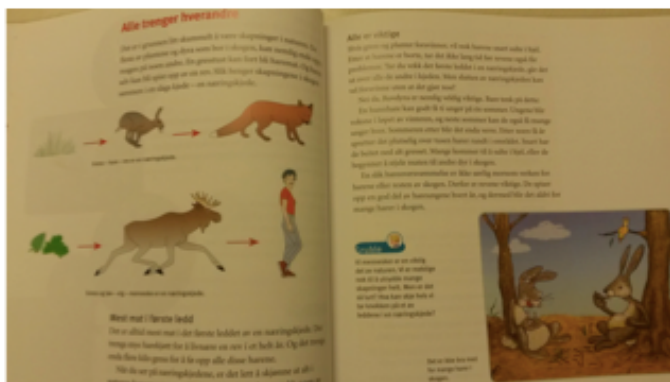
Mengde tekst

Under punktet "mengde tekst" foretar jeg en romananalyse der jeg ser på hvor mye tekst boka presenterer om temaet for TIMSS-oppgaven. Tar ikke boka for seg noe innenfor temaet får den poeng 0 for denne kategorien. Tar den for seg noe om temaet, for eksempel to avsnitt vil jeg gi boka 1 poeng, se Figur 3 for eksempel fra Yggdrasil 7 om celleånding.



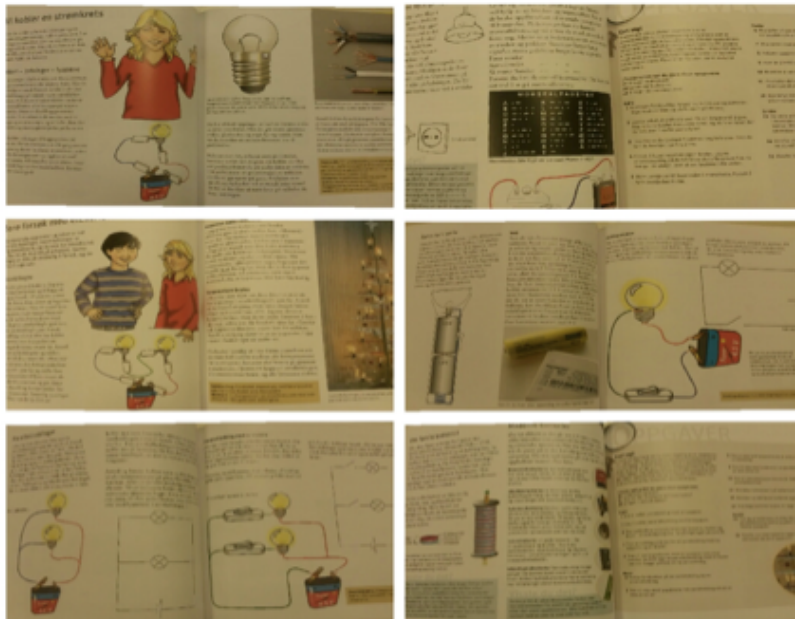
Figur 3: Eksempel på 1 poeng under "mengde tekst". Hentet fra Yggdrasil 7 om temaet celleånding (Gran & Nordbakke, 2008).

2 poeng kan boka oppnå om den presenterer mer tekst, eks. 2-3 sider. Figur 4 viser eksempel på dette fra tema om næringskjeder i Gaia 5.



Figur 4: Eksempel på 2 poeng under "mengde tekst". Hentet fra Gaia 5 om temaet næringskjeder (Spilde, 2006).

Boka når topp poengsum på 3 poeng om den har mer enn 2 sider med temaet oppgaven fra TIMSS tar opp. Se Figur 5, eksempel fra Yggdrasil 7 under temaet elektrisitet.

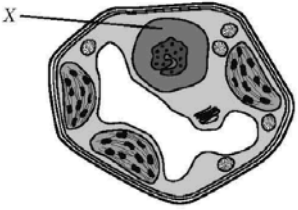


Figur 5: Eksempel på 3 poeng under "mengde tekst". Hentet fra Yggdrasil 7 om temaet elektrisitet. (Gran & Nordbakke, 2008)

Tekst knyttet til TIMSS-oppgaven/nøkkelbegreper

Kategorien "tekst knyttet til TIMSS-oppgaven/nøkkelbegreper" ser på om teksten i lærebøkene tar for seg det spesifikke oppgaven fra TIMSS handler om. Når jeg ser etter nøkkelbegreper anvender jeg frekvensanalysen som går ut på å telle/se etter spesielle begreper som er relevant for analysen. Selv om boka har presenterer mye tekst innenfor temaet og får en god poengsum under "mengde tekst" kan den allikevel få poeng 0 eller 1 på under dette punktet. Om boka ikke nevner noe innenfor det spesifikke temaet til oppgaven får den 0 poeng, tar den opp noe, men unnlater nøkkelbegreper eller forklaringer som resulterer i at man ikke har mulighet til å svare rett på TIMSS-oppgaven kun ved å ha brukt boka, oppnår den 1 poeng. Presenterer derimot boka tekst som kan brukes til å resonnerer seg frem til riktig svar får den 2 poeng. Her trenger ikke boka nevne eventuelle nøkkelbegreper, men nok innhold i teksten til at elevene kan tenke seg frem til hva som er rett. Figur 6 viser eksempel på en lærebok som får 2 poeng under dette punktet. Eksemplet er i Eureka! 8 om plantecellen.

Oppgave i Biologi



Tegningen viser en plantecelle.
Hva er funksjonen til den delen som er merket X?

- (A) Den lagrer vann.
- (B) Den lager mat.
- (C) Den tar opp energi.
- (D) Den kontrollerer aktiviteter.

Kjernen bestemmer alt
Planteceller har en kjerne som er omgitt av kjernemembran. I kjernen ligger arvestoffet (DNA). DNA inneholder den genetiske koden som bestemmer hva og hvor mye cellen skal produsere av forskjellige stoffer. Den genetiske koden bestemmer også hvordan planten skal se ut, om den skal ha røde eller gule blomster, store eller små blader og så videre. Kjernemembranen har små porer som gjør at det er forbindelse mellom kjernen og cellevæsken. Kjernen er så stor at den kan ses i lysmikroskop.

Figur 6: Eksempel på 2 poeng under "tekst knyttet til TIMSS-oppgave/nøkkelbegrep". Hentet fra Eureka! 8 om planteceller.. Øverste bilde er en frigitt oppgave fra TIMSS 2011 (Frøyland, Hannisdal, Haugan, & Nyberg, 2006; TIMSS, 2011).

Skal læreboka få 3 poeng under analysen må den ha tekst og formuleringer som svarer akkurat på det TIMSS-oppgaven handler om, i tillegg er det viktig at boka har med eventuelle nøkkelbegreper som er relevante. I eksemplet i Figur 7 hetet fra Tellus 8 tar boka for seg begrepet *tetthet* og gir forklarer det de spør om i oppgaven fra TIMSS 2011.

Oppgave i Fysikk

En gjenstand har en tetthet på $1,1 \text{ g/cm}^3$.

I hvilken av disse væskene vil gjenstanden flyte?

(Sett kryss i én rute.)

Væske X: $1,3 \text{ g/cm}^3$

Væske Y: $0,9 \text{ g/cm}^3$

Forklar svaret ditt.

mens terningen
veier 2,7 g. Resultatet kan skrives slik:

Tettheten til jern:
 $\frac{\text{masse}}{\text{volum}} = \frac{7,9 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = 7,9 \text{ g/cm}^3$

Tettheten til aluminium:
 $\frac{\text{masse}}{\text{volum}} = \frac{2,7 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = 2,7 \text{ g/cm}^3$

Eksempel: Cecilie og Knut skal regne ut tettheten til en stor vedkubbe. De har funnet ut at volumet av vedkubben er 10 dm^3 , og at massen er 5 kg. De får dette regnestykket:

tettheten = $\frac{\text{massen}}{\text{volumet}} = \frac{5 \text{ kg}}{10 \text{ dm}^3} = 0,5 \text{ kg/dm}^3$

Tettheten til tre er altså mye mindre enn tettheten til jern og aluminium.

Hva må til for at noe skal flyte i vann?
Vann veier 1 kg per dm^3 . Gjenstander som har mindre tetthet enn vann, flyter. Gjenstander som har større tetthet enn vann, synker.

I eksemplet foran så vi at 1 dm^3 tre veide 0,5 kg. Det er mindre enn 1 kg/dm^3 , og derfor flyter tre i vann.

Figur 7: Eksempel på 3 poeng under "tekst knyttet til TIMSS-oppgave/nøkkelbegrep". Hentet fra Tellus 8 om tetthet. Bildet øverst er en frigitt oppgave fra TIMSS 2011 (Ekeland, Johansen, Stand, & Rygh, 2006; TIMSS, 2011)

Oppgaver i læreboka

Jeg ser også på oppgaver som er gitt i lærebøkene. Her er det også som de tidligere kategoriene at boka får 0 poeng dersom den ikke har noen oppgaver knyttet til temaet. Har boka oppgaver som handler om temaet rundt TIMSS-oppgaven, men som ikke tar for seg akkurat det spesielle den handler om, får læreboka 1 poeng. Gir boka få eller flere oppgaver rundt temaet og minst en av dem kan brukes for å resonnerer seg frem til riktig svar i TIMSS-undersøkelsen, oppnår læreboka 2 poeng. Se Figur 8 for eksempel på to oppgaver fra Gaia 7 under temaet partikler.

Oppgave i Fysikk

En gass blir varmet opp, og temperaturen øker. Hva skjer med gassmolekylene?

- (A) De blir større.
- (B) De beveger seg raskere.
- (C) De beveger seg saktere.
- (D) De blir flere.

10 (side 54–55) Innbill deg at du har mikroskopsyn og kan se partiklene i alle stoffer. Rister partiklene like mye i alle ting rundt deg? Sitter partiklene pent ved siden av hverandre, glir de rundt hverandre, eller suser de fritt omkring? Gå rundt ute og inne, og fortell hvordan partiklene oppfører seg i stoffene rundt deg!

14 (side 56–57) Lek at dere er partiklene i en kald jernklump. Still dere tett inntil hverandre i en klump. Hver av partiklene (elevene) skjelder bitte litt. Men så stiger temperaturen. Partiklene skjelder mer og mer. Nå smelter jernet, og partiklene dirrer mens de glir rundt hverandre inni klumpen. Til slutt river partiklene seg løs og blir til gass som sprer seg i hele klasserommet. NB! Pass på at ingen av partiklene slår seg!

Figur 8: Eksempel på 2 poeng under "oppgaver". Hentet fra Gaia 7 om partikler. To oppgaver hvor man kan bruke resonnering for å komme frem til riktig svar på TIMSS oppgaven fra det øverste bildet. (Spilde, Christensen, & Bungum, 2008; TIMSS, 2011)

3 poeng får læreboka om den inneholder få eller flere oppgaver om temaet og minst en av dem går direkte inn på det spesifikke oppgaven fra TIMSS spør om. I Figur 9 ser vi eksempel på oppgaver om vannets kretsløp fra Tellus 8 og Gaia 7.

Oppgave i Biologi

Hvordan kan vann som har fordampet fra havet, ende opp som regn på land mange mil unna?

Klima – nedbør og temperatur

8.12 •

- a Lag en tegning av vannets kretsløp med piler som viser hvordan vannet beveger seg.
- b Nevn steder i kretsløpet hvor vannet kan være
A: i dampform B: i væskeform C: i fast form

25 (side 68–69) Tenk deg at du møter noen som ikke aner noe om vannets kretsløp. Forklar hvordan vannet stadig er på rundtur. Tegn og skriv.

Figur 9: Eksempel på 3 poeng under "oppgaver". To oppgaver om vannets kretsløp. Til venstre: eksempel fra Tellus 8 og til høyre eksempel fra Gaia 7. Oppgaven øverst er hentet fra frigitte oppgaver fra TIMSS 2011 (Ekeland et al., 2006; Spilde et al., 2008; TIMSS, 2011)

Illustrasjoner


Under kategorien "illustrasjoner" er det fem forskjellige poeng. I motsetning til de andre kategoriene "mengde tekst", "tekst knyttet direkte til TIMSS-oppgaven/nøkkelbegreper" og "oppgaver i læreboka" har denne kategorien også

”-” som poeng. Denne kan man få om det ikke er relevant om boka har med illustrasjon. Under noen av TIMSS-oppgavene kan enkelte lærebøker få – poeng, mens andre får for eksempel 2 poeng. Det betyr at det ikke er nødvendig at bøkene har illustrasjon, men at noen av dem har det, og at det kan komme til nytte i bøkene som anvender disse illustrasjonene.

Får læreboka 0 poeng under denne kategorien har den ingen illustrasjoner knyttet til temaet. Får boka 1 poeng har den illustrasjoner om temaet rundt TIMSS-oppgaven, men kan ikke brukes for å svare riktig på spørsmålet. Om læreboka presenterer en illustrasjon som kan brukes til å resonnerer seg frem til riktig svar på spørsmålet i TIMSS får den 2 poeng. Se Figur 10 for eksempel fra Eureka! 8 som har en illustrasjon under temaet planter og planteceller.

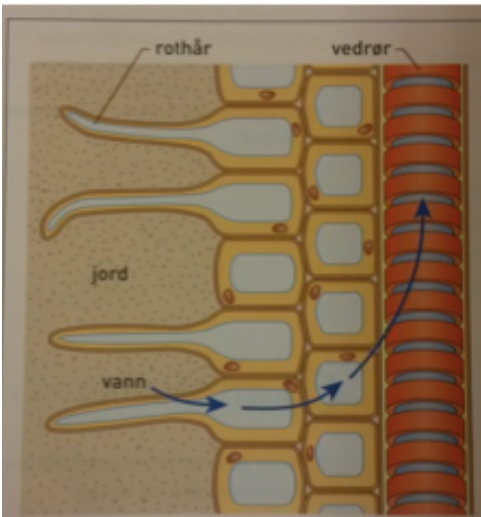
Oppgave i Biologi

Susanne har en pottепlante. Hun setter opp et eksperiment for å vise at vann blir transportert gjennom planten og utskilt til lufta.



Hvilket av eksperimentene vil vise dette?

- (A) Ha vann i en skål under potten. Vannet vil forsvinne fra skålen.
- (B) Dekk en av stilkene til planten med en plastpose, og vann planten. Det vil komme vanndråper i posen.
- (C) Kutt av en stilk fra planten og legg den i en plastpose. Det vil komme vann i posen.
- (D) Kutt av en stilk fra planten og sett den i farget vann. Bladene på planten vil forandre farge.

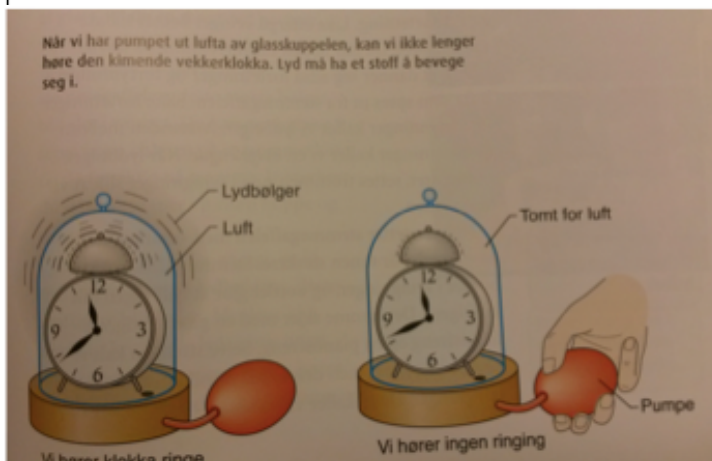
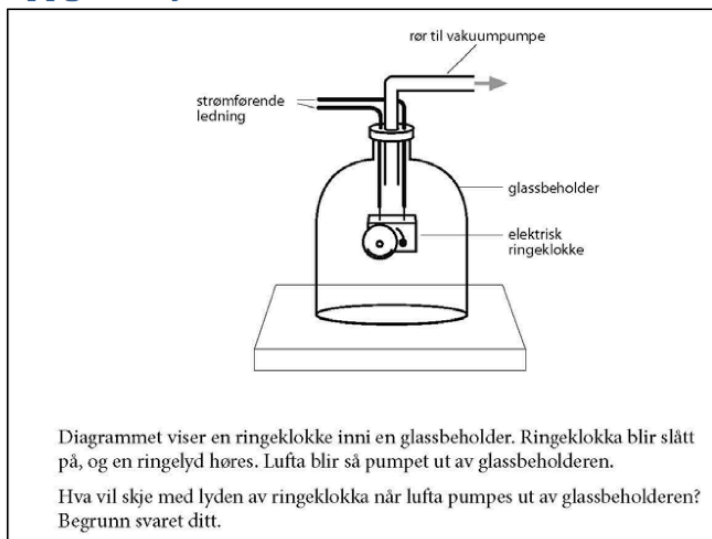


På tegningen ser du at vannet siger inn i rothårene og videre inn i rørene som fører vannet til bladene.

Figur 10: Eksempel på 2 poeng under ”illustrasjoner”. Hentet fra Eureka! 8 om planter. Oppgaven til venstre er hentet fra frigitte oppgaver fra TIMSS 2011 (Frøyland et al., 2006; TIMSS, 2011).

For å oppnå 3 poeng må illustrasjonen være slik at det kun er nødvendig å huske/vite for å svare riktig på det spesifikke oppgaven i TIMSS-undersøkelsen spør om. Figur 11 viser et eksempel fra Globus 7 som får 3 poeng under punktet illustrasjoner. Oppgaven handler om temaet lyd.

Oppgave i Fysikk



Figur 11: Eksempel på 3 poeng under "illustrasjoner". Hentet fra Globus 7 under tema om lyd. Oppgaven øverst er hentet fra de frittgitte oppgavene fra TIMSS 2011 (Johansen & Steineger, 2008; TIMSS, 2011).

3.5.4. Oppsummering av metode for analyse

Analysen av lærebøkene foregår som nevnt i forhold til hver enkelt av de utvalgte oppgavene. Jeg tar for meg fag, kognitive ferdigheter, type spørsmål, mål i læreplanen og en analyse med poenggivende kategorier. For å kunne presentere dette samlet har jeg valgt å lage en tabell som gir en lettere oversikt og som tar med seg alle punktene under analysen, se Tabell 3. I tillegg gjør tabellen det også lettere å analysere da det kun er å fylle inn for hver av oppgavene.

Tabell 3: Presentasjon av analyseverktøy for lærebøkene. Fag, kognitiv ferdighet, type spørsmål og analyse av lærebøker med kategoriene mengde tekst, tekst knyttet direkte til oppgaven/nøkkelbegrep, oppgaver knyttet til TIMSS-oppgaven og illustrasjon.

Norge er klart bedre/dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt				
Fag:				
Kognitivt område:				
Spørsmålstype:				
Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet direkte til oppgaven/nøkkelbegrep	Oppgaver knyttet til TIMSS-oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)				
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)				
Globus 5-7 (Cappelen)				
Eureka! 8 (Gyldendal)				
Tellus 8 (Aschehoug)				
Trigger 8 (Damm)				

Punktet om læreplanmål i er ikke med i selve tabellen, men blir presentert rett under tabellen. I tillegg legger jeg inn en kommentar under tabellen slik at det skal være lett å se tilbake på resultatene for å se hva jeg har tenkt. Det er også for å vite hvilke av for eksempel Gaia-bøkene temaet fra TIMSS-oppgaven ble beskrevet i.

3.6. Metode for presentasjon av resultater fra analysen

Etter å ha analysert hver av TIMSS-oppgavene, og temaene for hver av disse i lærebøkene ved hjelp av Tabell 3 trenger jeg også en metode for å presentere et samlet resultat. Jeg har valgt å presentere mine resultater i tabeller for å gjøre det mest oversiktlig, og for å få en best mulig fremstilling av det jeg kommer frem til. Jeg velger derfor å benytte meg i hovedsak av to type tabeller. Én som tar for seg om temaene fra TIMSS-oppgavene finnes i lærebøkene eller ikke, og én som tar for seg i hvilken grad lærebøkene vektlegger temaene hvis de er behandlet, vist i Tabell 4 og 5. Begge tabelltypene vil også ha med om norske elever gjør det bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Tabell 4: Tabell for presentasjon av resultat 1.

Klassetrinn	Bedre	Dårligere
Bok 1		
Finnes i lærebøkene		
Finnes ikke i lærebøkene		
Bok 2		
Finnes i lærebøkene		
Finnes ikke i lærebøkene		
Bok 3		
Finnes i lærebøkene		
Finnes ikke i lærebøkene		

Tabell 5: Tabell for presentasjon av resultat 2.

Klassetrinn	Bedre	Dårligere
Bok 1		
1		
2		
3		
Bok 2		
1		
2		
3		
Bok 3		
1		
2		
3		

Innledningsvis i resultatdelen vil jeg også presentere andre faktorer som kan påvirke prestasjonene til norske elever i tabeller. Da vil jeg ta for meg dette i tre tabeller; type spørsmål, kognitive ferdigheter og fagområder. Her vil alle de 96 frigitte oppgavene fra TIMSS 2011 være fordelt i forhold til om norske elever gjør det bedre, likt eller dårligere enn elever fra andre land.

3.7. Oppgavens reliabilitet og validitet

Reliabilitet står for pålitelighet og ser på kvaliteten av utvalg og datamateriale. Når det gjelder utvalget av oppgaver fra TIMSS 2011 er det jeg som har bestemt antallet oppgaver å analysere hvor norske elever gjør det klart bedre eller dårligere enn internasjonalt. Det er de 15 oppgavene i hver ende av skalaen som er plukket ut, og dette har jeg som forsker ingen kontroll på da det er TIMSS som har valgt ut skoler og elever til å svare på undersøkelsen. På grunn av et høyt kompetansenivå og lang erfaring mener jeg at TIMSS har høy reliabilitet i sitt datamateriale. Jeg må stole på at TIMSS gir oppgaven min god reliabilitet og validitet da det er de som har utviklet oppgavene for TIMSS-undersøkelsen. Det er alltid en sjanse for at oppgavene ikke måler det de norske elevene lærer i naturfag. Selv om oppgavene fra TIMSS er godt utprøvd vil dette være en usikkerhetsfaktor. Selv om TIMSS har en grundig metode og utvalg, og er gode på det de tester innenfor naturfaget, tester kun noen sider innenfor noen fag (Sjøberg, 2005). De tester ikke kvaliteten på undervisningen i den norske skolen, og tester ikke hva som motiverer elevene eller lærerens praksis. I tillegg tester de kun noen klassetrinn i spesielle kompetanser eller kunnskaper. Dette er for all del viktig å teste, men resultatene fra TIMSS-undersøkelsene kan ikke si oss noe om selve kvaliteten i skolen ut i fra dette, slik som det fremstilles i media.

Jeg analyserer som tidligere nevnt temaer læreverker fra 5. – 8. klasse. Jeg både kvalitativ og kvantitativ innholdsanalyse i analysen av lærebøkene. Metodetriangulering er i denne lærebokanalysen med på å redusere muligheten for å være subjektiv i forskningen. Jeg har kun valgt å analysere lærebøkene i hvert av læreverkene. Da lærerveiledninger og elevhefter/oppgavehefter ikke er tatt med i analysen kan resultatene gi et misvisende bilde.

Under kvantifiseringen av den kvalitative innholdsanalysen vil det alltid være en mulighet for å plassere bøkene under feil poengkategori for de forskjellige punktene mengde tekst, tekst knyttet direkte til oppgaven/nøkkelbegreper, oppgaver og illustrasjoner. Selv om man lager en grundig beskrivelse av metoden vil det aldri gi en garanti for et riktig bilde av tekstes innhold selv om flere personer etterprøver og får de samme resultatene. Dette øker allikevel

sannsynligheten. Da det er jeg som forsker som har laget analysemetoden med de ulike kategoriene for hva som skal ses på i teksten og poengkategorier kan det ubevisst ligge føringer i metoden som kan føre til feil i analysen.

4. Resultater

4.1. Faktorer som kan være med å påvirke prestasjonen til norske elever

I tillegg til betydningen av lærebøkene, som er hovedfokuset i denne oppgaven, vil også andre faktorer kunne påvirke resultatene til elevene i TIMSS-undersøkelsen. Tre av disse er: hvordan oppgavene er utformet, hvilke kognitive ferdigheter oppgavene krever og hvilket fagområde de er fra. Før jeg tar for meg mulige sammenhenger mellom lærebøker og elevenes prestasjoner, ønsker jeg å se i hvilken grad disse faktorene har betydning for hvordan norske elever presterer i forhold til internasjonalt. Av de 96 frigitte oppgavene fra TIMSS 2011 er det 62 oppgaver der norske elever skiller seg signifikant fra det internasjonale gjennomsnittet. I 33 av oppgavene presterer norske elever signifikant bedre, og 29 av oppgavene er dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

4.1.1. Type spørsmål

I TIMSS-undersøkelsen møter elevene på to hovedtyper av oppgaver. Den ene av disse er flervalgsoppgaver mens den andre er åpne spørsmål. Tabell 5 viser sammenhengen mellom oppgavetype og elevenes prestasjoner sammenlignet med det internasjonale gjennomsnittet.

Tabell 6: De 96 TIMSS-oppgavene fordelt på spørsmålstype. Viser oppgavene der norske elever har gjort det bedre/lik/dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt fordelt på flervalgsoppgaver og åpne spørsmål.

Type spørsmål	Bedre	Likt	Dårligere
Flervalgsoppgaver	17	15	14
Åpent spørsmål	16	19	15

Vi ser at type spørsmål ikke ser ut til å ha noen betydning for om elevene gjør det bedre eller dårligere enn internasjonalt, det er omtrent lik fordeling for begge spørsmålskategoriene i forhold til hvordan norske elever presterer.

4.1.2. Kognitive ferdigheter

De kognitive ferdighetene er delt opp i de tre kategoriene "å kunne", "å anvende" og "å resonnerer". I Tabell 7 ser vi hvordan oppgavene fordeler seg på de forskjellige områdene.

Tabell 7: De 96 TIMSS-oppgavene fordelt på kognitive ferdigheter. Viser hvordan TIMSS-oppgavene der norske elever har gjort det bedre/likt/dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt fordeler seg på de kognitive områdene "å kunne", "å anvende" og "å resonnerer"

Kognitive ferdigheter	Bedre	Likt	Dårligere
Å kunne	15	10	10
Å anvende	11	19	10
Å resonnerer	7	5	9

Vi ser at det er ingen tydelige forskjeller mellom oppgaver der norske elever har prestert signifikant bedre og dårligere enn internasjonalt. Dette ser vi at spesielt gjelder "å anvende" og "å resonnerer". "Å kunne" skiller seg litt ut med 15 oppgaver som norske elever gjør det bedre mot 10 der de gjør det dårligere.

4.1.3. Fagområder

I TIMSS er naturfaget delt opp i fire fagområder. Dette er biologi, kjemi, fysikk og geofag. I Tabell 8 kan vi se hvordan de 96 oppgavene hvor norske elever skiller seg signifikant ut fra det internasjonale gjennomsnittet fordeler seg på fagområdene og hvor mange av oppgavene fra hvert fagområde de har gjort det bedre/likt/dårligere på.

Tabell 8: De 96 TIMSS-oppgavene fordelt på fagområder. Viser hvordan TIMSS-oppgavene der norske elever har gjort det bedre/likt/dårligere enn internasjonale gjennomsnittet er fordelt på biologi, kjemi, fysikk og geofag.

Fagområde	Bedre	Likt	Dårligere
Biologi	11	10	12
Kjemi	5	8	5
Fysikk	6	11	11
Geofag	11	5	1

Både biologi og kjemi ser ut til å fordele seg jevnt med omtrent like mange oppgaver hvor de norske elevene har gjort det bedre, som der de har gjort det

dårligere. I fysikk kan vi se at det er flere oppgaver på den "dårlige" siden. I geofag er det motsatt og det ser ut til at elevene gjør det generelt bra i dette fagområdet. Det kan derfor se ut som norske elever har noe bedre forutsetninger for å løse oppgaver fra geofag, og noe dårligere forutsetninger for å løse oppgaver i fysikk.

4.2. Finnes temaet fra TIMSS-oppgavene i lærebøkene?

Utgangspunktet for analysen er 30 oppgaver fra TIMSS 2011, de 15 oppgavene hvor norske elever har gjort det best i forhold til det internasjonale gjennomsnittet og de 15 oppgavene hvor norske elever har gjort det dårligst. Ut fra hvilket fagområde TIMSS-oppgavene er hentet fra, er lærebøkene fra 5. til 8. klasse analysert for å se om temaet er tatt opp i de forskjellige bøkene eller ikke. I Tabell 9 ser vi hvordan elevene har prestert ut fra oppgavene sine temaer som finnes i de enkelte lærebøkene fra 5.-7. klasse og om norske elever gjør det bedre eller dårligere enn internasjonalt på disse.

Tabell 9: De 30 oppgavene fra TIMSS fordelt etter om temaet for hver av oppgavene finnes i lærebøkene for 5.-7- trinn eller ikke. Oppgavene er delt opp etter om norske elever har gjort det signifikant bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Bøker for 5.-7. trinn	Bedre	Dårligere
Gaia		
Finnes i lærebøkene	10	10
Finnes ikke i lærebøkene	5	5
Yggdrasil		
Finnes i lærebøkene	8	11
Finnes ikke i lærebøkene	7	4
Globus		
Finnes i lærebøkene	9	10
Finnes ikke i lærebøkene	6	5

Ut i fra tabellen ser det ut som om temaet finnes i de enkelte lærebøkene på barnetrinnet ikke har noen stor betydning for om elevene gjør det bedre eller dårligere på oppgavene de løser på 8. trinn. Om vi tar Gaia som eksempel kan vi se at temaet hos 10 av oppgavene hvor norske elever har prestert bedre enn internasjonalt finner vi i lærebøkene for 5.-7. klasse, mens de andre 5

oppgavenes tema ikke finnes i bøkene. Temaet for oppgavene der norske elever gjør det dårligere enn internasjonalt snitt er fordelt helt likt, 10 oppgaver hvor temaet finnes i bøkene og 5 oppgaver hvor det ikke finnes. Derfor kan ikke det at elevene har møtt fagstoffet eller ikke i lærebøkene på 5.-7. trinn forklare hvorfor norske elever skiller seg fra det internasjonale gjennomsnittet på disse oppgavene.

Sammenhengen mellom dekningen av fagstoffet i lærebøkene på 8. Trinn og elevenes prestasjoner er gitt i Tabell 10. Tabellen viser hvor mange av oppgavenes temaer som finnes i bøkene for 8. klasse og ikke.

Tabell 10: De 30 oppgavene fra TIMSS fordelt etter om temaet for hver av oppgavene finnes i lærebøkene for 8. trinn eller ikke. Oppgavene er delt opp etter om norske elever har gjort det signifikant bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Bøker for 8. trinn	Bedre	Dårligere
Eureka!		
Finnes i lærebøkene	11	7
Finnes ikke i lærebøkene	4	8
Tellus		
Finnes i lærebøkene	11	4
Finnes ikke i lærebøkene	4	11
Trigger		
Finnes i lærebøkene	9	6
Finnes ikke i lærebøkene	6	9

Her finner vi en noe annen fordeling enn i bøkene for 5.-7. klasse. Vi ser at for alle lærebøkene er det flere oppgaver hvor elevene presterer bedre hvis stoffet er presentert i boka enn hvis det ikke er det. Men i motsetning til bøkene for 5.-7. ser vi at det er flere oppgaver hvor elevene presterer dårligere hvis stoffet ikke er presentert i boka. Her kan det se ut som om elevene presterer bedre i TIMSS om temaet for oppgavene finnes i bøkene. Tar vi Tellus som eksempel ser vi at det er 11 oppgaver hvor norske elever har gjort det bedre og som finnes i læreboka, men kun 4 hvor de har gjort det bedre og som ikke finnes. Av oppgavene elevene har gjort det dårligere på finner vi 4 stykker hvor temaet blir omhandlet i læreboka, og hele 11 oppgaver det det ikke finnes noe om temaet i Tellus 8. Det kan også derfor se ut som om temaet knyttet til oppgavene som er

behandlet i bøkene elevene bruker når de gjennomfører testen har en betydning for om de gjør det godt eller dårlig i forhold til andre land.

4.3. Hvor mye er temaene vektlagt når de finnes i bøkene?

I tillegg til å se om temaet for hver enkelt av de 30 TIMSS-oppgavene finnes i lærebøkene for 5.-8. trinn har jeg også valgt å se på i hvilken grad bøkene vektlegger temaet. Jeg ser på "mengde tekst", "tekst knyttet direkte til TIMSS-oppgaven/nøkkelbegreper", "oppgaver" og "illustrasjoner" der det er relevant. Jeg har gitt bøkene poeng fra 1-3 etter hvor stor grad de vektlegger temaene. Poenginnndelingen er beskrevet i kapittel 3.4.5. i metodedelen.

4.3.1. Mengde tekst i lærebøkene

Resultatene fra analysen av mengde tekst kommer frem i Tabell 11 for 5—7. klassebøkene. Bøkene får 1-3 poeng etter hvor godt de vektlegger temaet og det blir sett i sammenheng med om elevene har prestert bedre eller dårligere på oppgavene.

Tabell 11: TIMSS-oppgavene hvor temaet finnes i 5.-7. klassebøkene fordelt på 1-3 poeng under "mengde tekst". 1 poeng tilsvare 1-3 avsnitt/1 side, 2 poeng = 2-3 sider og 3 poeng for mer enn 3 sider. Oppgavene er også plassert etter om norske elever gjorde det bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Bøker for 5.-7. trinn	Bedre	Dårligere
Gaia		
1	1	1
2	2	1
3	7	8
Yggdrasil		
1	0	3
2	2	0
3	6	8
Globus		
1	1	2
2	3	2
3	5	6

Fra Tabell 11 kan vi se at et flertall av temaene er godt vektlagt i alle lærebøkene på barnetrinnet, men at vektleggingen i form av mengde tekst ikke ser ut til å ha noen betydning for om elevene gjør det bedre eller dårligere på oppgavene.

I Tabell 12 ser vi den samme analysen av mengde tekst for bøkene fra 8. trinn

Tabell 12: TIMSS-oppgavene hvor temaet finnes i 8. klassebøkene fordelt fra 1-3 poeng under "mengde tekst". 1 poeng tilsvarer 1-3 avsnitt/1 side, 2 poeng = 2-3 sider og 3 poeng for mer enn 3 sider. Oppgavene er også plassert etter om norske elever gjorde det bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Bøker for 8. trinn	Bedre	Dårligere
Eureka!		
1	2	0
2	2	0
3	7	7
Tellus		
1	3	1
2	3	2
3	5	1
Trigger		
1	3	1
2	3	2
3	3	2

Fordelingen av vektlagte temaer er litt mer variabel mellom 8. trinnsbøkene sammenlignet med 5.-7. trinnsbøkene. Men heller ikke her ser det ut som om vektleggingen av temaet har betydning for om elevene presterer bedre eller dårligere.

4.3.2. Tekst knyttet til TIMSS-oppgaver og nøkkelbegreper i lærebøkene

Resultatene fra analysen av om det finnes tekst knyttet direkte til TIMSS-oppgavene i lærebøkene og eventuelle nødvendige nøkkelbegreper kommer frem i Tabell 13 for 5—7. klassebøkene. Bøkene får 1-3 poeng etter hvor godt de vektlegger temaet og det blir sett i sammenheng med om elevene har prestert bedre eller dårligere på oppgavene.

Tabell 13: TIMSS-oppgavene hvor temaet finnes i 5.-7. klassebøkene fordelt fra 1-3 poeng under "tekst knyttet til oppgave/nøkkelbegrep". 1 poeng tilsvarer noe tekst knyttet til oppgave men ikke nok for å få riktig svar, 2 poeng gis for tekst som kan brukes til resonnering og 3 poeng om teksten sier akkurat det som oppgaven spør etter og/eller bruker aktuelle nøkkelbegrep. Oppgavene er også plassert etter om norske elever gjorde det bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Bøker for 5.-7. trinn	Bedre	Dårligere
Gaia		
1	2	3
2	4	2
3	3	2
Yggdrasil		
1	4	4
2	1	1
3	2	2
Globus		
1	3	1
2	1	1
3	2	3

Fra Tabell 13 ser vi at bøkene for 5.-7. klasse presenterer noe tekst knyttet direkte til TIMSS-oppgaven, men også tekst som kan brukes til resonnering for å oppnå riktig svar eller kun tekst om temaet rundt oppgaven. Dette er jevnt fordelt på både oppgaver der norske elever gjør det bedre og dårligere enn det internasjonale gjennomsnittet.

I Tabell 14 kan vi se samme analyse for bøkene i 8. klasse.

Tabell 14: TIMSS-oppgavene hvor temaet finnes i 8. klassebøkene fordelt fra 1-3 poeng under "tekst knyttet til TIMSS-oppgave/nøkkelbegrep". 1 poeng tilsvarer noe tekst knyttet til oppgave men ikke nok for å få riktig svar, 2 poeng gis for tekst som kan brukes til resonnering og 3 poeng om teksten sier akkurat det som oppgaven spør etter og/eller bruker aktuelle nøkkelbegrep. Oppgavene er også plassert etter om norske elever gjorde det bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Bøker for 8. trinn	Bedre	Dårligere
Eureka!		
1	1	0
2	4	3
3	2	3
Tellus		
1	1	0
2	2	1
3	4	1
Trigger		
1	1	1
2	2	3
3	4	0

I Tabell 14 ser vi noe av det samme som i Tabell 12. Vektleggingen har ikke så mye å si og er fordelt utover kategoriene 1, 2 og 3 poeng. Det er noe mindre vektlegging på oppgavene der norske elever har gjort det dårligere, men dette er på grunn av det er færre oppgaver i denne kategorien for bøkene i 8. klasse.

4.3.3. Oppgaver i lærebøkene

Resultatene fra analysen av om det finnes oppgaver i lærebøkene som omhandler temaet fra TIMSS-oppgaven kommer frem i Tabell 15 for 5—7. klassebøkene. Bøkene får 1-3 poeng etter hvor nær oppgaver som er gitt i boka dekker spørsmålsstillingen i TIMSS-oppgavene. Kategori 3 er nær tilsvarende oppgave som i TIMSS.

Tabell 15: TIMSS-oppgavene hvor temaet finnes i 5.-7. klassebøkene fordelt fra 1-3 poeng under "oppgaver". 1 poeng tilsvarer at det finnes oppgaver knyttet til temaet, 2 poeng gis for oppgaver som kan brukes til resonnering og 3 poeng om oppgaven tar opp det spesifikke fra TIMSS-oppgaven. Oppgavene fra TIMSS er også plassert etter om norske elever gjorde det bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Bøker for 5.-7. trinn	Bedre	Dårligere
Gaia		
1	4	5
2	2	2
3	4	1
Yggdrasil		
1	4	6
2	1	1
3	3	1
Globus		
1	5	5
2	1	2
3	1	1

Vi ser at det finnes noen flere oppgaver som kun behandler temaet for TIMSS-oppgaven enn oppgaver som går direkte inn på det spesielle temaet for hver av oppgavene fra TIMSS. Dette gjelder for både oppgavene der norske elever gjør det bedre og dårligere enn andre elever, men det er ikke noe spesielt mønster ut i fra dette resultatet og det ser derfor ikke ut som det har noen betydning om elevene har møtt og jobbet med den samme problemstillingen tidligere.

Tabell 16 kan vi se samme analyse for bøkene i 8. klasse.

Tabell 16: TIMSS-oppgavene hvor temaet finnes i 8. klassebøkene fordelt fra 1-3 poeng under "oppgaver". 1 poeng tilsvarer at det finnes oppgaver knyttet til temaet, 2 poeng gis for oppgaver som kan brukes til resonnering og 3 poeng om oppgaven tar opp det spesifikke fra TIMSS-oppgaven. Oppgavene fra TIMSS er også plassert etter om norske elever gjorde det bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Bøker for 8. trinn	Bedre	Dårligere
Eureka!		
1	3	1
2	3	3
3	2	2
Tellus		
1	3	2
2	3	1
3	3	0
Trigger		
1	2	2
2	4	1
3	3	0

Ut fra fordelingen av TIMSS-oppgaver ser det ikke ut som om vektleggingen av ulike oppgaver i lærebøkene har betydning for om elevene presterer bedre eller dårligere enn det internasjonale gjennomsnittet.

4.3.4. Illustrasjoner i lærebøkene

Resultatene fra analysen av om det finnes illustrasjoner i lærebøkene som omhandler temaet fra TIMSS-oppgaven kommer frem i Tabell 17 for 5—7. klassebøkene. Bøkene får 1-3 poeng etter hvor mye hjelp illustrasjonene gir for å løse de enkelte TIMSS-oppgavene.

Tabell 17: TIMSS-oppgavene hvor temaet finnes i 5.-7. klassebøkene fordelt fra 1-3 poeng under "illustrasjoner". 1 poeng tilsvarer at det finnes illustrasjoner knyttet til temaet, 2 poeng gis for illustrasjoner som kan brukes til resonnering og 3 poeng om illustrasjonen kan knyttes direkte til oppgaven. Oppgavene fra TIMSS er også plassert etter om norske elever gjorde det bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Bøker for 5.-7. trinn	Bedre	Dårligere
Gaia		
1	3	3
2	0	1
3	1	0
Yggdrasil		
1	1	4
2	2	1
3	0	0
Globus		
1	2	2
2	0	0
3	1	3

Fordelingen av TIMSS-oppgavene er spredt utover og her begynner det i tillegg å bli svære få oppgaver som er representert i hver kategori. Men det er ikke noe tydelig mønster.

Tabell 18 kan vi se samme analyse for bøkene i 8. klasse.

Tabell 18: TIMSS-oppgavene hvor temaet finnes i 8. klassebøkene fordelt fra 1-3 poeng under "illustrasjoner". 1 poeng tilsvarer at det finnes illustrasjoner knyttet til temaet, 2 poeng gis for illustrasjoner som kan brukes til resonnering og 3 poeng om illustrasjonen kan knyttes direkte til oppgaven. Oppgavene fra TIMSS er også plassert etter om norske elever gjorde det bedre eller dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt.

Bøker for 8. trinn	Bedre	Dårligere
Eureka!		
1	0	1
2	2	1
3	1	1
Tellus		
1	1	0
2	1	0
3	4	0
Trigger		
1	2	0
2	1	0
1	1	0

I Tabell 18 kan vi se at det er svært få illustrasjoner som kan knyttes til TIMSS-oppgavene, og da spesielt på oppgavene der norske elever har gjort det klart dårligere enn det internasjonale gjennomsnittet. For to av bøkene ser vi at det er forskjell mellom oppgavene der norske elever gjør det bedre (illustrasjoner finnes) og der de gjør det dårligere (illustrasjoner mangler). I hvilken grad illustrasjonene er med på å forklare temaet for TIMSS-oppgaven ser ikke ut til å ha noen stor betydning.

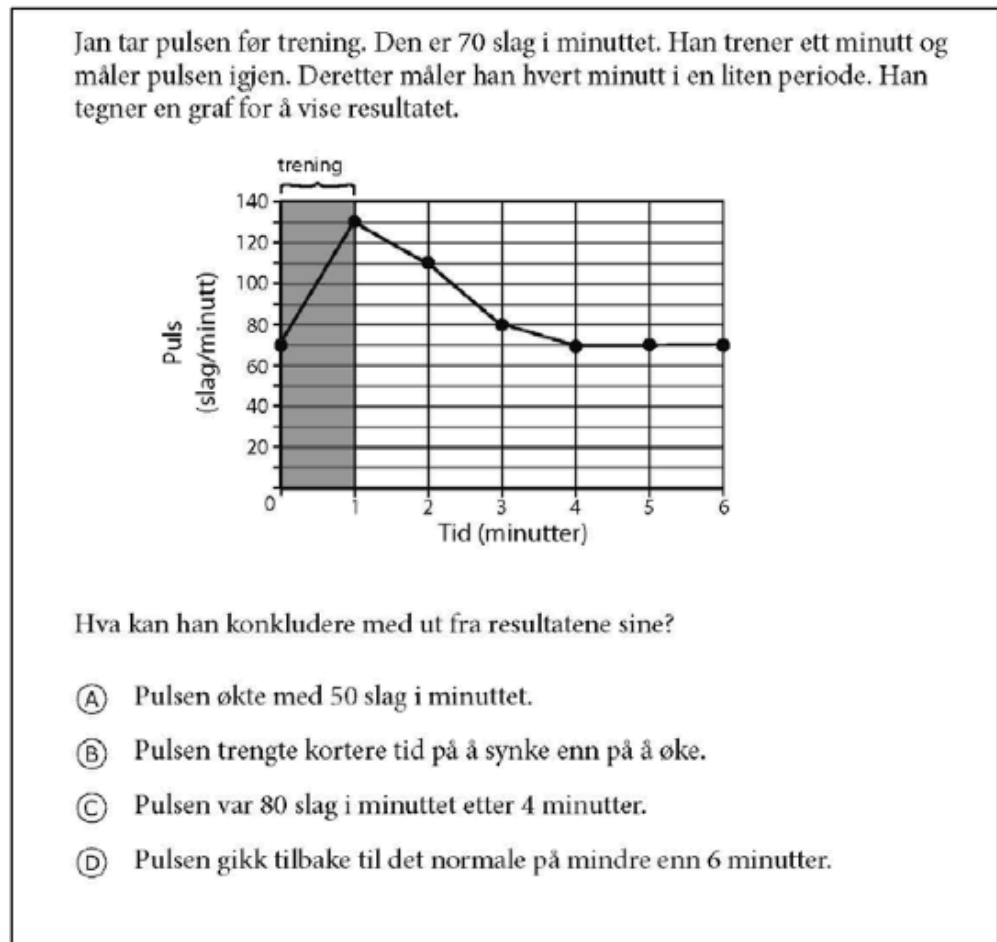
Som i de andre analysene for ungdomsskolebøkene er det også her færre oppgaver der norske elever har gjort det dårligere enn andre elever i forhold til oppgaver der norske elever har gjort det bedre og som er behandlet i bøkene.

4.4. Andre funn

Underveis i analysen av TIMSS-oppgavene har jeg også kommet over et par andre interessante funn. Begge disse er på oppgaver som norske elever gjør det klart bedre enn det internasjonale gjennomsnittet, men hvor temaene ikke er behandlet i verken barne- eller ungdomsskolebøkene. Den ene typen av

oppgaver, er oppgaver som inneholder grafer eller tabeller, som vist i Figur 12. Denne type oppgave har jeg funnet 3 stykker av innenfor de 25 oppgavene hvor norske elever presterer bedre.

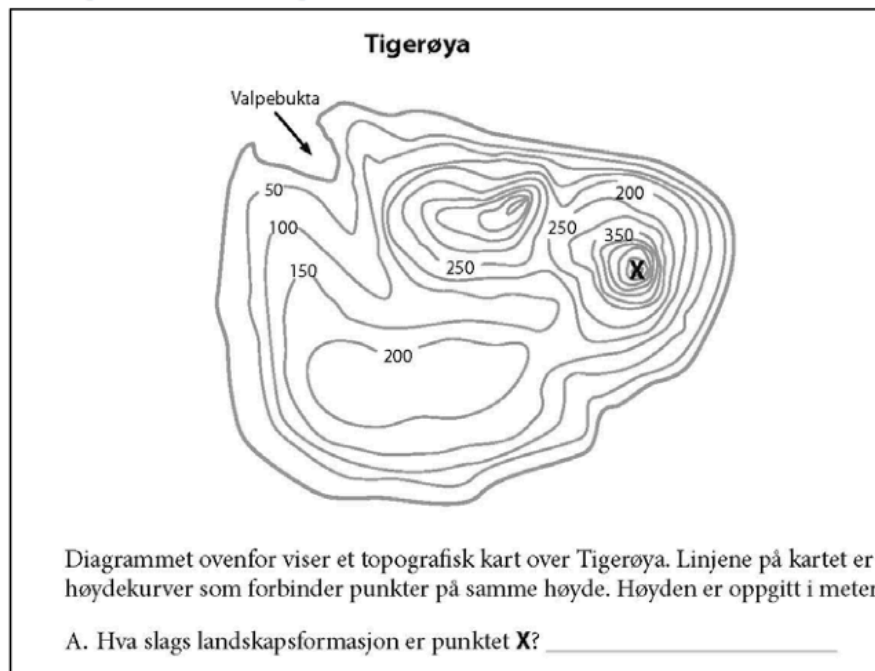
Oppgave i Biologi



Figur 12: Eksempel på en oppgave med graf/tabell hvor norske elever gjør det bedre enn det internasjonale gjennomsnittet. Temaet for oppgaven finnes i læreplanen for naturfag, men blir lite eller ikke omtalt i lærebøkene (TIMSS, 2011)

Den andre typen oppgaver var for eksempel kart hvor elevene skulle si noe om hva forskjellige merker betydde. Dette går under geofag og vi ser et eksempel i Figur 13. Her fantes det heller ikke noe kompetansemål i læreplanen for naturfag. Denne fant jeg kun 1 av innenfor de 15 oppgavene hvor norske elever presterte bedre enn elever fra andre land. Jeg syntes allikevel den var verdt å ta med til senere diskusjon.

Oppgave i Geofag



Figur 13: Eksempel på en oppgave med kart hvor norske elever gjør det bedre enn det internasjonale gjennomsnittet. Temaet for oppgaven finnes ikke i læreplanen for naturfag og heller ikke i lærebøkene (TIMSS, 2011)

5. Diskusjon

I denne masteroppgaven ønsker jeg å undersøke om lærebøkene elevene bruker i naturfag, og hvordan de presenterer fagstoffet, kan forklare hvorfor norske elever i internasjonale komparative undersøkelser er «gode» til å løse noen problemstillinger, mens de er «dårlige» til å løse andre. Det er gjort ved å plukke ut fra oppgaver som er frigjort fra TIMSS 2011, de hvor norske elever presterer best og dårligst i forhold til gjennomsnittet av elever fra andre land. Resultatene viser at faktorer som type spørsmål, kognitive ferdigheter og fagområde ikke er det som er hovedforklaringen til variasjonen i prestasjoner hos norske elever. For å se om lærebøkene har betydning, ble først de utvalgte TIMSS-oppgavene kategorisert til fagområde og tema. Deretter ble lærebøkene i naturfag fra 5.-8. trinn analysert for å se i hvilken grad de inneholdt temaene elevene ble testet på. Jeg vil her diskutere de ulike resultatene og har valgt å dele opp i fire hoveddeler etter resultatene: 1) Har type oppgave seg selv betydning for elevenes prestasjon?, 2) Har det betydning om temaene fra TIMSS-oppgavene finnes i lærebøkene?, 3) Finnes det noen sammenheng mellom hvor godt temaene er vektlagt i bøkene, og hvor godt elevene svarer på oppgaver fra TIMSS 2011? og 4) Andre funn. Disse vil bli diskutert opp mot det teoretiske grunnlaget som ble presentert i innledningen og teorien for denne oppgaven.

5.1. Har type oppgave i seg selv betydning for elevenes prestasjon?

Oppgavene fra TIMSS er som nevnt tidligere delt opp i type spørsmål, kognitivt område og fagområde for å teste elevene på ulike områder innenfor naturfaget og på ulike strategier for å løse oppgavene. Disse faktorene påvirker i liten grad hvordan norske elever presterer i undersøkelsen. Vi ser fra resultatene at oppgavene der norske elever gjør det bedre/likt/dårligere i forhold til det internasjonale gjennomsnittet er forholdsvis likt fordelt på flervalgsoppgaver og åpent spørsmål. Dette kan da tyde på at det ikke har så mye å si for elevene om de må krysse av i en svarboks, eller om de er nødt til å skrive eller fylle inn svaret selv.

Videre i resultatdelen ser vi at det heller ikke er noen stor forskjell på hvordan de norske elevene presterer på oppgaver med ulike kognitive områder. Det vi kan se er at det er en svak tendens til at de norske elevene gjør det bedre på oppgavene der man skal kunne (eller huske) fagstoffet enn der de må resonner seg frem til riktig svar. I skolen møter elevene hyppigere oppgaver i lærebøkene som tester deres kunnskap, da mange lærere ofte hopper over, eller unngår oppgavene som er mer utforskende, eller hvor elevene må reflektere da disse ses på som tidskrevende (Fiva et al., 2008). I tillegg kan oppgavene i lærebøkene være et redskap for elevene som gir uttrykk for hva som er viktig å lære seg i faget (Skjelbred, 2010). Om da lærerne hopper over de mer tenkende og resonnerende oppgavene vil dette kunne gi et feil bilde til elevene.

Vi må allikevel huske at den kognitive ferdigheten "å kunne" (35 % av alle oppgavene) er noe høyere representert i oppgavens oppbygning enn å "resonner" (30 % av alle oppgavene) (UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, udat.).

I resultatene kommer det også frem hvordan oppgavene der norske elever har gjort det bedre/likt/dårligere enn det internasjonale gjennomsnittet fordeler seg på de ulike fagområdene biologi, kjemi, fysikk og geofag. Her ser vi at de norske elevene gjør det bedre i biologi og geofag enn i kjemi og fysikk. Ser vi litt nærmere på dette ser vi at det ikke er noen forskjell på om de svarer bedre, likt eller dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt i biologi, men at det i geofag er en tendens til at de norske elevene har større sannsynlighet for å svare bedre enn de andre elevene. Når vi i tillegg vet at 35 % av oppgavene i TIMSS 2011 var innenfor fagområdet biologi og kun 20 % var i geofag kan vi si at det ser ut som om norske elever har en bedre forutsetning for å løse oppgaver innenfor geofag (UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning, udat.). Geofag er det eneste faget hvor Norge ligger over skalamidtpunktet på 500 poeng, og selv om det har vært en økning i prestasjoner innenfor alle fagområdene i naturfaget i TIMSS-undersøkelsene er det kun i geofag at Norge har hatt en signifikant utvikling (Grønmo et al., 2012).

Når det gjelder kjemi ser det ut til det ikke spiller noen stor rolle i forhold til om de norske elevene svarer bedre eller dårligere enn det internasjonale

gjennomsnittet. I fysikk derimot ser vi en tendens til at flere norske elever gjør det dårligere på disse oppgavene enn elever fra andre land. Norge presterer generelt svakere enn andre land vi sammenligner oss med (Grønmo et al., 2012). Dette gjelder for alle fagene utenom geofag. Dette kan vi se samsvarer med resultatene fra denne forskningen, da norske elever ser ut til å gjøre det «godt» i geofag i forhold til de andre fagene. I fysikk fant vi også ut at det ser ut til at norske elever gjør det dårligere, og fra tidligere forskning ser vi at dette også er tilfelle (Grønmo et al., 2012).

Oppgavetypenes betydning har i sin helhet lite å si for hvordan norske elever presterer i TIMSS 2011, men vi kan se tendenser til at fysikk og geofag, samt den kognitive ferdigheten "å kunne" kan ha innvirkninger.

Elevene skal i TIMSS kunne vise sine ferdigheter innenfor vitenskapen og dermed ha kunnskaper innenfor alle fagområdene (Mullis et al., 2009). I tillegg skal de kunne resonnerer og anvende sin kunnskap i de forskjellige retningene i naturfag med ulike metoder som for eksempel å formulere hypoteser eller analysere innsamlet data. I denne forskningen har jeg ikke gått inn på hver enkelt oppgave for å se hvor mange for eksempel biologioppgaver hvor elevene må bruke den kognitive ferdigheten "å resonnerer". Dette kunne vært en mulighet for å finne ut om det er noe spesifikke kombinasjoner av fagområder og kognitive ferdigheter hvor norske elever gjør det spesielt bedre eller dårligere enn andre elever.

5.2. Har det betydning om temaene fra TIMSS-oppgavene finnes i lærebøkene?

Fra resultatene ser vi at stoffet som blir presentert i lærebøkene fra 5. til 7. klasse ikke har noe å si for om de norske elevene presterer bedre enn elever fra andre land i TIMSS 2011. Om temaene blir presentert i bøkene er det omtrent like stor sjanse for at norske elever gjør det bedre, som om de gjør det dårligere. I resultatdelen som tar for seg om temaene fra de 30 TIMSS-oppgavene er presentert i ungdomsskolebøkene ser vi at det er flere oppgaver hvor elevene gjør det bedre om temaet er behandlet i bøkene, og flere oppgaver de gjør det dårligere på om det ikke er behandlet i lærebøkene.

For å kunne si noe mer om elevene presterer bedre dersom temaet er behandlet i lærebøkene er vi nødt til å se om det er noen forskjell på hvor godt temaene er vektlagt i bøkene der de norske elevene gjør det bedre eller dårligere enn andre elever hvis temaene finnes i lærebøkene. Dette blir diskutert i kapittel 5.3.

Flertallet av oppgavene der norske elever gjør det dårligere enn det internasjonale gjennomsnittet er ikke behandlet i bøkene for ungdomsskolen og det kan derfor se ut til at lærebøkene har noe å si for undervisningen og hvordan norske elever presterer i TIMSS 2011. Som vist i teorien får læreboka mye oppmerksomhet under planleggingen av undervisningen og er det dominerende læremiddelet (Nelson, 2006; Skjelbred et al., 2005). Den blir også brukt en hel del i undervisningen og etterarbeidet for elevene og kan derfor fort anses som "pensum" og at alt det man skal kunne står i boka.

I Norge er læreplanen delt opp i 1.-4. trinn, 5.-7. trinn og 8.-10. trinn og det kan derfor være vanskelig å si om elevene skulle lært noe om de ulike temaene i 8 klasse eller senere på ungdomsskolen (Grønmo et al., 2012). For å få en full oversikt over dette, og om lærebøkene for resten av ungdomsskolen behandler temaene hadde man også vært nødt til å undersøke bøkene for 9. og 10. klasse. Dette har jeg valgt å ikke ta for meg da det har liten betydning for min problemstilling.

Det mange skoler som bruker elevenes lærebøker i utarbeidelse av de lokale læreplanene (Hodgson et al., 2012; Skjelbred et al., 2005). Dette kan være med på å forklare hvorfor vi får et resultat som sier at oppgaver der norske elever gjør det dårligere enn internasjonalt ikke er behandlet i lærebøkene for 8. klasse. Vi kan uansett ikke gi noe helt konkret svar da vi kun vet at læreboka er styrende, og at det er den som har størst påvirkning på undervisningen ved siden av læreren og elevene (Bachmann, 2005). Læreren skal i følge Kunnskapsdepartementet (2010-2011) motivere til læring ved å bruke flere ulike læremidler for å variere undervisningsmetoder og arbeidsmåter. Allikevel ser vi at 87% av alle lærere bruker læreboka i sin planlegging og undervisning under gruppearbeid, individuelt arbeid, helklasse og stasjonsarbeid (Hodgson et

al., 2012). Vi vet selvfølgelig ikke noe om den enkelte lærerens praksis ut i fra dette, men det kan se ut til at resultatet om at det har noe å si om temaene fra TIMSS-oppgavene ikke finnes i lærebøkene for 8. Klasse har en betydning da en stor andel av lærere i norsk skole underviser ut i fra lærebøkene.

5.3. Finnes det noen sammenheng mellom hvor godt temaene er vektlagt i bøkene, og hvor godt elevene svarer på oppgaver fra TIMSS 2011?

Fra resultatdelen ser vi at det er mer sannsynlig at norske elever svarer bedre enn det internasjonale gjennomsnittet om temaene for TIMSS-oppgavene er behandlet i lærebøkene for 8. klasse. Vi må derfor se på om vi kan finne noen sammenheng mellom oppgaver der norske elever presterer godt og hvor godt temaene er behandlet i lærebøkene, i forhold til oppgavene der norske elever gjør det dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt. For å finne ut av dette må vi se på oppgavene fra TIMSS hvor vi finner igjen temaet i lærebøkene. Vi må så se om oppgavene hvor norske elever har prestert bedre enn elever fra andre land er bedre vektlagt i lærebøkene enn oppgavene der de norske elevene har gjort det dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt. Forskning viser til at lærebøkene er det dominerende verktøyet i undervisningen (Fiva et al., 2008). Med dette som utgangspunkt kan vi lage en hypotese om at oppgaver som er godt vektlagt i bøkene vil også elevene prestere bedre på enn det internasjonale gjennomsnittet, mens oppgaver som er mindre vektlagt i bøkene vil de norske elevene prestere dårligere på. For å finne ut om denne hypotesen stemmer kan man bruke poengfordelingen 1-3 og si at temaene for TIMSS-oppgavene hvor Norge har gjort det bedre vil ha et større antall "2-3 poeng" enn "1 poeng", og at oppgavene der Norge har gjort det klart dårligere vil ha et større antall "1 poeng" enn "2-3 poeng".

Fra resultatdelen i kapittel 4.3 som tar for seg vektleggingen av temaer i lærebøkene ser vi at hypotesen om at oppgaver som er godt vektlagt i bøkene vil elevene prestere bedre på enn det internasjonale gjennomsnittet, mens oppgaver som er mindre vektlagt i bøkene vil de norske elevene prestere

dårligere på, ikke er tilfelle. Både oppgaver fra TIMSS der norske elever har gjort det bedre og dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt har en nok så "tilfeldig" vektlegging under alle de fire kategoriene "mengde tekst", "tekst knyttet til TIMSS-oppgaven/nøkkelbegreper", "oppgaver" og "illustrasjoner". Vi kan se at for oppgavene der norske elever gjør det bedre enn internasjonalt gjennomsnitt finnes det ikke noe mønster i vektleggingen. TIMSS-oppgavene er forholdsvis jevnt fordelt utover poengverdiene 1-3, og sier oss dermed at det ikke har noe å si hvor «godt» bøkene for 8. klasse vektlegger hvert tema, men kun at det er viktig at temaene finnes i bøkene om norske elever skal prestere bedre enn andre elever i TIMSS 2011. Kan dette da tyde på at det også er blitt brukt andre læremidler i undervisningen? Læreren skal kunne bruke flere ulike læremidler når han eller henne underviser for å motivere til videre læring og for å variere arbeidsmetoder da elever har ulike læringsstrategier for å tilegne seg nytt fagstoff (Kunnskapsdepartementet, 2006c). Kanskje kan det være mulig at lærerne bruker annet undervisningsmaterieell for å komplementere læreboka i sin undervisning. Det er vist at læreboka er den som får mest oppmerksomhet og blir mest brukt i planleggingen, i undervisningen og i etterarbeidet (Hodgson et al., 2012; Nelson, 2006; Skjelbred et al., 2005). Men kan det da være slik at lærerne bruker læreboka som utgangspunkt og bygger på med annen kunnskap og metoder eller læremidler ut i fra denne? Hele 87 % av norske lærere har svart at de bruker lærebøkene i sin planlegging og gjennomføring av undervisningen i naturvitenskapelige fag (Bachmann, 2005; Hodgson et al., 2012). Dette svarer uansett ikke på om de kun bruker elevboka, eller om de også supplementeres med annet stoff fra andre kilder. Allikevel er det også vist at 43 % av lærerne er helt eller nok så enige i at lærebøkene tilbyr den beste fortolkningen av Kunnskapsløftet (Hodgson et al., 2012). Selv om dette er forsket på tidligere kan det ikke gi noe svar på i hvilken grad disse lærerne bruker bøkene i sin undervisning, og jeg kan derfor heller ikke gi noe konkret svar på om det er noen sammenheng mellom oppgavene fra TIMSS der norske elever svarer bedre enn elever fra andre land, og i hvilken grad temaene er vektlagt i bøkene.

Om vi ser på fordelingen av TIMSS-oppgavene på de fire kategoriene "mengde tekst", "tekst knyttet til TIMSS-oppgaven/nøkkelbegreper", "oppgaver" og

”illustrasjoner” fordelt på de tre poengverdiene 1-3, ser vi at det også for oppgavene der norske elever presterer dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt er forholdsvis jevnt fordelt eller uten mønster. Det er noe færre oppgaver her, men for at den tidligere nevnte hypotesen skal stemme ville de fleste oppgavene fra TIMSS havnet under 1 poeng. Vi ser derfor at hypotesen heller ikke kan stemme for oppgavene der norske elever gjør det dårligere enn elever fra andre land.

Ettersom vektleggingen av temaene i lærebøkene ikke ser ut til å ha noe å si for om elevene gjør det bedre eller dårligere på oppgavene i TIMSS-undersøkelsen kan vi ikke si noe helt klart om hvorfor norske elever presterer bedre på temaer som er behandlet i bøkene for 8. klasse. Allikevel er det noen andre faktorer som ikke er blitt undersøkt, men som muligens kan ha en betydning. Kan for eksempel fagstoffet som er gjennomgått nærmere i tid ha noe å si for prestasjonen til norske elever? Og er nivået på de forskjellige temaene ulikt fra trinn til trinn fra 5.-8. klasse? Dette er spørsmål som for mange kan være opplagt, og da spesielt det siste. Selv om jeg ikke har undersøkt dette i denne masteroppgaven har jeg underveis i min forskning observert at nivået på fagstoffet øker jevnt for hvert klassetrinn, noe som også sier seg litt selv da en elev i 5. klasse og en elev i 8. klasse ikke skal lære det samme fagstoffet på samme nivå. Bøkene ser også ut til å henvende seg til elevene på ulike måter på de ulike trinnene, men også innad på samme trinn (Fiva et al., 2008).

5.4. Kan grafer, tabeller og kart være pensum andre fag?

I siste del av resultatdelen, kapittel 4.4, kommer det også frem noen andre funn. Av de 15 utvalgte oppgavene der norske elever gjør det klart bedre enn det internasjonale gjennomsnittet er det hele 4 oppgaver hvor elevene må bruke kunnskaper om grafer, tabeller eller kart. Ingen av disse 4 oppgavene er behandlet i verken barne- eller ungdomsskolebøkene, og kun noe av temaet rundt disse oppgavene kan i en viss grad knyttes til læreplanmålene i naturfag. Fra teorien vet vi at TIMSS ikke kan tilfredsstillende alle læreplaner 100 % i alle land, men at de prøver å gjøre det like ”rettferdig eller urettferdig” for alle

(Grønmo et al., 2012). I tillegg kan det også dukke opp oppgaver i TIMSS som går under andre fags læreplaner, da det er mange ulike varianter av oppdeling innenfor naturfaget i de forskjellige deltakerlandene (Mullis et al., 2009). Dette vil si at kartet hvor elevene skulle forklare landskapsformen merket X i Norge både kan komme under et læreplanmål i kroppsøving og samfunnsfag, mens i andre land har de med studering av kart i naturfag. I oppgavene med tabeller er naturlig å trekke sammenligninger til matematikken hvor elevene gjennom flere år har jobbet med dette temaet, og det kan være en forklaring på hvorfor de presterer spesielt godt på disse TIMSS-oppgavene.

Hvis vi så ser tilbake til resultatdelen over temaer som finnes eller ikke finnes i lærebøkene for 8. Klasse, ser vi at for 2 av bøkene, Eureka! Og Tellus, er det 4 oppgaver hvor norske elever gjør det bedre enn internasjonalt gjennomsnitt og som ikke finnes i bøkene. Den siste av de tre 8. klassebøkene, Trigger har 6 oppgaver i denne kategorien. Vi kan med dette ha en liten forklaring på oppgavene elevene gjør det «godt» på, men som ikke er behandlet i lærebøkene. Det vil si at alle oppgavene som ikke finnes Eureka! 8 og Tellus 8 hvor norske elever har gjort det bedre enn elever fra andre land er i kategorien, kart, tabeller eller grafer som mest sannsynlig har blitt undervist i et annet fag i Norge.

5.5. Hvorfor ser det ut til at lærebøkene for 5.-7. trinn har liten betydning?

Tidligere i diskusjonen ble det sagt at lærebøkene for 5.-7. Trinn ikke så ut til å ha noen betydning for om norske elever presterer bedre eller dårligere enn det internasjonale gjennomsnittet i TIMSS 2011. Oppgaver hvor norske elever hadde gjort det bedre og dårligere enn andre elever er jevnt fordelt når temaene finnes i bøkene, og det samme gjelder der for temaene som ikke finnes i lærebøkene i naturfag. Kan vi si noe om grunnen til dette? En faktor kan som tidligere nevnt være tid. Det vil si at det elevene har møtt på av temaer på barneskolen kanskje ikke sitter like godt i hukommelsen som det de har møtt på i 8. klasse, altså rett før TIMSS-undersøkelsen. Dette er bare noe man kan spekulere i forhold til, da jeg ikke har forsket på dette i denne oppgaven. En annen faktor er også som

nevnt nivåforskjell i bøkene. Lærebøkene henvender seg til elevene på ulik måte på de forskjellige trinnene (Fiva et al., 2008). En svakhet ved oppgaven er her at jeg ikke har sett på 5.-7. trinn hver for seg. Dette kunne også gitt resultater om det for eksempel viste seg at 7. trinns-resultatene samsvarte mer med 8. trinns-resultatene, enn for 5. og 6. klasse.

I tillegg sies det at naturfag er et fag som kan ses på som kaldt og upersonlig (Quale, 2007). Ofte blir fagstoffet presentert som kun fakta, og mange elever og lærere styrer derfor unna dette faget. Det er mange begreper å holde styr på, og det finnes flere enn anbefalt for lærebøker generelt (Nelson, 2006). Kan dette eventuelt også være en forklarende faktor? Lærebøkene for 5.-7. Klasse inneholder ikke like mange faguttrykk og begreper som 8. klassebøkene og oppgavene fra TIMSS. Kan det da tenkes at elevene ikke ser på lærestoffet fra barneskolen som like relevant lengre når de kommer på ungdomsskolen og lærer flere begreper? Dette er kun mine tanker ut ifra å ha jobbet med denne oppgaven, og ikke noe jeg kan si med sikkerhet.

6. Oppsummering og avslutning

I denne masteroppgaven har jeg tatt for meg 30 utvalgte TIMSS- oppgaver hvor norske elever har gjort det signifikant bedre eller dårligere enn det internasjonale gjennomsnittet. Jeg har sett på hvordan norske lærebøker i naturfag vektlegger temaer, og om dette kan ha noe å si i forhold til hvordan norske elever presterer i forhold til elever fra andre land. For å finne ut av om dette har gitt noen svar kan vi gå tilbake til problemstillingen:

Er det noen sammenheng mellom hvordan norske lærebøker i naturfag vektlegger temaer, og hvor godt norske elever presterer i forhold til andre elever i internasjonale komparative undersøkelser?

Ut i fra det jeg har forsket på i denne oppgaven, og ut i fra metodene jeg har brukt, kan jeg si at det ser ut som at lærebøkene for 5.-7. klasse har lite å si for hvordan norske elever presterer; om de er «gode» eller «dårlige» sammenliknet med elever fra andre land.. Bøkene for 8. klasse ser ut til å ha en viss betydning først og fremst ved at elevene presterer dårligere i temaer som ikke finnes i bøkene, og som elevene derfor sannsynligvis ikke har møtt i undervisningen. Dette indikerer at undervisningen elevene har vært igjennom i relativt nær tid før undersøkelsen har betydning for hvordan de presterer. Men det ser ikke ut som vektlegging av temaer i bøkene har betydning for elevenes forutsetning for å løse oppgaver fra de samme temaene. Derfor kan vi ikke forklare hvorfor norske elever er «gode» på spesielle områder.

Faktorer som inngår i oppgavenes oppbygning under TIMMS som spørsmålstype, kognitive ferdigheter og fagområde, ser ikke ut til å forklare mye av variasjonen i elevenes prestasjoner. Det kan se ut som norske elever skiller seg litt ut ved at de er «gode» til å løse oppgaver i geofag og i oppgaver som utfordrer den kognitive ferdigheten "å kunne", mens de er «dårligere» til å løse oppgaver i fysikk, noe som stemmer i forhold til tidligere undersøkelser (Grønmo et al., 2012).

Jeg har også funnet ut at det ser ut til at oppgaver som inneholder grafer, tabeller og kart gjør norske elever det generelt godt på, og at dette er ting som ikke er

spesielt behandlet i lærebøkene i naturfag, men som kan knyttes til læreplanen i andre fag.

Jeg ser i etterkant at 30 oppgaver kan være noe lite å bygge undersøkelsen på, da det blir lite datamateriale å analysere. Denne avgrensningen var likevel nødvendig fordi det var seks lærebøker som skulle analyseres for hver oppgave. Allikevel er dette i hovedsak en kvalitativ oppgave hvor jeg ser på innholdet i spesielle temaer i lærebøkene, og kun benytter meg av kvantitative metoder for å kategorisere. Spesielt når man skal se på vektleggingen i de ulike kategoriene "mengde tekst", "tekst knyttet til TIMSS-oppgave/nøkkelbegreper", "oppgaver" og "illustrasjoner" ser man at det blir svært små tall å forholde seg til for å finne et mønster.

6.1. Videre forskning

I denne masteroppgaven har jeg fokusert på noen faktorer som kan spille inn på elevenes prestasjoner i internasjonale undersøkelser. Mine funn kan ikke forklare mer enn en avgrenset del av variasjonen, og spesielt hvorfor norske elever gjør det godt på noen typer oppgaver gjenstår å kunne forklare. Her kunne man gjort en studie på et mindre utvalg elever som kunne analysert elevenes kompetanse mer i dybden. En annen tilnærming kunne være å sammenlikne elevenes prestasjoner og lærebøkene i to land, for eksempel Norge og Sverige. En slik komparativ undersøkelse ville kunne avdekke lærebøkene betydning i større detalj.

Litteraturliste

- Angvik, M. (1982). Skolebokanalyse som tema for lærerutdanning og forskning. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 10.
- Bachmann, K. E. (2004). Læreboken i reformtider - et verktøy for endring? I G. Imsen (Red.), *Det ustyrlige klasserommet. Om styring, samarbeid og læringsmiljø i grunnskolen*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Bachmann, K. E. (2005). *Læreplanens differens. Formidling av læreplanen til skolepraksis*. (Dr.polit.-avhandling), Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Trondheim. Lastet ned fra http://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/265015/125854_FULLTEXT01.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ekeland, Johansen, Stand, & Rygh. (2006). *Tellus 8. Naturfag for ungdomstrinnet* (2 utg.). Oslo: H. Aschehoug & Co (W. Nygaard).
- Falck-Ytter, C. (1999). Læreboka - en lærer i samspill med den virkelige lærer. I E. B. Johnsen (Red.), *Lærebokkunnskap: Innføring i sjanger og bruk* (s. 54-60). Tangen: Tano Aschehoug.
- Finstad, H. S., Kolderup, J., & Jørgensen, E. C. (2006). *Trigger 8*. Oslo: N.W. DAMM & SØN AS.
- Fiva, T., Henriksen, E., Krogtuft, M., Nilsen, N. O., Skogvold, A. S., & Solstad, A. G. (2008). *Læreplan, læreverk og tilrettelegging for læring: Analyse av læreplan og et utvalg læreverk i naturfag, norsk og samfunnsfag* (W. Rønning Red.). Bodø: Nordlands forskning.
- Frøyland, M., Hannisdal, M., Haugan, J., & Nyberg, J. (2006). *Eureka!. Naturfag for ungdomstrinnet - grunnbok 8*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Gran, K., & Nordbakke, R. (2007a). *Yggdrasil 5: Naturfag for barnetrinnet* (2 utg.). Oslo: H. Aschehoug & Co (W. Nygaard).
- Gran, K., & Nordbakke, R. (2007b). *Yggdrasil 6: Naturfag for barnetrinnet* (2 utg.). Oslo: H. Aschehoug & Co (W. Nygaard).
- Gran, K., & Nordbakke, R. (2008). *Yggdrasil 7: Naturfag for barnetrinnet* (2 utg.). Oslo: H. Aschehoug & Co (W. Nygaard).
- Grønmo, L. S., Onstad, T., Nilsen, T., Hole, A., Aslaksen, H., & Borge, I. C. (2012). *Fremgang men langt fram: Norske elevers prestasjon i matematikk og naturfag i TIMSS 2011*: Akademika forlag.
- Hodgson, J., Rønning, W., & Tomlinson, P. (2012). Sammenhengen mellom undervisning og læring: En studie av lærernes praksis og deres tenkning under Kunnskapsløftet. Sluttrapport. (Vol. 4). Bodø: Nordlandsforskning.
- IEA. (2013). TIMSS 2011 Contextual Questionnaires. Lastet ned 25.03.2015, fra <http://timss.bc.edu/timss2011/international-contextual-q.html>
- IEA. (udat.-a). About TIMSS and PIRLS. Lastet ned 25.03.2015, fra <http://timss.com/>
- IEA. (udat.-b). TIMSS 2011 Assessment Frameworks. *Chapter2: TIMSS 2011 Science Framework*. Lastet ned 25.03.2015, fra <http://timss.com/>
- Johannessen, A., Tufte, P. A., & Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode* (4 utg.). Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Johansen, E. B., & Steiniger, E. (2006). *Globus 5: Naturfag - Elevbok*. Oslo: J.W. Cappelens Forlag AS.
- Johansen, E. B., & Steiniger, E. (2007). *Globus 6: Naturfag - Elevbok*. Oslo: J.W. Cappelens Forlag AS.

- Johansen, E. B., & Steineger, E. (2008). *Globus 7: Naturfag - Elevbok*. Oslo: J.W. Capelens Forlag AS.
- Klepaker, T., Almendingen, S. F., & Tveita, J. What characterizes science tasks that prove challenging for lower secondary school students? An analysis of tasks from TIMSS 2011 *Presentation at 16th IOSTE International Symposium on Science & Technology Education for Development, Citizenship and Social Justice; 2014-09-21 - 2014-09-27*. Kuching Sarawak, Malaysia.
- Kunnskapsdepartement. (2010-2011). Meld. St. 22. *Motivasjon - Mestring - Muligheter. Ungdomstrinnet*.
<https://www.regjeringen.no/contentassets/0b74cdf7fb4243a39e249bce0742cb95/no/pdfs/stm201020110022000dddpdfs.pdf>
- Kunnskapsdepartementet. (2006a). Forskrift til opplæringslova. § 17-1. *Elevens rett til læremiddel på eiga målform*. Lastet ned 17.03.2015, fra
https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-06-23-724/KAPITTEL_19 - KAPITTEL_19
- Kunnskapsdepartementet. (2006b). Læreplan i naturfag. *Formål*. Lastet ned 06.04.2015, fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Formaal/>
- Kunnskapsdepartementet. (2006c). Prinsipp for opplæringa. Lastet ned 18.03.2015, fra
<http://www.udir.no/Lareplaner/Kunnskapsloftet/Prinsipp-for-opplaringa/>
- Ludvigsenutvalget. (2014). *NOU 2014: 7 Elevenes læring i fremtidens skole. Et kunnskapsgrunnlag*. Oslo: Departementenes sikkerhets- og serviceorganisasjon.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Ruddock, G. J., O'Sullivan, C. Y., & Preuschoff, C. (2009). TIMSS 2011 Assessment Frameworks. IEA, Amsterdam, the Netherlands: TIMSS & PIRLS International Study Center Lynch School of Education, Boston College.
- Nelson, J. (2006). Hur används lärboken av lärare och elever? *NorDiNa*, 4.
- Olsen, R. V., & Turmo, A. (2009). Undervisning og læring i naturfag. I R. Mikkelsen & H. Fladmoe (Red.), *Lektor - adjunkt - lærer: Artikler for studiet i praktisk-pedagogiske utdanning* (2 utg., s. 231-249). Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Pingel, F. (2010). *UNESCO Guidebook on Textbook Research and Textbook Revision. 2nd revised and updated edition*. Paris/Braunschweig: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, and Georg eckert institute for international textbook research.
- Quale, A. (2007). Konstruktivisme i naturvitenskapen: kunnskapssyn og didaktikk. *NorDiNa*, 2.
- Sjøberg, S. (2004). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk* (2 utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Sjøberg, S. (2005). PISA, TIMSS og norske læreplaner. *Bedre skole*, 1.
- Skjelbred, D. (2010). Læreveiledninger og oppgaver. I D. Skjelbred & B. Aamotsbakken (Red.), *Lesing av fagtekster som grunnleggende ferdighet*. Oslo: Novus forlag.
- Skjelbred, D., Solstad, T., & Aamotsbakken, B. (2005). Kartlegging av læremidler og læremiddelpraksis. http://www-bib.hive.no/tekster/hveskrift/rapport/2005-01/rapp1_2005.pdf

- Skrunes, N. (2010). *Lærebokforskning. En eksplorerende presentasjon med særlig fokus på Kristendomskunnskap, KRL og Religion og etikk*. Oslo: Abstrakt forlag AS.
- Spilde, I. (2006). *Gaia 5: Naturfag for barnetrinnet - Elevbok*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Spilde, I., & Christensen, A. (2007). *Gaia 6: Naturfag for barnetrinnet - Elevbok*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Spilde, I., Christensen, A., & Bungum, B. (2008). *Gaia 7: Naturfag for barnetrinnet - Elevbok*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- TIMSS. (2011). Frigitte oppgaver fra TIMSS 2011. Naturfag 8. klasse. timss.no.
- UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. (2015a). Om TIMSS. Lastet ned 25.03.2015, fra <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/timss-norge/TIMSS/om-timss/>
- UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. (2015b). TIMSS. *Frigitte oppgaver*. Lastet ned 18.03.2015, fra <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/timss-norge/TIMSS/frigitte-oppgaver/>
- UiO : Institutt for lærerutdanning og skoleforskning. (udat.). Forkortet rammeverk for TIMSS 2011. <http://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/timss-norge/TIMSS/2011/forkortet-rammeverk-for-timss-2011.pdf>
- Utdanningsdirektoratet. (udat.). Ofte stilte spørsmål om læremidler. Lastet ned 18.03.2015, fra <http://www.udir.no/Utvikling/Laremidler/Ofte-stilte-sporsmal-om-laremidler1/>

Vedlegg

Vedlegg 1: Analyse av 15 oppgaver der norske elever gjør det bedre enn internasjonalt gjennomsnitt

Oppgave i Biologi

Hvor levde de første organismene på jorda?

(A) i vann

(B) i luft

(C) på land

(D) under bakken

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt				
Fag: Biologi				
Type kunnskap: Kunnskap				
Spørsmålstype: Flervalg				
Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	2	3	1
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	-
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	-
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	-
Tellus 8 (Aschehoug)	3	3	2	3
Trigger 8 (Damm)	1	3	1	1

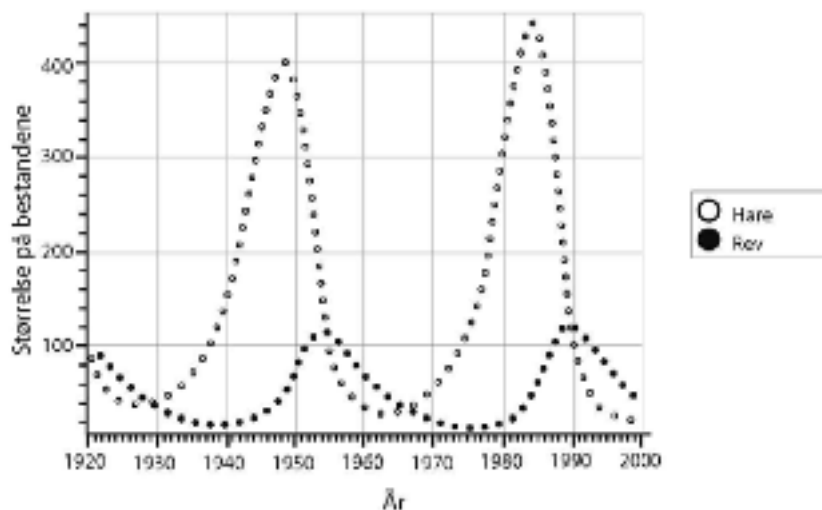
Kommentar: Gaia og Tellus kommer fra to forskjellige forlag og har høye poengverdier på de fleste kategorier. Aschehoug og Gyldendal er de forlagene som dekker størst andel av markedet i grunnskolen. Gaia tar opp dette temaet i boka for 5. klasse.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Forklare hovedtrekk i teorier for hvordan Jorda endrer seg og har endret seg gjennom tidene, og grunnlaget for disse teoriene.

Oppgave i Biologi

En bestand med hare og en bestand med rev lever i et avsides område. Revene har ingen fiender.
Forskere har telt antall harer og rev gjennom en lang periode. Resultatene er vist nedenfor.



A. I hvilket år var harebestanden størst?

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Biologi

Type kunnskap: Anvendelse

Spørsmålstype: Åpent spørsmål

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	2	1	1	1
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	0
Globus 5-7 (Cappelen)	2	1	1	1
Eureka 8 (Gyldendal)	3	1	1	2
Tellus 8 (Aschehoug)	3	1	1	1
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	0

Kommentar: Dette er en oppgave som går på å lese av en graf. Elevene kan derfor ha hatt om dette i matte og det er vanskelig å se ut i fra innholdet i lærebøkene. Temaet er godt omtalt i de fleste av bøkene, men ingen har med en slik type graf og de færreste kan derfor ikke få høyere enn poengverdi 1. Globus tar opp temaet i boka for 7. klasse, mens Gaia tar det opp i 5. klasse boka.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Undersøke og registrere biotiske og abiotiske faktorer i et økosystem i nærområdet og forklare sammenhenger mellom faktorene.

Oppgave i Kjemi

Forskere tror at steinene på bildet en gang var en hel stein.



Hvilken av vannets egenskaper hadde **mest** å si for at steinen ble delt?

- A) Vann utvider seg når det fryser.
- B) Vann koker ved 100 °C.
- C) Vann har mindre tetthet enn stein.
- D) Vann løser opp mange stoffer.

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Kjemi

Type kunnskap: Resonnering

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	3	3	1
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	1	3	1
Globus 5-7 (Cappelen)	3	1	1	1
Eureka 8 (Gyldendal)	3	3	3	3
Tellus 8 (Aschehoug)	3	3	3	3
Trigger 8 (Damm)	3	3	2	1

Kommentar: Gaia, Yggdrasil og Globus tar opp dette i bøkene for 7. klasse .

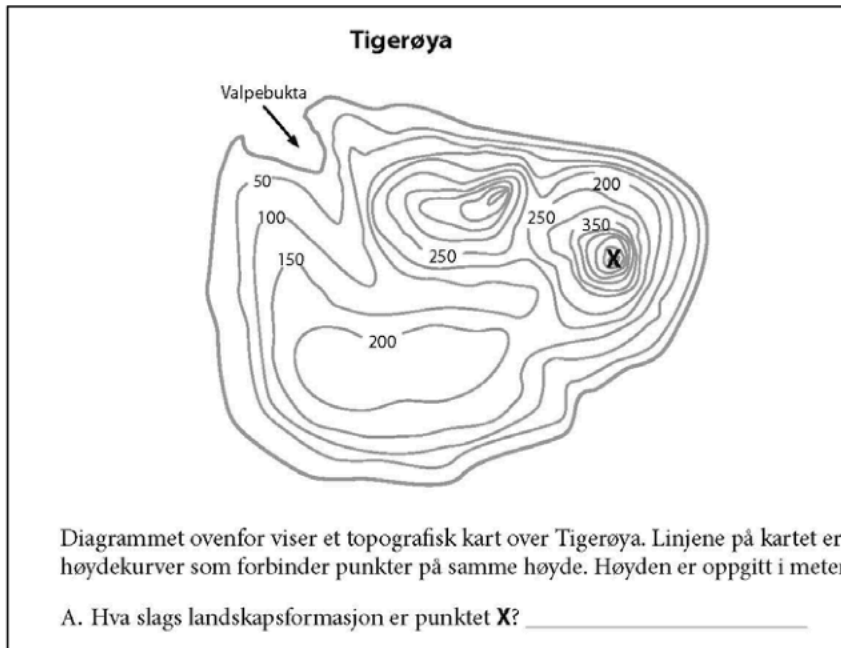
Læreplanmål 5. -7. kl.:

- Beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger ved hjelp av partikkelmodellen.
- Forklare hvordan stoffer er bygd opp, og hvordan stoffer kan omdannes ved å bruke begrepene atomer og molekyler.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Undersøke egenskaper til noen stoffer fra hverdagen og gjøre enkle beregninger knyttet til fortykning av løsninger.

Oppgave i Geofag



Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Geofag

Type kunnskap: Anvendelse


Spørsmålstype: Åpent spørsmål

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	0	0	0	0
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	0
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	0
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	0

Kommentar: Ikke læreplanmål i naturfag, men finner for samfunnsfag i ungdomsskolen. Finnes også læreplanmål i kroppsøving i 5.-7. klasse og 8.-10. klasse.

Oppgave i Geofag

Noen vulkanske steiner har mange hull.



Hvordan ble disse hullene laget?

- (A) Insekter gravde i steinen mens den var myk.
- (B) Gassbobler ble fanget i steinen mens den ble kaldere.
- (C) Regndråper falt på steinen mens den var myk.
- (D) Småstein falt ut av steinen mens den ble kaldere.

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Geofag

Type kunnskap: Kunnskap

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	2	1	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	1	1	-
Globus 5-7 (Cappelen)	3	0	0	-
Eureka 8 (Gyldendal)	3	2	1	-
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	-
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	-

Kommentar: Globus 5, Yggdrasil 5, Gaia 5. Eureka 8 og Globus 5 tar kun for seg at det dannes mineraler i bergarter ettersom steinen blir kaldere.

Læreplanmål 5. – 7. Kl.:

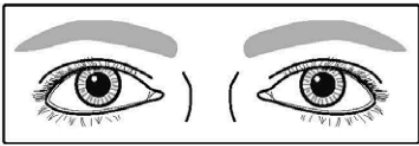
- Beskrive hvordan noen mineraler og bergarter har blitt dannet, og undersøke noen typer som finnes i nærområdet.

Læreplanmål 8. – 10. Kl.:


- Forklare hovedtrekk i teorier for hvordan jorda endrer seg og har endret seg gjennom tidene, og grunnlaget for disse teoriene.

Oppgave i Biologi

Figur 1



Figur 2



Figurene 1 og 2 viser det samme par øyne som har reagert på en endring i omgivelsene.

Hvilken endring i omgivelsene er det snakk om, og på hvilke måter er forholdet forskjellig på figur 1 og figur 2?

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt				
Fag: Biologi				
Type kunnskap: Anvendelse				
Spørsmålstype: Åpent spørsmål				
Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	0	0	0	0
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	0
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	0
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	0

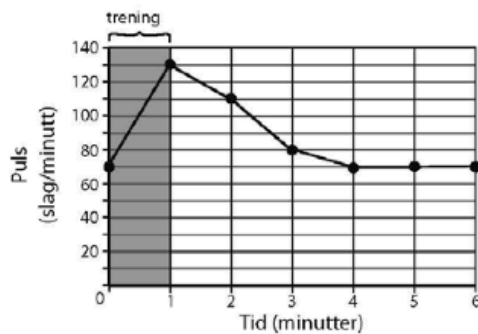
Kommentar: Ikke læreplanmål før ungdomsskolen, mest sannsynlig etter 8. klasse. Elevene svarer bedre enn gjennomsnittet internasjonalt, erfaringer?

Læreplanmål 8. – 10. Kl.:

- Gjennomføre forsøk med lys, syn og farger, og beskrive og forklare resultatene.

Oppgave i Biologi

Jan tar pulsen før trening. Den er 70 slag i minuttet. Han trener ett minutt og måler pulsen igjen. Deretter måler han hvert minutt i en liten periode. Han tegner en graf for å vise resultatet.



Hva kan han konkludere med ut fra resultatene sine?

- (A) Pulsen økte med 50 slag i minuttet.
- (B) Pulsen trengte kortere tid på å synke enn på å øke.
- (C) Pulsen var 80 slag i minuttet etter 4 minutter.
- (D) Pulsen gikk tilbake til det normale på mindre enn 6 minutter.

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Biologi

Type kunnskap: Resonnering

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	1	1	1	0
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	2	1	1	0
Globus 5-7 (Cappelen)	2	1	1	0
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	0

Kommentar: Gaia 5, Yggdrasil 5, Globus 6. Dette er en oppgave som går på å lese av en graf. Elevene kan derfor ha hatt om dette i matte og det er vanskelig å se ut i fra innholdet i lærebøkene.

Læreplanmål 5. – 7. kl.:

- Beskrive i hovedtrekk hjerte- og lungesystemet og hvilken funksjon det har i kroppen.

Oppgave i Kjemi

Hva er det som gjør at vi kan slukke en liten ild ved å legge et tungt teppe over den?

- (A) Det senker temperaturen.
- (B) Det gjør flammene mindre.
- (C) Det trekker til seg det som brenner.
- (D) Det gjør at oksygen ikke kommer til ilden.

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Kjemi

Type kunnskap: Kunnskap

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	0	0	0	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	-
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	-
Eureka 8 (Gyldendal)	3	2	2	-
Tellus 8 (Aschehoug)	3	3	2	3
Trigger 8 (Damm)	2	1	2	-

Kommentar: Godt dekt i bøkene for 8. klasse, heller ikke læreplanmål før ungdomsskolen. Blir tatt opp i første kapittel i begge bøkene under sikkerhet på laben.

Læreplanmål 8. – 10. kl:

- Følge sikkerhetstiltak som er beskrevet i HMS-rutiner og risikovurderinger.

Oppgave i Geofag

Hvilket av alternativene nedenfor er hovedårsaken til at vi har tidevann på jorda?

- (A) Sola varmer opp havene
- (B) Tyngdekraften fra månen trekker på vannet
- (C) Jordskjelv på havbunnen
- (D) Endringer i vindretning

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Geofag

Type kunnskap: Kunnskap

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	2	0	1	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	2	0	1	-
Globus 5-7 (Cappelen)	1	0	1	-
Eureka 8 (Gyldendal)	2	0	1	-
Tellus 8 (Aschehoug)	2	0	1	-
Trigger 8 (Damm)	3	3	3	2

Kommentar: Gaia 5 (litt), Gaia 7, Yggdrasil 6, Globus 5. Faller denne oppgaven inn under læreplanmålet?

Læreplanmål 5. – 7. Kl.:

- Bruke animasjoner og andre modeller til å beskrive planetenes og månens bevegelser, og forklare hvordan årstider og månefaser oppstår.

Oppgave i Biologi

Noen fugler spiser snegler. En snegleart som lever i skogen, har et mørkt skall. Den samme arten som lever på åpne områder, har et lyst skall. Forklar hvordan denne forskjellen på skallfarge hjelper sneglene til å overleve.

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Biologi

Type kunnskap: Anvendelse

Spørsmålstype: Åpent spørsmål

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	2	2	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	1	1	-
Globus 5-7 (Cappelen)	2	0	0	-
Eureka 8 (Gyldendal)	2	2	2	-
Tellus 8 (Aschehoug)	2	0	0	-
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	-

Kommentar: Globus 7, Yggdrasil 6, Gaia 5 Kan gå noe under disse læreplanmålene.

Læreplanmål 5. – 7. kl.:

- Beskrive kjennetegn på noen plante-, sopp- og dyrearter og ordne dem systematisk.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Undersøke og registrere biotiske og abiotiske faktorer i et økosystem i nærområdet og forklare sammenhenger mellom faktorene.

Oppgave i Fysikk

En gass blir varmet opp, og temperaturen øker. Hva skjer med gassmolekylene?

- (A) De blir større.
- (B) De beveger seg raskere.
- (C) De beveger seg saktere.
- (D) De blir flere.

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Fysikk

Type kunnskap: Kunnskap

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	2	2	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	2	3	-
Globus 5-7 (Cappelen)	3	2	2	-
Eureka 8 (Gyldendal)	3	3	3	-
Tellus 8 (Aschehoug)	3	2	1	-
Trigger 8 (Damm)	2	2	2	-

Kommentar: Gaia 7, Yggdrasil 7, Globus 7

Læreplanmål 5. -7. kl.:

- Beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger ved hjelp av partikkelmodellen.
- Forklare hvordan stoffer er bygd opp, og hvordan stoffer kan omdannes ved å bruke begrepene atomer og molekyler.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Undersøke egenskaper til noen stoffer fra hverdagen og gjøre enkle beregninger knyttet til fortynning av løsninger.

Oppgave i Biologi

Mange frø kan spire både i lys og i mørke.
Skriv ned to forutsetninger som er nødvendige for at frø skal kunne spire.

1.

2.

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Biologi

Type kunnskap: Kunnskap

Spørsmålstype: Åpent spørsmål

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	3	3	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	3	2	2
Globus 5-7 (Cappelen)	3	3	1	-
Eureka 8 (Gyldendal)	1	2	2	2
Tellus 8 (Aschehoug)	1	2	2	2
Trigger 8 (Damm)	1	2	1	-

Kommentar: Globus 6, Yggdrasil 6, Gaia 6. I Eureka og Tellus blir det under temaer som økologi og fotosyntesen nevnt hva planter trenger for å vokse. Dette kan elevene bruke for å resonnerer seg frem til riktig svar. Oppgaven går ut på å skrive ned to forutsetninger, norske elever har kun gjort det bedre enn gjennomsnittet på punkt 1.

Læreplanmål 5. – 7. kl.:

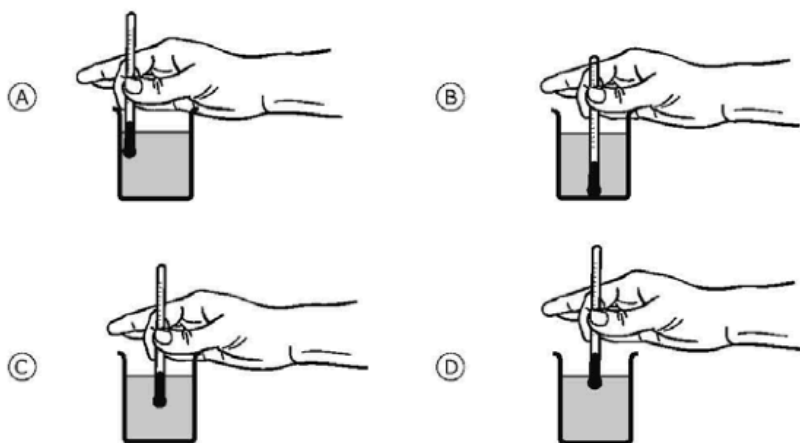
- Undersøke og diskutere noen faktorer som kan påvirke frøspiring og vekst hos planter.

Oppgave i Fysikk

To typer varmekilder er vanligvis tilgjengelige på et naturfagrom, gassbrennere og kokeplater. Johan ville teste hvilken varmekilde som raskest varmer opp vann.

Han helte 200 ml vann i hvert av to helt like begerglass og målte starttemperaturen i begge.

A. Hvor burde Johan sette termometeret for å måle temperaturen nøyaktig i forsøket sitt?



Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Fysikk

Type kunnskap: Kunnskap

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	0	0	0	0
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	0
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	0
Eureka 8 (Gyldendal)	3	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	1	0	3	0
Trigger 8 (Damm)	3	0	3	3

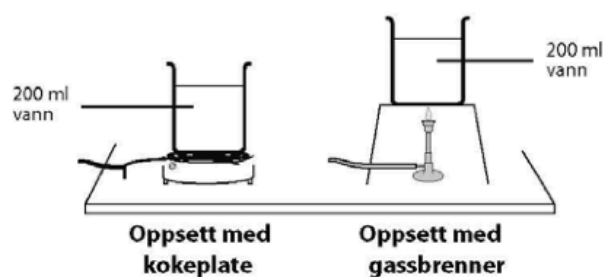
Kommentar: Fant ingen læreplanmål som gikk direkte inn på det spesifikke oppgaven handler om. I Eureka stod det mye om laboratoriearbeid og teknikker, men ikke noe om hvordan man skulle måle temperatur. I Tellus var det lite om dette temaet, men i en av aktivitetene var det godt beskrevet hvor man skulle holde termometeret under måling av temperatur.

Oppgave i Fysikk

To typer varmekilder er vanligvis tilgjengelige på et naturfagrom, gassbrennere og kokeplater. Johan ville teste hvilken varmekilde som raskest varmer opp vann.

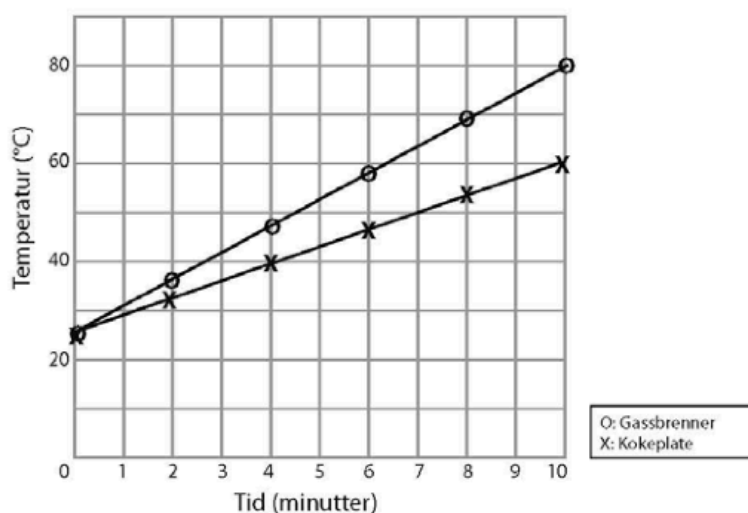
Han helte 200 ml vann i hvert av to helt like begerglass og målte starttemperaturen i begge.

Johan satte så ett begerglass på en kokeplate og det andre over en gassbrenner, som vist nedenfor.



Han målte vanntemperaturen hvert andre minutt og holdt på i 10 minutter.

C. Johan brukte resultatene sine til å tegne grafen nedenfor.



Bruk informasjonen i tabellen for å forklare hvilken varmekilde som varmet opp vannet raskest.

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt				
Fag: Fysikk				
Type kunnskap: Resonnering				
Spørsmålstype: Åpent spørsmål				
Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	0	0	0	0
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	0
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	0
Eureka 8 (Gyldendal)	3	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	1	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	2	0	2	-

Kommentar: I Eureka stod det mye om laboratoriearbeid og teknikker. Oppgaven tar mer for seg fremstilling av resultater fra for eksempel et forsøk. Kan ha gjort dette i en rapport i timen/lekse. Er også borti grafer og tabeller i matematikk.

Læreplanmål 5. – 7. kl.:

- Samtale om hvorfor det i naturvitenskapen er viktig å lage og teste hypoteser ved systematiske observasjoner og forsøk, og hvorfor det er viktig å sammenligne resultater.
- Bruke digitale hjelpemidler til å registrere, bearbeide og publisere data fra eksperimentelt arbeid og feltarbeid.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Innhente og bearbeide naturfaglige data, gjøre beregninger og fremstille resultater grafisk.

Oppgave i Biologi

Hvordan kan vann som har fordampet fra havet, ende opp som regn på land mange mil unna?

Kommentar: Globus 7, Yggdrasil 6, Gaia 7

Norge er klart bedre enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Geofag

Type kunnskap: Anvendelse

Spørsmålstype: Åpent spørsmål

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	3	3	3
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	3	3	2
Globus 5-7 (Cappelen)	3	3	3	3
Eureka 8 (Gyldendal)	1	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	2	3	3	3
Trigger 8 (Damm)	1	3	3	0

Læreplanmål 5. – 7. kl.:

- Forklare begrepet klima, kjenne til noen årsaker til klimaendringer og undersøke og registrere konsekvenser av ekstremvær.

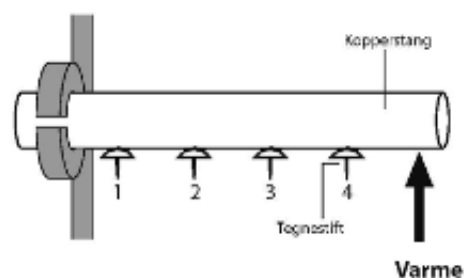
Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Undersøke og registrere biotiske og abiotiske faktorer i et økosystem i nærområdet og forklare sammenhenger mellom faktorene.

Vedlegg 2: Analyse av 15 oppgaver der norske elever gjør det dårligere enn internasjonalt gjennomsnitt

Oppgave i Fysikk

En elev fester fire tegnestifter til en stang av kopper ved hjelp av stearin som vist på figuren. Stanga varmes så opp i den ene enden helt til alle stiftene faller av i rekkefølgen 4, 3, 2, 1.



Ved hvilken prosess kommer varme fram til stiftene?

- (A) Utvidelse
- (B) Stråling
- (C) Ledning
- (D) Strømming

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Fysikk

Type kunnskap: Anvendelse

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	0	0	0	0
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	0
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	0
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	0

Kommentar: Finner ingen læreplanmål som går direkte inn på dette temaet

Oppgave i Geofag

Jordsmonnet forandres både ved naturlige prosesser og som et resultat av menneskelig aktivitet. Hvilken av disse forandringene av jordsmonnet har naturlige årsaker?

- (A) Nedbrytning av næringsstoffer forårsaket av midler mot skadedyr.
- (B) Dannelse av ørken på grunn av hogst.
- (C) Oversvømmelse på grunn av dambygging.
- (D) Fjerning av næringsstoffer forårsaket av kraftig regn.

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Geofag

Type kunnskap: Kunnskap

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	1	0	0	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	1	0	0	-
Globus 5-7 (Cappelen)	1	0	0	-
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	-
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	-
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	-

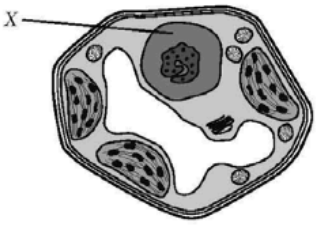
Kommentar: Noe tekst om temaet i bøkene for 5. klasse.

Under læreplanmål for 8. – 10. klasse, og kan derfor hende temaet ikke er gjennomgått før TIMSS undersøkelse i 8. klasse.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Observere og gi eksempler på hvordan menneskelig aktivitet har påvirket et naturområde, undersøke ulike interessegruppers syn på påvirkningen og foreslå tiltak som kan verne naturen for framtidige generasjoner.

Oppgave i Biologi



Tegningen viser en plantecelle.
Hva er funksjonen til den delen som er merket X?

(A) Den lagrer vann.
(B) Den lager mat.
(C) Den tar opp energi.
(D) Den kontrollerer aktiviteter.

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt				
Fag: Biologi				
Type kunnskap: Anvendelse				
Spørsmålstype: Flervalg				
Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	0	0	0	0
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	0
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	0
Eureka 8 (Gyldendal)	3	2	2	1
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	3	2	2	1

Kommentar: Kan komme mer seinere på ungdomsskolen. Ikke noe mål i læreplanen før 8. – 10. klasse.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Beskrive oppbygningen av dyre- og planteceller og forklare hovedtrekkene i fotosyntesen.

Oppgave i Fysikk

Hva beveger lyset seg raskest gjennom?

- (A) luft
- (B) glass
- (C) vann
- (D) et vakuum

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Fysikk

Type kunnskap: Anvendelse

Spørsmålstype: Flervalg

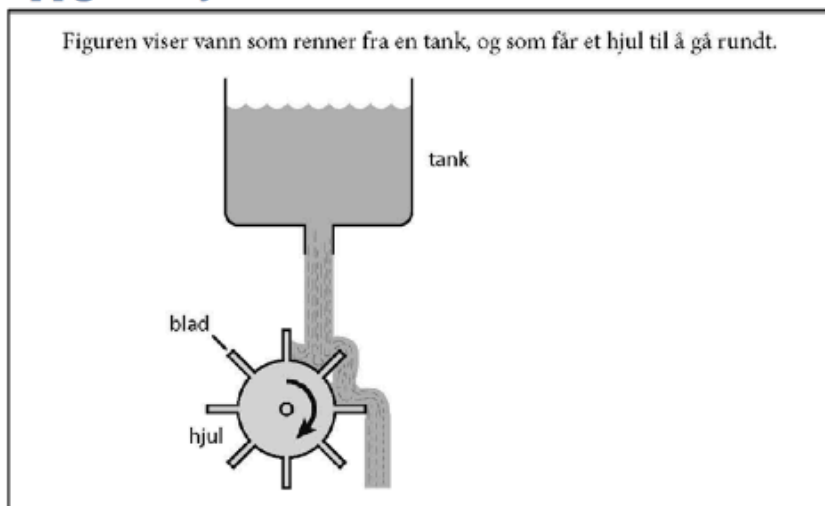
Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	0	0	0	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	-
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	-
Eureka 8 (Gyldendal)	3	2	1	-
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	-
Trigger 8 (Damm)	3	0	0	-

Kommentar: Ikke kompetansemål før ungdomsskolen. Kan komme seinere.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Gjennomføre forsøk med lys, syn og farger, og beskrive og forklare resultatene.

Oppgave i Fysikk



B. Hvilken type energi har vannet rett før det treffer hjulet?

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt				
Fag: Fysikk				
Type kunnskap: Kunnskap				
Spørsmålstype: Åpent spørsmål				
Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	2	3	1	1
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	1	1	1
Globus 5-7 (Cappelen)	3	3	2	3
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	0

Kommentar: Gaia 6, Yggdrasil 7, Globus 7, Globus 6 (bevegelsesenergi). Kommer noe inn i læreplanmål for 5.-7. klasse, men ikke ordentlig før ungdomsskolen. Mulig det blir tatt opp etter 8. klasse.

Læreplanmål 5. – 7. kl.:

- Gjøre rede for bruken av noen energikilder før og nå, og innhente informasjon og statistikk fra ulike kilder for å beskrive og diskutere mulige konsekvenser av energibruken for miljøet lokalt og globalt.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Forklare hvordan vi kan produsere elektrisk energi fra fornybare og ikke-fornybare energikilder, og diskutere hvilke miljøeffekter som følger med ulike måter å produsere energi på.

Oppgave i Biologi

Hvilken likning beskriver åndingsprosessen?

- (A) vann + karbondioksid + energi → sukker + oksygen
- (B) oksygen + sukker → karbondioksid + vann + energi
- (C) karbondioksid + oksygen + vann → sukker + energi
- (D) sukker + karbondioksid + energi → oksygen + vann

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Biologi

Type kunnskap: Kunnskap

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	0	0	0	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	1	3	0	2
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	-
Eureka 8 (Gyldendal)	3	3	2	3
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	-
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	-

Kommentar: Åndingsprosess = celleånding. Bøkene bruker celleånding, kan være misoppfatninger ved bruk av ulike begreper.

Kan komme også seinere på ungdomsskolen (Tellus).

Tar mest for seg fotosyntese i 5.-7. klasse. Yggdrasil 7 nevner det i forhold til forbrenning i kroppen.

Læreplanmål 5. – 7. kl.:

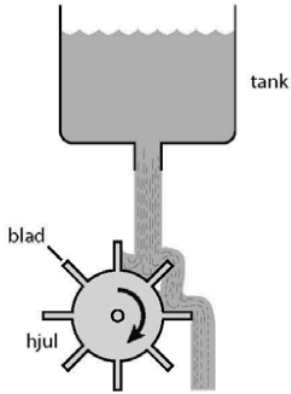
- Undersøke og beskrive blomsterplanter og forklare funksjonene til de ulike plantedelene med tekst og illustrasjon.
- Beskrive i hovedtrekk hjerte- og lungesystemet og hvilken funksjon det har i kroppen.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Beskrive oppbygningen av dyre- og planteceller og forklare hovedtrekkene i fotosyntese og celleånding.

Oppgave i Fysikk

Figuren viser vann som renner fra en tank, og som får et hjul til å gå rundt.



A. Hvilken type energi har vannet når det er i tanken?

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Fysikk

Type kunnskap: Kunnskap

Spørsmålstype: Åpent spørsmål

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	2	1	1
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	1	1	1
Globus 5-7 (Cappelen)	3	3	2	3
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	0

Kommentar: Gaia 6, Yggdrasil 7, Globus 7, Globus 6 (bevegelsesenergi). Kommer noe inn i læreplanmål for 5.-7. klasse, men ikke ordentlig før ungdomsskolen. Mulig det blir tatt opp etter 8. klasse.

Læreplanmål 5. – 7. kl.:

- Gjøre rede for bruken av noen energikilder før og nå, og innhente informasjon og statistikk fra ulike kilder for å beskrive og diskutere mulige konsekvenser av energibruken for miljøet lokalt og globalt.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Forklare hvordan vi kan produsere elektrisk energi fra fornybare og ikke-fornybare energikilder, og diskutere hvilke miljøeffekter som følger med ulike måter å produsere energi på.

Oppgave i Biologi

Susanne har en pottedplante. Hun setter opp et eksperiment for å vise at vann blir transportert gjennom planten og utskilt til lufta.



Hvilket av eksperimentene vil vise dette?

- (A) Ha vann i en skål under potten. Vannet vil forsvinne fra skålen.
- (B) Dekk en av stilkene til planten med en plastpose, og vann planten. Det vil komme vanndråper i posen.
- (C) Kutt av en stilk fra planten og legg den i en plastpose. Det vil komme vann i posen.
- (D) Kutt av en stilk fra planten og sett den i farget vann. Bladene på planten vil forandre farge.

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Biologi

Type kunnskap: Resonnering

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	2	2	2
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	1	0	1	1
Globus 5-7 (Cappelen)	1	0	0	1
Eureka 8 (Gyldendal)	3	2	2	2
Tellus 8 (Aschehoug)	2	2	1	-
Trigger 8 (Damm)	2	2	1	-

Kommentar: Globus 6, Yggdrasil 6, Yggdrasil 7, Gaia 6, Gaia 5. Vanskelig å oppnå 3 poeng på "tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)" – da må boka vise til eksperimentet i oppgaven eller noe lignende. Det samme gjelder for "oppgaver knyttet til oppgaven" og "illustrasjon".

Læreplanmål 5. -7. kl.:

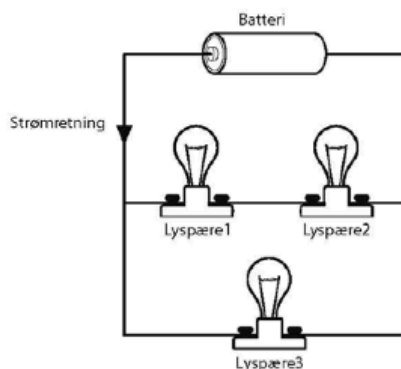
- Undersøke og beskrive blomsterplanter og forklare funksjonene til de ulike plantedelene med tekst og illustrasjon.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Beskrive oppbygningen av dyre- og planteceller og forklare hovedtrekkene i fotosyntese og celleånding.

Oppgave i Fysikk

Tre identiske lyspærer er koblet til et batteri som vist på figuren. Pilene viser retningen på strømmen.



Hvilken påstand er sann?

- (A) Strømmen gjennom lyspære 1 er større enn gjennom lyspære 2.
- (B) Strømmen gjennom lyspære 1 er større enn gjennom lyspære 3.
- (C) Strømmen gjennom lyspære 2 er den samme som gjennom lyspære 3.
- (D) Strømmen gjennom lyspære 2 er den samme som gjennom lyspære 1.

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Fysikk

Type kunnskap: Anvendelse

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	1	1	1
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	1	1	1
Globus 5-7 (Cappelen)	3	1	1	1
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	0

Kommentar: Gaia 7, Yggdrasil 7, Globus 7. Kommer mest sannsynlig mer tilbake til temaet senere på ungdomsskolen. I 7. klasse er det kun om enkle kretser med seriekobling og parallellkoblinger, ingen med disse to typene sammen som i oppgaven.

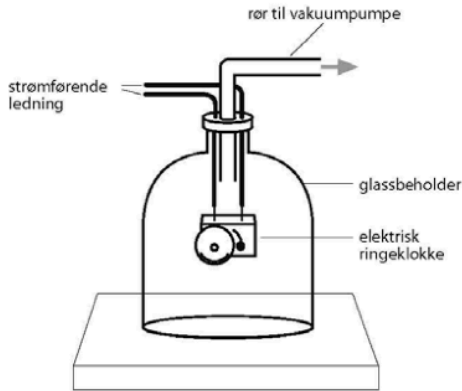
Læreplanmål 5. – 7. kl.:

- Gjøre forsøk med magnetisme og elektrisitet og forklare og presentere resultatene.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Bruke begrepene strøm, spenning, resistans, effekt og induksjon til å forklare resultater fra forsøk med strømkretser.

Oppgave i Fysikk



Diagrammet viser en ringeklokke inni en glassbeholder. Ringeklokka blir slått på, og en ringelyd høres. Lufta blir så pumpet ut av glassbeholderen.

Hva vil skje med lyden av ringeklokka når lufta pumpes ut av glassbeholderen?
Begrunn svaret ditt.

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Fysikk

Type kunnskap: Anvendelse

Spørsmålstype: Åpent spørsmål

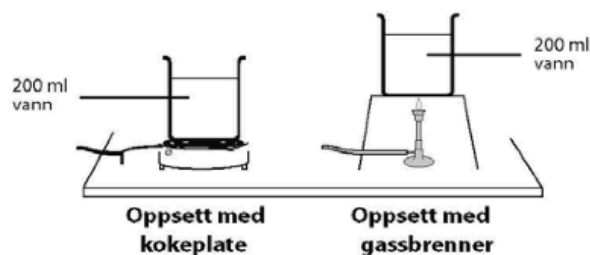
Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	0	0	0
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	0	3	0
Globus 5-7 (Cappelen)	3	3	3	3
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	0

Kommentar: Globus 7, Yggdrasil 6, Gaia 7.

Læreplanmål 5. – 7. kl.:

- Undersøke fenomener knyttet til lys, hørsel og støy, diskutere observasjonene og forklare hvordan lyd kan skade hørselen.

Johan satte så ett begerglass på en kokeplate og det andre over en gassbrenner, som vist nedenfor.



Han målte vanntemperaturen hvert andre minutt og holdt på i 10 minutter.

B. Oppgi en variabel som Johan holdt konstant under forsøket sitt.

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt				
Fag: Fysikk				
Type kunnskap: Resonnering				
Spørsmålstype: Åpent spørsmål				
Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	0	0	0	0
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	0	0	0	0
Globus 5-7 (Cappelen)	0	0	0	0
Eureka 8 (Gyldendal)	3	0	0	0
Tellus 8 (Aschehoug)	1	0	0	0
Trigger 8 (Damm)	2	0	0	0

Kommentar: I Eureka stod det mye om laboratoriearbeid og teknikker.

Læreplanmål 5. – 7. kl.:

- Samtale om hvorfor det i naturvitenskapen er viktig å lage og teste hypoteser ved systematiske observasjoner og forsøk, og hvorfor det er viktig å sammenligne resultater.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Innhente og bearbeide naturfaglige data, gjøre beregninger og fremstille resultater grafisk.

Oppgave i Biologi

Hvilket organ hos en frosk har tilsvarende oppgave som lungene hos en fugl?

- Ⓐ nyre
- Ⓑ hud
- Ⓒ lever
- Ⓓ hjerte

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Biologi

Type kunnskap: Anvendelse

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	1	1	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	3	1	-
Globus 5-7 (Cappelen)	2	0	1	-
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	-
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	-
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	-

Kommentar: Gaia 5, Gaia 7, Yggdrasil 5, Globus 5.

Læreplanmål 5. – 7. Kl.:

- Beskrive kjennetegn på noen plante-, sopp- og dyrearter og ordne dem systematisk.

Oppgave i Fysikk

Hvilken av disse begrunnelsene forklarer best hvorfor jernbanesporet legges med et mellomrom mellom skinnene?

(A) For at metallskinnene skal kunne utvide seg på varme dager.
 (B) For at metallskinnene skal kunne utvide seg på kalde dager.
 (C) For at lufta i mellomrommene skal kunne kjøle ned skinnene.
 (D) For at skinnene skal kunne vibrere.

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Fysikk

Type kunnskap: Anvendelse

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	3	3	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	2	1	-
Globus 5-7 (Cappelen)	3	2	1	-
Eureka 8 (Gyldendal)	3	3	3	-
Tellus 8 (Aschehoug)	2	0	1	-
Trigger 8 (Damm)	0	1	0	-

Kommentar: Globus 7, Yggdrasil 7, Globus 7. Trigger 8 har bare om partikler i forhold til vann og vannets faser.

Læreplanmål 5. -7. kl.:

- Beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger ved hjelp av partikkelmodellen.
- Forklare hvordan stoffer er bygd opp, og hvordan stoffer kan omdannes ved å bruke begrepene atomer og molekyler.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Undersøke egenskaper til noen stoffer fra hverdagen og gjøre enkle beregninger knyttet til fortykning av løsninger.

Oppgave i Fysikk

En elev tester styrken på magneter. Han har flere magneter av ulik størrelse, form og masse. Han bruker magnetene til å løfte metallbinders.

Hvordan blir styrken til en magnet definert i denne testen?

- (A) ved massen til magneten som løfter metallbindersene
- (B) ved størrelsen på magneten som løfter metallbindersene
- (C) ved antall metallbinders som løftes av magneten
- (D) ved tidsrommet som metallbindersene sitter fast på magneten

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Fysikk

Type kunnskap: Resonnering

Spørsmålstype: Flervalg

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	1	2	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	1	2	-
Globus 5-7 (Cappelen)	2	0	1	-
Eureka 8 (Gyldendal)	0	0	0	-
Tellus 8 (Aschehoug)	0	0	0	-
Trigger 8 (Damm)	0	0	0	-

Kommentar: Gaia 5, Yggdrasil 5, Globus 5

Læreplanmål 5. – 7. Kl.:

- Gjøre forsøk med magnetisme og elektrisitet og forklare og presentere resultatene.

Oppgave i Fysikk

En gjenstand har en tetthet på $1,1 \text{ g/cm}^3$.

I hvilken av disse væskene vil gjenstanden flyte?

(Sett kryss i én rute.)

Væske X: $1,3 \text{ g/cm}^3$

Væske Y: $0,9 \text{ g/cm}^3$

Forklar svaret ditt.

Norge er klart dårligere enn gjennomsnittet internasjonalt

Fag: Fysikk

Type kunnskap: Kunnskap

Spørsmålstype: Åpent spørsmål

Lærebøker	Mengde tekst	Tekst knyttet til oppgaven (nøkkelbegrep)	Oppgaver knyttet til oppgaven	Illustrasjon
Gaia 5-7 (Gyldendal)	3	0	1	-
Yggdrasil 5-7 (Aschehoug)	3	0	1	-
Globus 5-7 (Cappelen)	3	0	1	-
Eureka 8 (Gyldendal)	3	3	3	-
Tellus 8 (Aschehoug)	3	3	2	-
Trigger 8 (Damm)	1	2	1	-

Kommentar: Trigger har om dette kun i forhold til is og vann.

Læreplanmål 5. – 7. Kl.:

- Beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger ved hjelp av partikkelmodellen.

Læreplanmål 8. – 10. kl.:

- Undersøke egenskaper til noen stoffer fra hverdagen og gjøre enkle beregninger knyttet til fortykning av løsninger.