



Høgskulen  
på Vestlandet

# BACHELOROPPGAVE

## Begrepslæring i naturfag

Kandidat: Else Sophie Nordahl Skeidsvoll

GUPEL412, Bacheloroppgave, vitenskapsteori og  
forskningsmetode.

Fakultet/Institutt/Program:

Institutt for idrett, kosthold og naturfag

Veileder: Kari Sælemyr

Innleveringsdato: 03.06.2019

Antall ord: 9138

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. *Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 10.*

## Innholdsfortegnelse

Abstract .....	3
<b>Kapittel 1: Innledning</b> .....	4
1.1 Bakgrunn for valg av oppgave.....	5
1.2 Problemstilling .....	6
1.3 PISA – Programme for International Student Assessment .....	7
1.4 TIMSS – Trends in international Mathematics and Science Study .....	7
1.5 Læreplanen i naturfag – nå og senere .....	8
<b>Kapittel 2: Teori</b> .....	9
2.1 Konstruktivisme og meningsfull læring .....	9
2.2 Sosiokulturelt læringssyn .....	10
2.3 Begrepslæring .....	10
2.4 Partikler og partikkelmodellen.....	11
2.5 Vanlige misoppfatninger hos elver .....	12
<b>Kapittel 3: metode</b> .....	13
3.1 Utvalg av læreverker .....	13
3.2 Kvalitativ metode .....	14
3.3 Dokumentanalyse: .....	14
3.4 Fremgangsmåte ved analyse.....	15
3.5 Reliabilitet og validitet .....	17
<b>Kapittel 4: Resultater og drøfting</b> .....	17
4.1 Intro til temaet «partikler» og forkunnskaper.....	18
4.1.1 resultater.....	18
4.1.2 drøfting.....	18
4.2 Fremstilling av begreper og forklaringen på dem.....	19
4.2.1 resultat .....	19

---

4.2.2 drøfting.....	20
4.3 Partikkelmodellen .....	21
4.3.1 resultat .....	21
4.3.2. drøfting.....	23
4.4 Oppgavenes formål.....	24
4.4.1 Resultat .....	24
4.4.2 Drøfting .....	25
4.5 Misoppfatninger.....	26
4.5.1 resultat .....	26
4.5.2 drøfting.....	26
<b>Kapittel 5: konklusjon.....</b>	<b>27</b>
<b>Kapittel 6 Litteraturliste: .....</b>	<b>29</b>
<b>Vedlegg 1: Tegneserie.....</b>	<b>31</b>
<b>Vedlegg 2: Analyseskjema .....</b>	<b>32</b>
<b>Vedlegg 3: Utdrag fra utfylt analyseskjema for Yggdrasil.....</b>	<b>34</b>
<b>Vedlegg 4: Liste over gjennomgåtte kapitler.....</b>	<b>35</b>
<b>Vedlegg 5: utarbeidet kategorier etter koding med forklaring av hva jeg legger i dem. ....</b>	<b>36</b>
<b>Vedlegg 7: tabeller med resultater fra oppgaveanalyse .....</b>	<b>37</b>
7.1 Yggdrasil 5 «Kjemi er ikke trylleri».....	37
7.2 Yggdrasil 7 «Alt består av partikler» .....	38
7.3 Globus 7 «Kjemi – hva er alt laget av?» .....	39

## Abstract

This main goal of this thesis is to explore how concept learning is being promoted in science textbooks. The study is limited to textbooks made for Norwegian schoolchildren from 5<sup>th</sup> to 7<sup>th</sup> grade, and the theme *particles* and *the particle-model*. There analysis is made from two different textbook collections, named *Yggdrasil* and *Globus*. I have primarily quantitative method for documents to complete my analyses. It has been shown that concept learning is an important part of learning science, because it's difficult to explaining different phenomenon when you don't know the right concepts. This study has shown that the chosen textbooks promote concept learning in different ways. The books have their strength and weaknesses, but overall, I believe that they will give pupils a satisfying introduction and explanation on new concepts in science. Note that the results should not be used to generalize all science textbooks, but it can show the importance of evaluating different textbook and study how they promote concept learning.

## Kapittel 1: Innledning



Illustrasjonskilde: Sidney Harris (1980). The American Scientist Magazine. Tekstboblene inneholder egenprodusert tekst. Originalen er lagt ved som vedlegg.

Som tegneserien over illustrerer er det ikke alltid lett for elever å forstå hva læreren snakker om. I naturfag bruker en mange ulike begreper for å forklare ulike fenomener. Wellington og Osborne (2001) viser til at ett av elevenes største hinder i naturfag er å lære det faglige språket. De understreker også at i læringsprosessen må en ikke bare fokusere på ordene i seg selv, men også hvordan en kan fremstille dem ved hjelp av bilder, animasjoner og diagram mm. I høringsutkastet av den nye læreplanen for naturfag kommer det også frem at naturvitenskapen har et spesielt språk og fagspesifikke måter å tenke på for å forklare fenomener og hendelser (Utdanningsdirektoratet, 2019). Språk og begreper i naturfag er en sentral del av faget. Med begrepslæring som utgangspunkt har jeg en problemstilling som fokuserer på naturfagsbegreper innenfor emnet partikler og partikkelmodellen. Videre vil jeg fortelle litt om hva som ligger bak valget av tema og problemstilling før jeg begynner på selve teorien og metodedelene av oppgaven. For å gjøre resultatdelen og diskusjonen mest mulig oversiktlig, har jeg valgt å ta dem noe sammenflettet. Slik jeg ser det vil to separate deler ødelegge for flyten i teksten, noe som er lite hensiktsmessig. Det vil likevel komme tydelig frem hva som er resultat og hva som er diskusjon. Siste del av selve oppgaven er konklusjonen, som blir etterfulgt av litteraturliste og vedlegg.

## 1.1 Bakgrunn for valg av oppgave

Jeg er en lærerstudent og går tredje året på lærerutdanningen ved Høgskulen på Vestlandet (HVL). Snart ferdig utdannet, men ikke ferdig utlært. Det er mange små og store ting som må tilrettelegges både før, i og utenfor klasserommet. Det er det som er jobben og det som forventet fra skolen, staten og ikke minst foreldre. Likevel er det ikke slik at en må gjøre denne jobben uten støtte. Min erfaring fra praksis er at lærere bruker mange hjelpemidler i undervisning. Etter det jeg har observert er det en ting som hjelper læreren mer enn noe annet, nemlig læreboken. De fleste fag har en lærebok som elevene kan bruke, og lærere bruker denne som en grunnleggende støtte for undervisning. Jeg har gjort det selv i min planlegging av undervisning, og jeg har sett praksislærere gjør det. Dette har ført til at jeg har et ønske om å undersøke ulike læreverker i naturfag for mellomtrinnet. Det jeg vil se på er hvordan to ulike læreverker fremmer læring om begreper innenfor enkelte tema i naturfag.

Den offentlige godkjenningen av lærebøker ble opphevet i år 2000. En av begrunnelsene var at det skulle være læreplanen, ikke lærebøkene, som var det viktigste politiske styringsverktøyet for skolens innhold. I tillegg argumenterte de for at godkjenningsordningen kunne føre til forhåndssensur og standardisering, noe som kunne oppfattes begrensende for lærerens frihet og for hans ansvar til å tolke læreplanene og planlegge undervisningen (Bratholm, 2001). Siden opphevingen i 2000 har en dermed vært uten en offentlig kvalitetssikring av lærebøker som brukes i grunnskolen. I forbindelse med evalueringen av Kunnskapsløftet i 2015-2016 kom det frem at læreboken har en sterk stilling og styrer mye av undervisningen. Dette bekreftet også tidligere forskning som viste til at de papirbaserte lærebøkene spiller en viktig rolle i lærerarbeidet i skolen og at mange lærere bruker den som planleggingsverktøy til undervisning (Kunnskapsdepartementet, 2016, s.75). Med dette som bakgrunn finner jeg det, som fremtidig lærer, interessant å analysere noen av dagens læreverker for naturfag.

I år er det nye læreplaner under utredning for bruk i grunnskolen fra 2020. Det er dermed naturlig å anta at det også kommer nye lærebøker. LK06 kom som kjent i 2006, mens flere lærebøker til reformen kom først de påfølgende årene i 2007 og 2008. En kan dermed anta at når en læreplan blir tatt i bruk fra 2020, vil lærebøkene komme noen år etter. Og selv om det er nye bøker, er det ingen garanti for at alle skoler har midler til å investere i nye bøker

umiddelbart. Dermed er det fortsatt svært nyttig å se på dagens lærebøker, da de trolig vil bli brukt i flere år fremover. I tillegg vil en analyse av dagens læreverk gi muligheter for at de som lager nye lærebøker kan ha noen retningslinjer for hva som er bra og ikke. Lærere som skal velge nye bøker for sin skole kan få en pekepinn på hva de bør se etter. Ikke minst er det nyttig for min egen del, da jeg selv en dag skal jobbe i skolen og bruke ulike læreverk i min egen undervisning.

## 1.2 Problemstilling

Jeg har valgt å fokusere på et tema som omhandler partikler. Grunnen til dette er erfaringer fra egen skolegang og praksis viser at elever har ulike oppfatninger og forståelser av hva partikler og partikkelmodellen er. Mork og Erlie (2010) skriver at det kan være krevende for elever å lære abstrakte begreper som atomer og molekyler. De viser også til at jo mer abstrakt et begrep er, desto større er behovet for å benytte modeller og sammenligninger i undervisningen (s.25). På bakgrunn av dette er det naturlig å tenke at partikkelmodellen er en sentral modell å bruke når elever skal lære om partikler og jeg har derfor valgt å inkludere den i analysen. Videre har jeg valgt å fokusere på læreverk for mellomtrinnet. Læreplanen for naturfag vektlegger i stor grad at elever skal kunne bruke naturfaglige begreper, for blant annet å kunne formidle kunnskap, formulere spørsmål og forklare ulike fenomener (Utdanningsdirektoratet, 2013). Siden begreper og begrepslæring står så sentralt i læreplanen har jeg valgt å inkludere det i analysen. På følgende grunnlag har jeg valgt problemstillingen; *Hvordan fremmer to ulike læreverk i naturfag på mellomtrinnet begrepslæring av partikler og partikkelmodellen?*

Læreverkene som skal analyseres heter «Yggdrasil» og «Globus». Det er en egen elevbok for hvert elevtrinn, så det vil være totalt seks lærebøker som gjennomgås. Det er imidlertid ikke slik at hver enkelt lærebok vil bli analysert i sin helhet, men alle vil bli gjennomgått for å se om de har relevante kapitler i henhold til problemstillingen. I tillegg vil tilhørende lærerveiledninger og oppgavebøker bli sett på. Tidligere har jeg jobbet med Yggdrasil 7 to ganger i praksis, men jeg har ikke brukt noen av Globus sine bøker. Selv om jeg har hatt god nytte av å bruke Yggdrasil 7 til både planlegging og i selve undervisningen, vil det bli interessant å undersøke den nærmere i lys av valgt problemstilling. Ved første gjennomgang av Globus 7 sin elevbok, så fremstod også den som en god lærebok. Det bli spennende å se

hva jeg konkluderer med etter analysen. I metodedelen vil det bli gitt en mer omfattende oversikt over hva som inngår i de to læreverkene.

### 1.3 PISA – Programme for International Student Assessment

PISA er en internasjonal undersøkelse som gjennomføres av skoleelever i alderen 15 år. Resultater fra PISA 2015 viser at norske elevene er bedre på oppgaver som krever at de har kunnskap om fakta, teorier og begreper, enn på oppgaver som krever kunnskap om prosess som metode og ens troverdighet når en gir begrunnelse for metodevalg (Kjærnsli & Jensen, 2016). Rapporten *Tid for tunge løft* (Kærnsli, Lie, Olsen & Roe, 2007) viser at PISA resultatene fra 2006 er tilsvarende dem i 2015. Sett i sammenheng med valgt tema, betyr resultatene at elever kan forklare begreper om partikkelmodellen, men de sliter mer med å begrunne hvorfor de velger å bruke modellen som metode. Sagt på en annen måte kan resultater fra PISA tolkes som at norske elever er flinke til å huske kunnskaper innenfor naturfag. De er imidlertid ikke like flinke til å anvende denne kunnskapen på ulike måter, da de sliter mer med metodebruken og begrunnelsen av valgene de gjør. For å bedre elevens dybdekunnskap kan en mulig tilnærming være å jobbe mer med forståelsen av ulike modeller og prinsipper. I henhold til problemstillingen vil det derfor bli undersøkt om læreverkene legger opp til overfladisk læring eller utvikling av dybdekunnskaper når det kommer til arbeid med oppgaver i temaet partikler og partikkelmodellen.

### 1.4 TIMSS – Trends in international Mathematics and Science Study

TIMSS måler elevenes kompetanse i matematikk og naturfag på 5. og 9. trinn (UiO.no). I naturfag blir elevene testet innenfor naturfaglige emner som kjemi, biologi, fysikk og geologi. Da TIMSS testes såpass tidlig i 5.klasse, har ikke elevene vært gjennom partikler og partikkelmodellen, da denne i stor grad blir omtalt i 7.klasse bøkene. Derfor er det bare tatt utgangspunkt i hvordan elevene gjorde det på 9.trinn. TIMSS undersøkelser har i høyere grad fokus på ulike lands individuelle timeplaner, kontra PISA som fokuserer mer på læringsprosessen og kunnskaper som er viktig for fremtiden (Kjærnsli et al., 2007). Resultater fra 2015 viser at kompetansenivået til elever på 9.trinn i Norge er dårligere enn i land som vi liker å sammenligne seg med, såkalte referanseland. Bergem (2016) trekker frem at Norge har en betydelig mindre andel elever, 31% mot 40-45%, på høyt og avansert nivå sammenlignet med Sverige, USA og England. Den største andelen elever i Norge ligger på middels og lavt



nivå. Sammenlignet med Sverige, USA og England har vi den største andelen elever i kategorien «under lavt nivå» (s. 55). Samlet sett hadde Norge lavest resultat i alle de fire naturfaglige emnene i forhold til referanselandene, hvor det er emnene biologi og kjemi elevene er svakest i.

### 1.5 Læreplanen i naturfag – nå og senere

I dagens læreplan for naturfag står det at elever skal kunne forstå og bruke naturfaglige begreper i arbeidet med naturfaglige tekster (Utdanningsdirektoratet, 2013). Videre er det flere spesifikke kompetansemål som tar for seg hva elever skal kunne etter 7.trinn om temaet «fenomener og stoffer». De tre mest sentrale kompetansemålene, sett utfra problemstillingen, er: (Utdanningsdirektoratet,2013, s.8)

- Beskrive sentrale egenskaper ved gasser, væsker, faste stoffer og faseoverganger ved hjelp avpartikkelmodellen.
- Forklare hvordan stoffer er bygd opp og hvordan stoffer kan omdannes ved å bruke begrepene atomer og molekyler.
- Gjennomføre forsøk med ulike kjemiske reaksjoner og beskrive hva som kjennetegner dem.

Det er i hovedsak kompetansemålene over som har vært utgangspunktet for utviklingen av analyseskjema, tabell for oppgaver, og koder for analysen. I 2020 vil det komme en ny læreplan i naturfag. Utfra dagens høringsforslag kommer det blant annet frem at det vil bli mer fokus på dybdelæring. Å lære i dybden vil si å forstå lærestoffet, gjerne ved å utforske de bakenforliggende sammenhengene og prinsippene i lærestoffet. Dette stiller krav til abstrakt tenking og dermed kan barns kognitive utvikling sette begrensninger for hva som er mulig å lære (Schjelde, 2017, s.48). Dybdelæring vil gi rom for å bruke mer tid på et tema, i tillegg til at elever kan få mer tid til å jobbe med relevante begreper.

Sett i lys av problemstillingen er de mest sentrale målene fra høringsforslaget for ny læreplan i 2020 (Utdanningsdirektoratet, 2019, s.6);

- Bruke og vurdere modeller som representerer fenomener en ikke kan observere direkte, og gjøre rede for hvorfor vi bruker modeller i naturfag.
- Utforske faseoverganger og kjemiske reaksjoner og beskrive hva som kjennetegner dem.

Videre står det i høringsforslaget at elevene skal få mulighet til å utvikle kompetansen sin i faget. Måten elevene kan utvikle og vise kompetansen på er når de bruker relevante

fagbegreper, teorier og modeller til å forklare naturfaglige fenomener (Utdanningsdirektoratet, 2019, s.7). Med utgangspunkt i både dagens kompetansemål og den fremtidige læreplanen i naturfag er det dermed svært interessant å undersøke hvordan læreverkene fremmer begrepslæring innen begrepene partikler og partikkelmodellen.

## Kapittel 2: Teori

I dette kapittelet vil ulike teori som er relevant for å svare på problemstillingen bli presentert.

### 2.1 Konstruktivisme og meningsfull læring

Når en skal snakke om didaktikk innenfor naturfag, så kommer en ikke utenom konstruktivismen. Det er imidlertid ikke slik at konstruktivismen er en enkel teori. Andreas Quale (2003) beskriver at det finnes mange ulike typer konstruktivismen, men at enhver retning baserer seg på påstanden om at læring er en aktiv prosess. Dette innebærer at eleven aktivt vil konstruere sin egen kunnskap i løpet av den læringsprosessen han/hun gjennomgår. Svein Sjøberg (2014) påpeker Jean Piagets åpenbare innflytelse på konstruktivismen. Piaget (1896-1980) var en sveitsisk psykolog og filosof. Hans teori om tenkning handler om hvordan en organiserer og tilpasser ulike skjemaer for å tilegne ny informasjon. Organiseringen kan skje på to måter, enten gjennom assimilasjon eller gjennom akkomodasjon (Postholm, 2014). Assimilasjon handler om å tilpasse ny informasjon i eksisterende skjema. Eksempelvis kan en elev som har erfart vanns ulike faseoverganger assimilere inn begrepet «aggregattilstander» i den allerede etablerte kunnskapen. Akkomodasjon skjer når en justerer eller lager nye skjemaer for å tilpasse seg ny kunnskap. Til dømes kan en elev igjen vite om vannets ulike faseoverganger. Når eleven så skal lære om at andre stoffer også endrer tilstand, så kan de justere det eksisterende skjemaet slik at det rommer den nye informasjonen.

Schunk (2000) viser til at den amerikanske psykologen David Ausubel (1918-2008) også hadde en modell som tok utgangspunkt i elevers forkunnskaper. Ausubels modell går ut på at læring skal være meningsfull. Modellen viser at læring først blir meningsfull for elever når ny informasjon blir knyttet til allerede etablert kunnskap. Dette gjøres ved at en først introduserer en generell idé, for så å følge opp med spesifikke poeng som passer inn med introduksjonen (Schunk, 2000, s.173). I skolen kan dette gjøres ved at en lærer hjelper elever med å bryte ned grunntanken om et tema eller fenomen, eksempelvis partikkelmodellen, i mindre poeng som gjør det lettere for elever å relatere og knytte egen kunnskap til emnet.

Selv om det ikke er en enkel måte å se på hva konstruktivisme er, så er grunnprinsippet vesentlig, altså at læring er en aktiv prosess. Det er derfor viktig at elevene blir aktivert og får jobbet med lærestoffet. Hvis en ser på Piaget sin teori kan det også være nyttig å ta utgangspunkt i elevens eksisterende skjemaer, altså etablert kunnskap, når en underviser.

## 2.2 Sosiokulturelt læringssyn

Lev Vygotsky (1896-1934) var en russisk psykolog og filosof. Hans tanker og ideer har vært en sentral del av utviklingen av sosiokulturell teori. Vygotsky mente at læring startet på et sosialt plan mellom mennesker, for deretter å bli en del av hvert enkelt individs lærdom (Postholm, 2014, s.160). En av hans mest sentrale teorier handler om «den nærmeste utviklingssone». Teorien handler om differansen av det en kan klare aleine, og det en kan klare i samhandling eller dialog med mer kompetente andre (Postholm, 2014). De kompetente andre kan være både medelever og lærere, men det innebærer at det er en person med mer å bidra med enn det eleven selv har. En kan dele elevens utviklingssone i tre deler. Den første delen er det eleven klarer på egenhånd, den andre delen er det en elev kan klare å gjøre ved å samarbeide med andre, mens den siste delen er noe eleven ikke klarer. Den nærmeste utviklingssonen er grensen mellom det eleven klarer selv og det en trenger hjelp til. Innenfor dette læringsperspektivet er det viktig at eleven får tilstrekkelig utfordring til å klarer å lære nye ting og at utfordringen ikke blir så stor at eleven gir opp.

Dysthe (2001) viser til at kommunikasjon og samarbeid er et sentralt aspekt for å lære innenfor det sosiokulturelle synet. Dette gjør at språket er et viktig verktøy for å gi uttrykk for kunnskap. Språk kan være både skriftlig og muntlig. Selv om Vygotsky la vekt på at språket var en viktig del av kommunikasjon med andre, så mente han også at det fungerte som et psykologisk verktøy for å sortere egne tanker og evaluere handlinger (Dysthe,2001).

## 2.3 Begrepslæring

Henriksen (2017) forklarer et begrep som ett uttrykk for et emne, en ide eller en betydning. Et begrep kartlegges ved hjelp av definisjoner og/eller av en relevant forklaring. I *Pedagogisk ordbok* (Bø & Helle, 2013) står det under begrep at «et begrep er en generell og abstrahert fortelling om felleselementer ved en gruppe ting som ellers har visse individuelle særtrekk» (s.35). Med andre ord kan en se på et begrep som en samlebetegnelse, og at det er fellestrekk

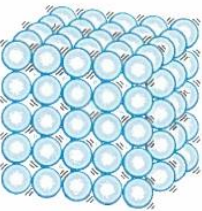


og retningslinjer i form av en definisjon som avgjør om ting eller gjenstander hører til innenfor det enkelte begrepet. Det er imidlertid ikke slik at det alltid er like klare retningslinjer for hva en velger å inkludere i et begrep. Utgangspunktet for når, hvor og av hvem en lærte begrepet av har også noe å si. Ringnes og Hannisdal (2014) hevder at det finnes både naturlige og formelle begreper. De naturlige begrepene lærer en i dagliglivet, ofte av venner og familie, mens de formelle begrepene blir introdusert av læreren. Da de fleste formelle begreper innenfor kjemi er abstrakte, kan det være vanskelig for elevene å skaffe seg erfaringer med begrepene fordi de ikke kan observere eksempler (Ringnes & Hannisdal, 2014, s.52). I analysen vil det dermed være fokus på hvilke måter læreverkene velger å illustrere for elevene hva partikler er. Dette kan gjøres på ulike måter i form av tekst, bilder, modeller og oppgaver. De nøyaktige kriteriene for analysen vil bli tatt opp seinere.

Bø og Helle (2013) viser til at ordet «begrepslæring» er en prosess som innebærer å la et verbalt uttrykk erstatte en gruppe ting eller hendelser som har noe felles (s.35). Det er vesentlig å merke seg at læringen skjer som en prosess og ikke som en enkelt hendelse. Ringnes og Hannisdal (2014) forklarer det slik: «I undervisning tar vi for oss begreper som til dels blir endret og forfinet oppover trinnene. Da må vi ta opp tråden fra det elevene tidligere lærte, og begrunne overgangen til et nytt innhold i begrepet» (s.55). Det er derfor relevant for en lærer å ta utgangspunkt i hva elevene kan og bygge videre på dette når en jobber med begrepslæring i skolen. Med dette som bakgrunn vil det i denne oppgaven bli sett på hvordan begreper som omhandler partikler fremstilles i læreverkene. Det vil bli lagt vekt på om begrepene blir tatt opp flere ganger slik at elevene får muligheten til å bli kjent med dem.

#### [2.4 Partikler og partikkelmodellen](#)

Grunnideen i partikkelteorien er at alle stoff består av ørsmå partikler og at for hvert stoff er partiklene helt like (med unntak av ioner i salt der det er to ionetyper) (Tveita, 2011). Selv om det er flere nivåer i partikkelverden, bruker en ofte ordet «partikkel» som en samlebetegnelse på «atomer», «molekyler» og «ioner» (Hannisdal & Ringnes, 2013, s.26). Det er denne samlebetegnelsen det blir siktet til når det står «partikler» i problemstillingen.

Partikkelmodellen er en modell som viser at partiklene i bevegelse og at de beveger seg ulikt avhengig av temperatur. Jo høyere temperatur, desto større bevegelsesenergi har partiklene i stoffet og dermed større vibrasjon og rotasjon og/eller økt rettlinjert gjennomsnittsfart (Hannisdal & Ringnes, 2013, s.27). Tveita (2011) beskriver hvordan partikler beveger seg utfra hvilken form de har. Partiklene i et fast stoff vibrerer og kan ikke bevege seg rundt hverandre. I en væske blir partiklene bundet sammen, men de kan bevege seg rundt hverandre med en bestemt avstand. Når det kommer til gass er det ingen tiltrekningskrefter mellom partiklene, og partiklene beveger seg derfor i en rett linje inntil de kolliderer med hverandre eller noe annet som omslutter gassen. For å beskrive dette for elever har det vært vanlig å introdusere aggregattilstander for så å vise til partikkelmodellen. Med tanke på at læreverkene som blir undersøkt er ment for 5-7.kl, vil nok ikke plasma bli nevnt som aggregattilstand, men det vil bli undersøkt hva elevbøkene sier om stoff som er i fast, flytende (væske) og gass form.

Partiklene i et fast stoff	Partiklene i en væske	Partiklene i en gass
		
Partiklene ligger tettpakket på en systematisk måte (et krystallgitter), er bundet til hverandre, og hver partikkel vibrerer om et fast punkt.	Partiklene ligger uordnet, men samtidig nær hverandre, omtrent som i et fast stoff. Partiklene er bundet til hverandre, og de vibrerer, roterer og beveger seg forbi hverandre.	Partiklene er omtrent ikke bundet til hverandre, og avstanden mellom dem er mye større enn i væsker og faste stoffer. Partiklene beveger seg i rette linjer. Ved kollisjon med hverandre eller veggene i en eventuell beholder endrer partiklene retning eller blir sendt tilbake som elastiske kuler.

Figur 1: Viser hvordan partikkelmodellen kan illustreres ved hjelp av ord og tegninger (Hannisdal & Ringnes, 2013, s.27)

## 2.5 Vanlige misoppfatninger hos elever

Innledningsvis ble det nevnt at partikler er et abstrakt fenomen som ikke alltid er så lett for elevene å forstå. Ringnes og Hannisdal (2014) trekker frem at noen vanlige misoppfatninger som elever kan ha om stoffer og partikler. Blant annet kan elever tro at stoffer brenner opp og forsvinner, at alt som kan helles er væske og at det vann mellom vannpartikler. Det er også elever som tror at det er andre partikler i vann enn i vanndamp. En bør prøve å forhindre at elevene får slike misoppfatninger enten ved å snakke om hva som er riktig ved å poengtere det i undervisningen, eller at det står skrevet i læreboken. Siden problemstillingen kun tar

utgangspunkt i læreverker, og ikke læreres undervisning, er det bare elevboken og lærerveiledning som vil bli analysert. Det vil bli sett på hvordan elevboken omtaler misoppfatninger som elevene kan ha. Resultater fra Osloprøve i naturfag på 8.trinn i 2010 viser at kun 16% av de 4377 elevene som deltok, kunne svarte riktig på alle seks påstander om å skille kjemisk reaksjon fra fysiske forandringer (Guttersrud og Fiskum, 2011). Selv om Osloprøven kun bli gjennomført i Oslo så er det, utfra det høye antall elever, grunnlag for å anta at flere norske elever også sliter med å skille fysiske forandringer fra kjemiske reaksjoner. Med dette i tankene vil det bli sett nøyer på hvordan elevboken velger å fremstille både kjemiske reaksjoner og fysiske forandringer, da især faseoverganger i forbindelse med partikkelmodellen. I tillegg vil det bli undersøkt hvorvidt lærerveiledningen sier noe om elevers misoppfatninger for å gjøre læreren bevisst på at de finnes, og hva en kan gjøre for å forhindre at elever får dem.

## Kapittel 3: metode

### 3.1 Utvalg av læreverker

Læreverkene som er analysert er «Yggdrasil» og «Globus», som er utgitt av forlagene «Aschehoug» og «Cappelen Damm». Når en leser om forlagene på deres egen hjemmeside, så er det en ting de har felles; at de blant annet formidler kunnskap. Aschehoug er Norges eldste forlag og beskriver seg selv som en tradisjonsbærer innen kunnskapsformidling (<https://www.aschehoug.no>). Cappelen Damm er Norges største forlag og beskriver at de utvikler, formidler, selger og distribuerer kunnskap til voksne og barn (<https://www.cappelendamm.no>). Det er med andre ord ikke noen små forlag som har utgitt lærebøkene som skal analyseres, tvert imot er de både velkjente og viktige forlag som har utgitt ulike læreverker for naturfag på mellomtrinnet.

Begge læreverkene består av elevbøker for hvert elevtrinn med tilhørende lærerveiledning og nettressurser. Globus har en oppgavebok som gjelder for Globus 5 - 7, mens Yggdrasil har en egen oppgavebok for hver elevbok. Det er elevbøkene som er hovedpunktet for analysen, men også lærerveiledningen vil bli sett på. Da oppgaven er begrenset til å gjennomgå læreverker for mellomtrinnet, er det totalt seks elevbøker som vil bli gjennomgått. Lærerveiledningene har ikke blitt analysert i sin helhet, men kun blitt sett på i forbindelse med de kapitlene som er relevant for problemstillingen. I praksis har jeg erfart at flere skoler ikke har tilgang på pc for

elever til enhver tid, og at det derfor ikke har vært prioritert at en skal bruke nettressurser i naturfag. De gangene jeg har observert bruk av pc i naturfag har det vært læreren som har vist noe via en projektor for klassen som helhet. Slik jeg ser det er bruk av nettressurser både avhengig av hver enkelt skoles tilgang på pc-er og lærerens valg av arbeidsmåte. Med det som bakgrunn har jeg valgt å ikke analysere nettressursene. Jeg hadde ikke kjennskap til at Yggdrasil, som jeg selv har brukt i praksis, hadde en egen oppgavebok før jeg begynte med utvalg av læreverker til bacheloroppgaven. I praksis var det kun oppgaver fra elevboken som ble brukt. Med dette og at det er valgfritt for skolen å ta i bruk ulike læreverks tilhørende materiale, har jeg valgt å ikke analysere oppgavebøkene.

### 3.2 Kvalitativ metode

Christoffersen og Johannesen (2012) forklarer at i samfunnsvitenskapelige metoder, skal en gå frem for å få informasjon om den sosiale virkeligheten. De beskriver hvordan den kvalitative metoden gjerne er fleksibel og med åpne spørsmål, mens den kvantitative metoden gjerne er mer basert på tall og fenomener som kan telles. Den understreker at en undersøkelse ikke må være enten kvalitativ eller kvantitativ, men at den kan være begge deler. Denne oppgaven har som formål å analysere læreverker. Det er da mest naturlig å velge den kvalitative metoden da denne baserer seg på tolkning og gir mer rom for variasjon, i tillegg er det bare et begrenset utvalg av funn fra læreverkene som skal analyseres. Analysen av oppgaver vil likevel gå innunder kvantitativ undersøkelse, da resultatet der blir noe mer basert på tall. Videre vil det bli gått inn på hva dokumentanalyse og koding av tekst innebærer, før det vil være en gjennomgang av fremgangsmåten for analysen.

### 3.3 Dokumentanalyse:

Dokumentanalyse gjerne regnet som en kvalitativ metode, da det ofte er begrensede utvalg av tekst som tolkes. Christoffersen og Johannesen (2012) viser til at i en dokumentanalyse tar en forsker for seg ulike former for tekst og analyserer de utfra sitt ståsted. Som forsker vil det i en slik analyse både være viktig å vurdere konteksten dokumentet er skrevet i, samtidig som en tar hensyn til dokumentets tenkte målgruppe. Hovedvekten av denne oppgaven vil være en analyse av ulike læreverker, som er ment for mellomtrinnet i grunnskolen. I drøftingen vil resultater fra analysen bli diskutert opp mot valgt problemstilling. Det er viktig å huske på at bøkene er fremstilt for bruk i grunnskolen og at målgruppen er elever i alderen 10-12 år. Som

voksen og ferdig utdannet naturfaglærer vil jeg kunne tolke ting forskjellig fra enn en elev på 11år, noe som er sentralt å huske på når en analyserer.

### 3.4 Fremgangsmåte ved analyse

For å kunne sammenligne to ulike læreverkene med hverandre er det utarbeidet et analyseskjema (se vedlegg 2) og ulike koder for å analysere tekst. I forbindelse med problemstillingen er de mest aktuelle kapitlene fra elevbøkene «Kjemi er ikke trylleri» fra Yggdrasil 5, «Alt består av partikler» fra Yggdrasil 7, og «Kjemi – hva er alt laget av» fra Globus 7. Det er disse kapitlene som tar for seg hva partikler er og går inn på ulike aspekter ved kjemi. Jeg også blitt gjort en analyse av oppgaver i de nevnte kapitlene over. Da partikler nevnes i Yggdrasil 5 i forbindelse med nordlys, har jeg også sett nærmere på hvordan nordlys ble forklart i Globus 5. Yggdrasil 6 og Globus 6 har blitt gjennomgått, men ikke analysert, da det ikke var noen relevante deler i tilknytning til temaet partikler og partikkelmodellen. Under vedlegg «4» er det en fullstendig liste over hvilke kapitler som er blitt undersøkt.

Siden begrepslæring handler like mye om bruken av begrepet, som begrepet i seg selv, er både tekst, modeller og oppgaver blitt analysert. I følge Kirsti Malterud, referert i Christoffersen & Johannesen (2012) består analyse av meningsinnhold i en tekst av fire steg. Det første steget handler om å danne et helhetsinntrykk og sammenfatning av meningsinnholdet. Til dette steget er analyseskjemaet (se vedlegg 2 og 3) blitt utarbeidet. Videre går steg to og tre ut på å danne koder og kategorier for å finne meningsbærende elementer i teksten. Kategoriene som er brukt i denne analysen vil bli presentert i «resultat og drøfting»-delen. De finnes også i vedlegg 5 med tilhørende utdyping av hva de innebærer. Det fjerde steget viser til det å sammenfatte de nye beskrivelsene med de opprinnelige. Hensikten med kodingen er å identifisere mønstre og sammenhenger i dataene som ikke umiddelbart er synlige. Det er imidlertid viktig at det en finner fortsatt er i tråd med det inntrykket en opprinnelig får av materialet før kodingen. Analyseskjemaet har vært greit å bruke til å kunne sammenligne hva jeg først la merke til da jeg gikk gjennom læreverket og hva jeg fant etter koding og kategoriseringen av teksten.

#### 3.4.1 Analyse av oppgaver:

I analysen av oppgaver har jeg undersøkt hvilke typer oppgaver det finnes i elevbøkene. Tabell 1 er utarbeidet for enklere å kunne sammenligne oppgaver på tvers av de to læreverkene. Det



er blant annet blitt undersøkt hvorvidt elevene finner svaret på oppgavene i tilhørende tematekst eller ikke. Det er også undersøkt hvilke krav oppgaveteksten stiller til utformingen av svaret. Eksempelvis at oppgaven krever argumentasjon. Det vil bli regnet ut en prosentdel som rundes av til nærmeste hele tall i tabellen.

Antall oppgaver	Svaret er i teksten	Svaret er ikke i teksten	Reflekterende og/eller utforskende	Argumenterende	Beskrivende og/eller forklarende	Forklaring av begreper (antall begreper)

Tabell 1: Tabellen brukes til å registrere ulike typer oppgaver.

**Reflekterende og/eller undersøkende:** Oppgaver som vektlegger at eleven må tenke selv eller undersøke noe. Her må eleven bruke ulik kunnskap og/eller ulike hjelpemidler for å svare på oppgaven. Om eleven kan finne svaret i teksten fra elevboken går det ikke under denne kategorien.

**Argumenterende:** Når oppgaven ber eleven om å komme med sine egne argumenter eller synspunkt.

**Beskrivende og/eller forklarende:** Oppgaver hvor elever må beskrive eller forklare noe, for eksempel å forklare hva et grunnstoff er. Oppgaver hvor en skal gjengi eller forklare en prosess steg for steg, vil også gå innunder denne kategorien. En slik oppgave krever ikke like mye dybdekunnskap som de to kategoriene over.

**Forklaring av begreper:** Oppgaver som spesifikt ber elever forklare begreper. Eksempelvis at oppgaven er; Forklar hva som menes med fordamping. I Yggdrasil er det en egen oppgave for hvert begreps som skal forklares, men for Globus er det to oppgaver med mange deloppgaver (a, b, c osv). For å få frem hvor mange begreper som oppgavene faktisk vil ha forklaring på, har jeg valgt å skrive det i parentes. For å få riktig prosent av begreper for Globus regnet jeg hvert begrep som en enkelt oppgave, altså at det var 17 oppgaver og ikke 2 oppgaver.

En enkelt oppgave kan gå under flere kategorier og vil i slike tilfeller bli markert to steder i skjemaet. Eksempelvis vil en oppgave som sier «Hvordan tror du matoppskrifter blir til?» kunne gå under reflekterende da den appellerer til elevens tidligere kunnskap, men den er også argumenterende da den spør om hva eleven selv tror. Om en oppgave har flere deloppgaver, som a)- og b)- oppgaver, vil den bare bli registrert en gang i skjemaet. Til dømes kan oppgave 1a)-delen være beskrivende, mens 1b)-delen er reflekterende. Oppgave 1 føres bare en gang, men begge kategoriene blir registrert.

### 3.5 Reliabilitet og validitet

Reliabilitet betyr pålitelighet og handler om hvor nøyaktig en undersøger data. Utfra hva som er målet med en undersøkelse, så bør en velge den fremgangsmåten som er mest reliabel, altså pålitelig (Christoffersen og Johannesen, 2012, s.23). Grønmo (2004) påstår at hvis en som forsker skal ha høy reliabilitet, så må andre kunne gjennomføre forskningen og få samme resultat. Jeg har laget et analyseskjema som helt fint kan brukes av andre. I tillegg har jeg forklart kategoriene mine som kom frem under koding, slik at det er lettere for andre å forstå hva hver enkelt kategori innebærer. Det er imidlertid vanskelig å holde seg helt objektivt når en analyserer. Dette kan medføre at andre forskere kan få noe avvikende resultater sammenlignet med det jeg har fått. Reliabiliteten kunne vært styrket ved at flere forskere brukte de samme analyseskjemaene og sammenlignet dem, men det har ikke vært mulig for meg å gjøre i denne oppgaven.

For at en undersøkelse skal være god, så må en ta hensyn til validitet. Validitet kommer fra det engelske ordet for gyldighet, og handler om hvor godt, eller relevant, ulik data representerer fenomenet (Christoffersen og Johannesen, 2012, s.24). Med andre ord må en undersøkelse både ha en pålitelig og nøyaktig innsamling av data, i tillegg til at det kun er de relevante data som kommer frem, for å ha høy reliabilitet og validitet. Jeg har i undersøkelsen valgt ut kapitler som er sentrale for å svare på problemstillingen min. Resultatet er ikke ment for å vise til tendenser eller generalisere læreverkene, men for å få ett innblikk i hvordan de fremmer begrepslæring innenfor et valgt emne. Dermed er dataene som er hentet ut relevant. Det er også mulig at jeg kan ha blitt påvirket av mitt syn som forsker og oversett noe. Flere kategorier kunne trolig ha styrket oppgaven.

## **Kapittel 4: Resultater og drøfting**

For å gjøre det mer oversiktlig er resultat og drøftingsdelen slått sammen. Videre vil dette kapittelet bli delt inn i flere underoverskrifter, som hver for seg gjenspeiler koder og kategorier som ble brukt i analysen. Det vil i hver underoverskrift være en egen resultat- og drøftingsdel.

## 4.1 Intro til temaet «partikler» og forkunnskaper

Under denne kategorien er det blitt sett på hvordan elevbøkene introduserte temaet «partikler». Det er også blitt undersøkt hva lærerveiledningen vektlegger i forbindelsen med introduksjon til temaet, og hva den sier om elevers forkunnskaper.

### 4.1.1 resultater

I elevbøkene for Yggdrasil blir begrepet «partikkel» nevnt i Yggdrasil 5 i forbindelse med partikler fra solen danner nordlys, og en partikkel blir definert som en «bitte liten del av noe». Det er imidlertid først i kapittelet «Alt er partikler» fra Yggdrasil 7 at temaet partikler blir gjennomgått. Globus 5 tar også for seg nordlys, men de bruker heller betegnelsen stråler fra solen fremfor Yggdrasil 5s partikler fra solen. Det er dermed først i kapittelet «Kjemi – hva er alt laget av?» fra Globus 7 at begrepet partikler blir introdusert. Ved å sammenligne de to kapitlene fra Yggdrasil 7 og Globus 7, ser en at begge lærebøkene har en dobbeltside i starten av temaet med bilde og mål for kapitlet. Globus sitt bilde er kulemodeller av molekyler og overskriften er «Kjemi – hva er alt laget av?» i tillegg til at det står læremål. Yggdrasil har overskriften «Alt består av partikler», ord du skal lære står i en egen boks, og mål for emnet står nederst på den ene siden. Bildene Yggdrasil har valgt er isbiter under ett forstørrelsesglass og en grubletegning. I grubletegningen prøver barna å forklare hva skjer i en kjele med kokende vann. Ifølge lærerveiledningen til Yggdrasil 7 er meningen bak de to startsidene å gi elevene en forsmak om emnet. Videre blir det beskrevet hvordan en som lærer skal prøve å finne ut av hva elevene kan fra før, slik at en kan tilpasse undervisningen best mulig (Gran & Nordbakke, 2008b). I Globus 7 – lærerens bok – (Johansen & Steineger, 2009) kommer det frem at bildeoppslaget er ment å vekke interesse hos elevene. Videre står det i forslag til gjennomgang av kapittelet at en skal ha en samtale rundt bildet og snakke om hva «kjemi» egentlig betyr (s.70). Det står imidlertid ingenting om å undersøke elevers forkunnskaper.

### 4.1.2 drøfting

Som nevnt i kapittel 2.1 er det vesentlig at en som lærer gjør elevens læring meningsfull. Asubels teori beskriver at læring kan bli meningsfull ved å bruke elevers forkunnskaper og benytte det som utgangspunkt når en introduserer ny kunnskap. Resultater fra analysen viste at det bare er lærerveiledningen til Yggdrasil som ordrett legger opp til å ta tak i elevens forkunnskaper, men begge veiledningene gir rom for diskusjon av temaet. Målene for kapittelet finner en igjen i begge elevbøkene. Ordlyden er noe ulik, men begge gir ett greit inntrykk av hva det er forventet at eleven skal lære i det aktuelle kapittelet. Det at

grubletegningen i Yggdrasil 7 tar utgangspunkt i en hverdagslig handling, samtidig som den kobler til nye forklaringen på hva som faktisk skjer når vann koker, er i tråd med Piagets skjemateori. Her blir eksisterende kunnskap knyttet opp mot ny kunnskap, noe som gjør at elevene bare må tilpasse de skjemaene de har fremfor å konstruere nye. Bildet av kule-og-pinne modellen som Globus 7 bruker er trolig ikke noe elever har mye kjennskap til fra før. Bildet kan vekke interesse, men det tar ikke utgangspunkt i elevers forkunnskaper om temaet. Startssidene for Yggdrasil 7 vil dermed kunne gi rom for mer diskusjon om temaet enn Globus 7, da elevene selv gjerne har mer å komme med.

I Yggdrasil 7 kommer det tydelig frem i starten av kapittelet hvilke ord eleven skal lære. En bevisstgjøring av ordene før en får forklaringen kan være positivt for begrepslæringen da en alt fra starten av vet at dette er viktige ord. Det at ordene står presentert på den måten gir mulighet for å snakke om dem fra starten av. Kanskje kjenner noen av elevene til enkelte begreper fra før og kan fortelle om dem til resten av klassen. Lærerveiledningen understreker på sin side at fremstillingen er ment for å gjøre elevene mer oppmerksom når de møter begrepene seinere i kapittelet (Gran & Nordbakke, 2008b, s. 4). Globus 7 har på den andre siden ingen slik pekepinn om begreper i starten av kapittelet. Dette trenger ikke å bety at elever som bruker Globus 7 ikke kan lære begreper like godt som ved bruk av Yggdrasil 7, men starten av kapittelet fremmer ikke begrepslæring på en like god måte.

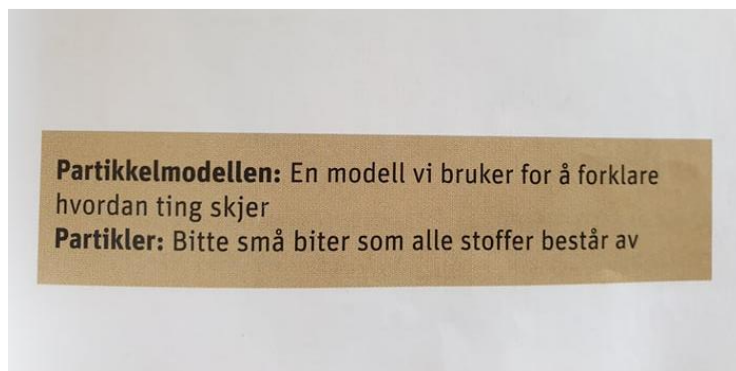
## [4.2 Fremstilling av begreper og forklaringen på dem](#)

Det er ulike måter å fremheve nye begreper i en tekst. Begreper kan bli forklart i selve teksten og/eller ha egne forklaring andre steder på en side. I analysen har det blitt sett på hvordan begrepene kommer frem i teksten, og hvor lett det er å finne frem til forklaringen på ett begrep. Det er også undersøkt hvorvidt det finnes et eget register for både stikkord og begreper.

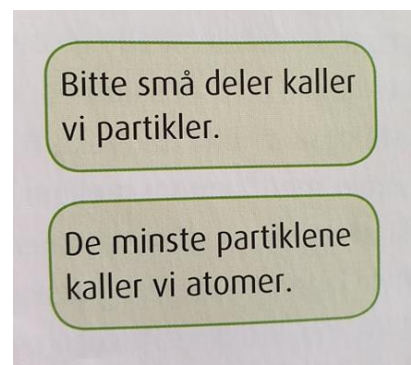
### [4.2.1 resultat](#)

I Yggdrasil 5-7 blir begrepene introdusert uten forklaring på introssidene, før de seinere blir tatt opp igjen og forklart utover kapittelet. Begreper står med kursiv i hovedteksten, samt at de har en egen forklaringsrute der begrepene står med uthevet skrift. Globus 5-7 skriver begreper med kursiv i hovedteksten. Disse elevbøkene har på sin side en margtekst som, ifølge lærerens bok, er en kort oppsummering av det viktigste stoffet og gir definisjoner på de mest sentrale

begrepene (Johansen & Steineger, 2009, s.12). Både Globus 5-7 og Yggdrasil 5-7 har stikkordsregister bak i boken, men Yggdrasil 5-7 har i tillegg et alfabetisk register med alle begreper og forklaringer som er brukt i bøkene.



Figur 2: Over ser en et eksempel på hvordan begreper blir fremstilt i en forklaringsrute. Hentet fra Yggdrasil 7 (Gran & Nordbakke, 2008a, s. 169).



Figur 3: Over ser en et eksempel på hvordan begreper blir fremstilt i en margtekst. Hentet fra Globus 7 (Johansen & Steineger, 2009, s.81)

#### 4.2.2 drøfting

Når en sammenligner de to læreverkene, så tyder mye på at Yggdrasil 5-7 har mer fokus på å fremheve begrepene. Yggdrasil 5-7 viser til alle begreper som skal læres i starten av hvert tema, samtidig som de forklarer ulike begreper etter hvert i forbindelse med temateksten. De har i tillegg valgt å markere begrepsforklaringer med egne forklaringsbokser der begrepet står med uthevet skrift, noe Globus 5-7 ikke gjør. Globus 5-7 sin margtekst forklarer riktignok de viktigste begrepene, men de uthever ikke hvilket begrep som blir forklart. Det er heller ikke noen samling av hvilke typer begreper en skal lære for hvert emne i Globus 5-7. Det at Yggdrasil 5-7 har egne begrepsregister bak i boken, i tillegg til stikkordsregister, gjør det lett for elever å slå opp om de lurer på forklaringen til et begrep. Globus 5-7 har bare et stikkordsregister, noe som bare gir oversikt over hvor i elevbøkene det aktuelle begrepet står forklart.

Det er nok en fordel at begreper står klart og tydelig både i hovedteksten og i margin på en elevbok. Da et begrep er en samlebetegnelse for flere ting, kan det være viktig for elevene at det kommer tydelig frem hva som går innunder det samme begrepet. I Globus 5-7 må en lese hovedteksten for å forstå hva som går innunder et begrep, mens margteksten blir mer en oppsummering av det viktigste fra avsnittet. Selv om margteksten er oversiktlig, er det ingenting i den som er uthevet, noe som kan gjøre det vanskeligere for eleven å forstå hvilke ord som er viktige. Yggdrasil 5-7 har på sin side valgt å ha begreper i kursiv i hovedteksten, slik

som Globus 5-7. I tillegg har de valgt å ha dem uthevet i forklaringsruten. Dette kan gjøre det mer tydelig for elevene hva som er begrepet og hva som er forklaringen. Især blir en slik utheving av begreper mer vesentlig når de nye læreplanene kommer, da det er enda større fokus på at elever skal kunne forklare i dybden og vise til sentrale begreper rundt et tema. Hvis en bare ser på hvordan begrepene blir fremstilt i læreverkene, så er det i dette tilfellet Yggdrasil 5-7 som fremmer begrepslæring mest ved å gi en god og oversiktlig presentasjon av begrepene.

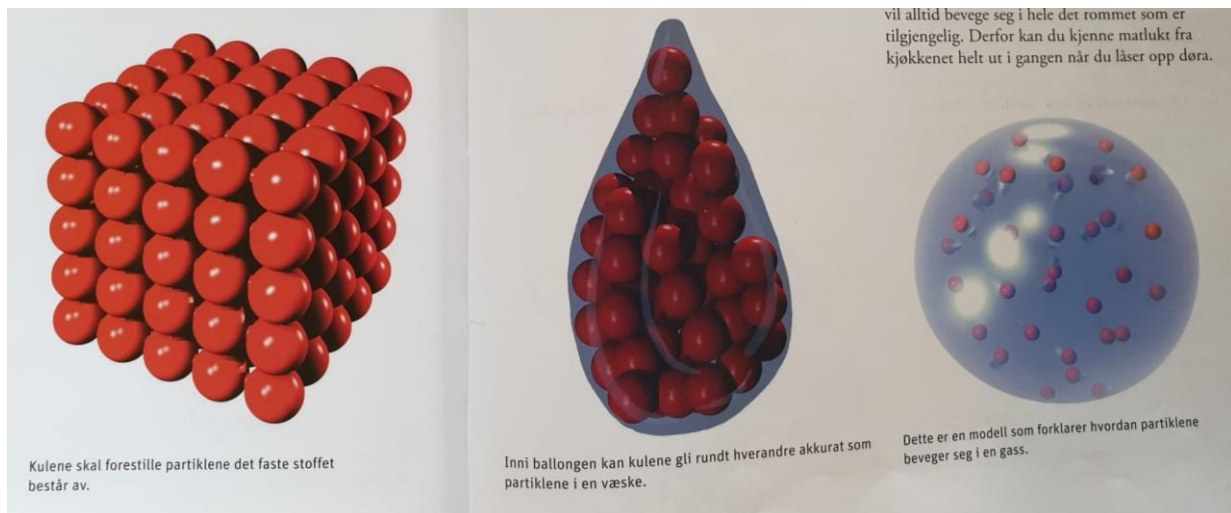
### 4.3 Partikkelmodellen

I analysen har det blitt sett på hvordan elevbøkene fremstiller partikkelmodellen. Det er blitt undersøkt hvordan de velger å presentere modellen og om de gir noen forklaring på hva en naturfaglig modell er. Det er også blitt undersøkt om lærerveiledningen sier noe om hvordan en kan arbeide med modeller i skolen.

#### 4.3.1 resultat

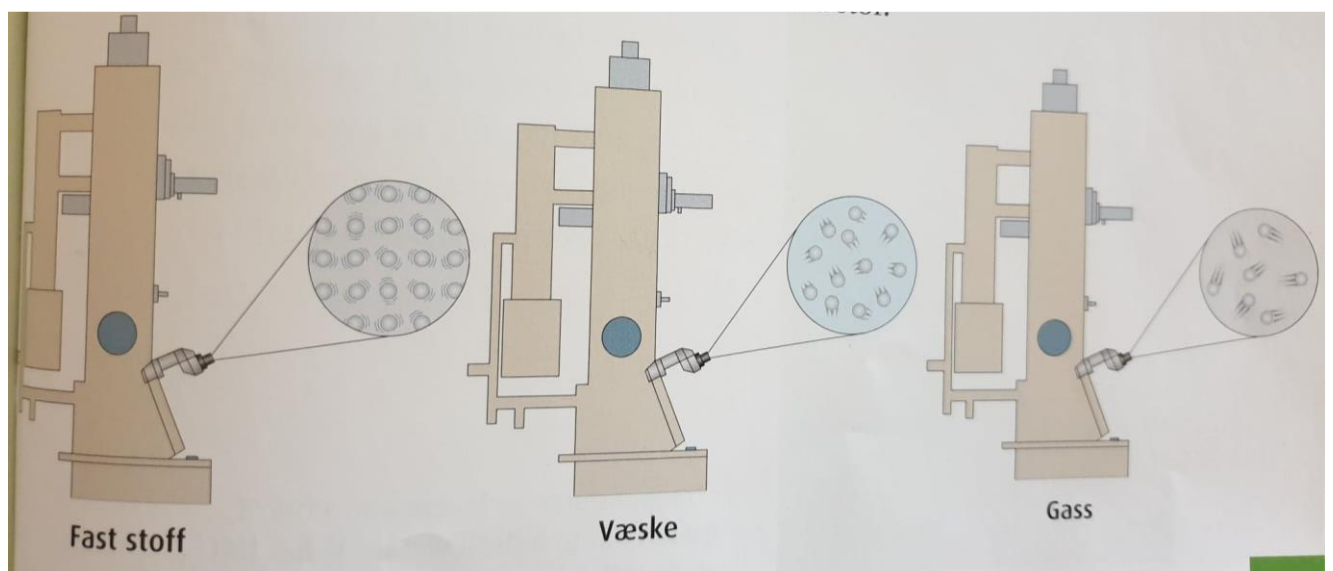
Partikkelmodellen blir presentert i kapittelet «Alt består av partikler» i Yggdrasil 7 og «Kjemi- hva er alt lagd av?» i Globus 7. Begge elevbøkene har valgt å introdusere vannets ulike former, aggregattilstander (med unntak av plasma) og faseovreganger før de presenterer partikkelmodellen. Bøkene har imidlertid ikke lik rekkefølge på når de forklarer begrepene partikler, atomer og molekyler. Globus 7 har valgt å starte kapittelet med atomer og partikler mens de helt avslutningsvis går inn på partikkelmodellen. Yggdrasil 7 har på sin side valgt å presentere partikler samtidig som de går inn på partikkelmodellen, mens atomer og molekyler blir beskrevet i slutten av kapittelet.

Yggdrasil 7 bruker tre sider på å forklare partikkelmodellen. Først viser de til at kulemodellen er en måte å illustrere partikler på. Videre forklarer de sammenhengen mellom partiklers bevegelse og temperatur. Tilslutt har de tre deler, der hver del beskriver hvordan partiklene rører seg i ulike aggregattilstander. Det er ett tilhørende bilde for hver del som viser hvordan partiklene ligger i forhold til hverandre. I beskrivelsen av væske og gass er det brukt en ballong-kule-modell.



Figur 4: Bildet over viser hvordan Yggdrasil 7 illustrer partikkelmodellen (Gran & Nordbakke, 2008a, s. 171)

Globus 7 bruker en side til å forklare partikkelmodellen. Tekstmessig har Yggdrasil 7 cirka dobbelt så mye tekst i forklaringen som Globus 7. Globus 7 viser også til sammenhengen mellom temperatur og partiklers bevegelse. Det blir også beskrevet noen kjennetegn ved væske og gass. For å illustrere hvordan partiklene beveger seg har de valgt bildet under. Der får en blant annet sett bevegelsesstreker og/eller retning partiklene har utfra hvilken tilstand de er i.



Figur 5: Bildet over viser hvordan Globus 7 illustrer partikkelmodellen (Johansen & Steineger, 2009, s.97)

I forhold til Yggdrasil 7 går Globus 7 noe mer i dybden ved eksempelvis å forklare at gasser kan trykkes sammen grunnet den store avstanden mellom partikler. I motsetning til Yggdrasil 7, så sider Globus 7 ikke noe om at en gass fyller rommet den er i. I tillegg bruker Yggdrasil 7 forklaringer som er mer hverdagslige, eksempelvis at de sammenligner gass og matlukt og at

en væske får samme form som den beholderen den er i. Globus 7 trekker ingen slike paralleller mellom forklaringen og hverdagslivet, med unntak av at en væske kan helles fra ett sted til ett annet. Begge lærerveiledningene presiserer at det er viktig å diskutere med elevene om hva som er forskjellen på modeller og virkeligheten.

#### 4.3.2. drøfting

Det er gunstig at elevbøkene tar for seg aggregattilstander og faseoverganger før de går inn på partikkelmodellen. På den måten vil eleven ha kjennskap til relevante begreper, som væske og gass, før de lærer om hvordan partikler oppfører seg i ulike tilstander. De to læreverkene har valgt å avbilde ulike versjoner av partikkelmodellen. Fordelen med Yggdrasil 7 sitt bilde er at det viser hvordan partikler, og dermed ulike stoff, endrer fasong ved de forskjellige tilstandene. Dette kommer ikke frem på bildet i Globus 7. Ulempen med Yggdrasil 7 sitt bilde er at det kun viser retning for gass, og ikke om partiklers bevegelser for faste og flytende stoffer (selv om det står forklart i teksten). Dette er noe som kommer mye tydeligere frem i Globus 7. Det kan imidlertid være noe uheldig å velge ett bilde der en viser mikroskop og forstørrelsen av hva en ser, slik som Globus 7 har valgt på sitt bilde. Grunnen til dette er at det kan fremstå for elevene at det som har med partikler å gjøre ofte bare skjer på laboratorium og ikke ellers. Denne tanken kan bli forsterket ved at Globus 7 ikke har noen hverdagslige og eksempler i teksten om partikkelmodellen. Ser en dette i lys av Absouls teori, så vil det være en fare for at eleven ikke føler at læringen er meningsfull, og dermed ikke lærer noe. Selv om en elev leser om partikkelmodellen, så kan det være vanskelig å lære om den hvis det ikke føles relevant eller nødvendig. På dette punktet kommer Yggdrasil 7 bedre ut, da de beskriver hverdagslige forklaringer både for væske og gass.

Som beskrevet tidligere står språket sentralt innenfor det sosiokulturelle læringssynet. Globus 7 har valgt å bruke mindre plass til sin forklaring av partikkelmodellen enn Yggdrasil 7. Dette har ført til at teksten er mer komprimert. Ifølge Mork og Erlien (2010) kan en gjennom nominalisering, å omdanne andre ord til substantiv, formidle mye informasjon på begrenset plass. Selv om dette er ett viktig virkemiddel når en skriver en tekst, så kan det noen ganger bli for mye. I slike tilfeller er det viktig at læreren hjelper elevene med å forstå hva som står i teksten. Når jeg leste om partikkelmodellen i Globus 7 tolket jeg den som over gjennomsnittet faglig avansert i forhold til den tenkte målgruppen. I henhold til Vygotskys teori, vil trolig teksten kunne ligge utenfor en del elevers nærmeste utviklingszone, altså det en klarer på



egenhånd. En del elever kan dermed bli avhengig av å få en forklaring på teksten av andre, enten lærer eller forelder. Dette er i mine øyne noe uheldig og det ikke fremmer selvstendig læring. Yggdrasil 7 sin tekst er ikke like komprimert og vil trolig være innenfor det de fleste elevers nærmeste utviklingssone.

I høringsforslaget til den nye læreplanen for naturfag står det; «Elever skal kunne bruke og vurdere modeller som representerer fenomener en ikke kan observere direkte og gjøre rede for hvorfor vi bruker modeller i naturfag» (Utdanningsdirektoratet, 2019, s.6). Det er positivt at lærerveiledningene vektlegger at en må diskutere hva det vil si at noe er en modell. Dette kan gjøre elevene mer bevisst på at en modell har sine begrensninger og ikke rommer alt. Hvis elever skal kunne forklare partikkelmodellen, så er det vesentlig at de behersker hvilke ulike faser ett stoff kan ha og begrepene som omfatter dette. På den måten kan en, ved å introdusere partikkelmodellen, også fremme begrepslæring. Dette er noe begge læreverkene gjør.

#### 4.4 Oppgavenes formål

Det har blitt gjort en analyse av oppgavene fra følgende kapitler: «Kjemi er ikke trylleri» (Yggdrasil 5), «Alt består av partikler» (Yggdrasil 7), og «Kjemi – hva er alt laget av» (Globus 7). Det er analysert hvor mange oppgaver som ber om forklaring av begreper. I tillegg er det blitt undersøkt hvorvidt en oppgave er reflekterende og/eller undersøkende, eller argumenterende. Dette er kategorier der elever kan få bruk for begreper og dybdekunnskap om temaet generelt. Å gi en beskrivelse og/eller forklaring er ofte ikke like krevende.

##### 4.4.1 Resultat

Elevbok	Antall oppgaver totalt	Svaret er i teksten	Svaret er ikke i teksten	Reflekterende og/eller utforskende	Argumentere	Beskrivende og/eller forklarende	Forklaring av begreper (antall begreper)
Yggdrasil 5	29	17	12	11	2	20	1
Yggdrasil 5 i %	100 %	59 %	41 %	38%	7%	69%	3 % (3%)
Yggdrasil 7	38	22	16	16	6	32	9 (9)
Yggdrasil 7 i %	100 %	58 %	42 %	42 %	16 %	84 %	24 % (24%)
Globus 7	35 (50)	13	22	17	11	25	2 (17)
Globus 7 i %	100 %	37 %	63 %	49 %	31 %	71 %	5 % (34%)

Tabell 2: Fordeling av ulike typer oppgaver fra utvalgte kapitler fra ulike elevbøker.

Ut fra min analyse viser resultatene at kapittelet i Yggdrasil 5 er det med lavest antall argumenterende oppgaver og forklaring av begreper. I Yggdrasil 7 er det totalt 24% av oppgavene som inkluderer en forklaring av totalt 9 begreper, mens det i Globus 7 er 17 begreper som skal forklares. Yggdrasil 5 og 7 har en høyere andel av svar i teksten enn Globus 7. Globus 7 har på sin side den høyeste andelen reflekterende og/eller utforskende oppgaver, med 49 %, og flest argumenterende oppgaver. Tabell 2 er her satt sammen for å gi en mer oversiktlig fremstilling av resultatene, men alle tabellene som er fylt ut finnes i vedlegg 7.

#### 4.4.2 Drøfting

Der det kommer til antall begreper som skal forklares i oppgaver, så er det det Globus 7 som kommer best ut. De ber elever forklare hele 17 begreper, fordelt på to oppgaver, mens i Yggdrasil 5 og 7 er det samlet sett 10 begreper som skal forklares. Dette viser at selv om Globus 7 ikke er like god på å fremheve begrepene i selve teksten og i margtekst, så vektlegger de likevel at elever skal kunne forklare begreper. Når det kommer til reflekterende og/eller utforskende aktiviteter er det ganske jevnt mellom Yggdrasil 7 og Globus 7, mens Yggdrasil 5 har noe færre oppgaver. Dette kan ses i sammenheng med at Yggdrasil 5 er ment for elever i 5.kl, mens de to andre bøkene er ment for 7.kl. Generelt sett blir teksten lærebøker mer fagspesifikke i naturfag for hvert årstrinn (Mork & Erling, 2010). Med det som grunnlag vil jeg anta at også oppgavene som tilhører teksten vil krever mer av besvarelsen i takt med elevenes økende alder. En ser den samme store forskjellen når det kommer til argumenterende oppgaver. Igjen har Globus 7 og Yggdrasil 7 flest argumenterende oppgaver, mens Yggdrasil 5 har minst. Det er imidlertid ett større skille mellom Globus 7 og Yggdrasil 7 enn sist, der Globus 7 har 15 % flere argumenterende oppgaver enn Yggdrasil.

Det at oppgavene krever at elever argumenterer kan gi en økt bruk av begreper, da elevene kan bruke begrepene i argumentene sine. Også i Reflekterende og/eller utforskende oppgaver kan begrepsbruk være nødvendig. Den største andelen av oppgavene, uansett lærebok, er beskrivende og/eller forklarende. Dette kan en se i sammenheng med dagens læreplan, da de relevante kompetansemålene for temaet (nevnt i kapittel 1.5) nettopp sier at elevene skal kunne beskrive og forklare. Høringsforslaget til den nye læreplanen er imidlertid noe ulik i ordlyden, da den sier at elevene både skal kunne bruke og vurdere, samt å utforske. Sånn sett vil oppgavene i Globus 7 være bedre egnet for bruk i skolen når den nye læreplanen trer i

kraft, da boken har flest oppgaver innenfor kategoriene reflekterende og/eller utforskende, og argumenterende. På samme grunnlag er det Globus 7 som fremmer begrepslæring best.

#### 4.5 Misoppfatninger

Det er vanlig at elever har misoppfatninger om ulike tema i naturfag. I forbindelse med temaet partikler og partikkelmodellen er noen av de vanligste misoppfatningene at elever ikke skiller mellom fysiske forandringer og kjemiske reaksjoner. Det vil videre bli omtalt hvordan de valgte kapitlene i de ulike læreverkene skiller mellom fysiske forandringer, som faseoverganger, og kjemiske reaksjoner.

##### 4.5.1 resultat

Globus 7 omtaler både kjemiske reaksjoner og faseoverganger i kapittelet «Kjemi – hva er alt laget av». I forklaringen av kjemiske reaksjoner brukes det blant annet reaksjonslikninger i form av ord. Det er også ett eget avsnitt om kjemi i dagliglivet, og ulike kjennetegn en kjemisk reaksjon kan ha. De bruker ordet vannmolekyler når de beskriver faseoverganger, og viser til at når vann fordampes er det egentlig vannmolekylene som sprer seg i luften. Ellers står det «Det skjer ikke noen kjemisk reaksjon når vann blir til is eller damp» (Johansen & Steiniger, 2009, s.96).

I Yggdrasil 5 «Kjemi er ikke trylleri» kommer det frem hva en kjemisk reaksjon er og hva en løsnings er. Blant annet blir det gått inn på hvordan en kan lage en saltoppløsning for så å skille den fra hverandre igjen. Yggdrasil 7 «Alt består av partikler» tar for seg faseoverganger og viser til kjennetegn ved de tre fasene fast form, væske og gass. I tillegg blir begrepene kjemiske forbindelser og kjemiske formler nevnt i forbindelse med atomer og molekyler. Det er tatt med at molekyler kan danne nye stoffer og viser den kjemiske formelen for fotosyntese, men det står ingenting om at det er en kjemisk reaksjon. Yggdrasil 7 får imidlertid frem at det ikke er noe mellom partiklene i et stoff, «det er rett og slett tomrom» (Gran & Nordbakke, 2008a, s.170).

##### 4.5.2 drøfting

Osloprøve i naturfag på 8.trinn i 2010 viser at kun 1/3 av 4377 elevene svarte riktig om at is som smelter ikke er en kjemisk reaksjon (Guttersrud og Fiskum, 2011). Yggdrasil 5 og 7 omtaler de to temaene kjemiske reaksjoner og faseoverganger på to forskjellige årstrinn. Dette kan føre til at elevene ser på det mer som to separate temaer, sammenlignet med Globus 7 som

omtaler begge deler under samme kapittel. I Globus 7 poengterer de imidlertid at faseoverganger ikke er kjemiske reaksjoner. En lignende beskrivelse finner en ikke i Yggdrasil 5 og 7.

Når det kommer til eksempler i teksten, så er saltløsning i Yggdrasil 5 er en fin måte å vise at det ikke alltid skjer en kjemisk reaksjon selv om to stoffer blandes. Globus 7 har på sin side en god beskrivelse av at det snakk om vannmolekyler uansett om vannet er væske eller damp. Når Yggdrasil 7 viser til den kjemiske formelen for fotosyntese, så kunne de med fordel ha poengtert at det her skjer en kjemisk reaksjon. Generelt sett virker det som at begge læreverkene har et greit skille mellom hva kjemiske reaksjoner og faseoverganger er, men Yggdrasil kunne vært mer tydelig noen steder for å minske sannsynligheten for misoppfattelser. Yggdrasil 7 poengterer imidlertid på sin side at det ikke er noe mellom partiklene i ett stoff, noe som kan være med på å forhindre at elever tror at det er vann mellom vannmolekyler. Globus 7 nevner ikke noe om dette. Sett i lys av problemstillingen fremmer begge læreverkene begrepslæring rundt temaene kjemiske reaksjoner og faseoverganger på en fin måte, uten at teksten virker forvirrende og uoversiktlig.

## Kapittel 5: konklusjon

De to læreverkene Yggdrasil og Globus fremmer begrepslæring av partikler og partikkelmodellen på ulike måter. Deler av elevbøkene og lærerveiledningen er blitt analysert og resultatene er sortert og beskrevet i ulike kategorier. Generelt sett ser en at elevbøkene har sine styrker og svakheter. På den ene siden er det Yggdrasil 5-7 som best fremmer fremstillingen av begrepene i bøkene og har ett eget begrepsregister bak i boken. Globus 5-7 markerer begrepene i teksten, men de fremmer ikke begrepene på en like god måte. På den andre siden viser resultatene at Globus 7 er bedre til å fremme begrepslæring når det kommer til oppgaver. Her er det et klart høyere antall begreper som skal forklares i Globus 7 enn i Yggdrasil 5 og 7. I henhold til misoppfatninger har læreverkene valgt å skille mellom kjemiske reaksjoner og faseoverganger på ulike måter, men begge måtene er oversiktlige. Begge læreverkene introduserer også partikkelmodellen for elevene, noe som kan være med på å gi elevene øving i å bruke begreper knyttet til stoffers fase og faseoverganger.

Selv om resultatene viser at læreverkene i ulik grad fremmer begrepslæring av partikler og partikkelmodellen, så betyr ikke det at en elev som bruker Globus vil lære flere eller færre begreper enn en elev som bruker Yggdrasil. Resultatene kan imidlertid si noe om hva en lærebok bør inneholde for å gi ett godt grunnlag for begrepslæring. Når jeg en gang i framtiden skal undervise i naturfag vil jeg ta med meg det denne oppgaven har lært meg om å fremme begrepslæring. Om jeg så finner ut at læreboken som er til rådighet er noe mangelfull på enkelte punkter, vil jeg prøve å gjøre opp for gjennom undervisningspraksis.

## Kapittel 6 Litteraturliste:

- Bergem, O. K. (2016). Hovedresultater i naturfag. I O. K. Bergem, H. Kaarstein & T. Nilsen (Red.), *Vi kan lykkes i realfag: Resultater og analyser fra TIMSS 2015*. (s. 44-62). Oslo: universitetsforlaget.
- Bratholm, B. (2001). *Godkjenningsordningen for lærebøker 1889-2001, en historisk gjennomgang*. Tønsberg: Høgskolen i Vestfold
- Bø, I. & Helle, L. (2013). *Pedagogisk ordbok* (3.utg.). Oslo: Universitetsforlaget AS
- Christoffersen, L. & Johannesen A. (2012). *Forskningsmetode for lærerutdanningene*. Oslo: abstrakt forlag
- Dysthe, O. (2001). *Dialog, samspel og læring*. Oslo: abstrakt forlag.
- Gran, K. & Nordbakke, R. (2006). *Yggdrasil 5 - naturfag for barnetrinnet* (2.utg). Oslo: Aschehoug
- Gran, K. & Nordbakke, R. (2007). *Yggdrasil 6 - naturfag for barnetrinnet* (2.utg). Oslo: Aschehoug
- Gran, K. & Nordbakke, R. (2008a). *Yggdrasil 7 - naturfag for barnetrinnet* (2.utg). Oslo: Aschehoug
- Gran, K. & Nordbakke, R. (2008b). *Yggdrasil 7 – Lærerveiledning* (2.utg). Oslo: Aschehoug
- Guttersrud, Ø. & Fiskum, K. (2011). Kjennetegn og eksempler på kjemiske reaksjoner. *Naturfag, 1, s.22-24*
- Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Hannisdal, M. & Ringnes V. (2013). *Kjemi for lærere* (2.utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk
- Henriksen, T. (2017). Begrep: klassifisering og indeksering. I *Store norske leksikon*. Hentet 07.03.19 fra <https://snl.no/begrep - klassifisering og indeksering>
- Johansen, E. B. & Steineger E. (2006). *Globus 5 - naturfag - Elevbok*. Oslo: Cappelen Damm
- Johansen, E. B. & Steineger E. (2007). *Globus 6 - naturfag -Elevbok*. Oslo: Cappelen Damm
- Johansen, E. B. & Steineger E. (2008). *Globus 7 - naturfag - Elevbok*. Oslo: Cappelen Damm
- Johansen, E. B. & Steineger E. (2009). *Globus 7 - naturfag – Lærerens bok*. Oslo: Cappelen Damm
- Kjærnsli, M., Lie, S. Olsen, R. V. & Roe, A. (2007). *Tid for tunge løft. Norske elevers kompetanse i naturfag, lesing og matematikk i PISA 2006*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Kjærnsli, M., Jensen F. (2016). Resultater i naturfag. I M. Kjærnsli & F. Jensen (Red.), *Stø kurs:*

- Norske elevers kompetanse i naturfag, matematikk og lesing PISA 2015 (s. 49-71). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kunnskapsdepartementet. (2016). *Fag – Fordyping – Forståelse – En fornyelse av Kunnskapsløftet* (Meld. St. 28 (2015-2016)). Hentet 22.05.19  
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-28-20152016/id2483955/>
- Mork, S. M., & Erlien, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget
- Postholm, M. B. (2014). Organisering og ledelse av læringsaktiviteter. I M. B. Postholm, P. Haug, E. Munthe & R. J. Krumsvik (Red.), *Lærerarbeid for elevens læring 5-10* (s.153-167). Kristiansand: Høyskoleforlaget AS.
- Quale, A. (2003). Konstruktivisme i naturvitenskapen: kunnskapssyn og didaktikk. I D. Jorde & B. Bungum (Red.), *Naturfagdidaktikk: perspektiver forskning utvikling* (s.86-104). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Ringnes, V. & Hinnisdal M. (2014). *Kjemi fagdidaktikk* (3.utg.). Oslo: Cappelen Damm Akademisk
- Schjelde, T. (2017). Ja takk, begge deler ; både overflatelæring og dybdelæring. I *Bedre Skole*, 29(2), 48-51.
- Schunk, D. H. (2000). *Learning theories – An educational Perspective* (3.utg.). New Jersey: Pearson Education.
- Sjøberg, S. (2014). *Naturfag som allmenndannelse: en kritisk fagdidaktikk* (3.utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Tveita, J. (2011). *Alt er partikler*. Høgskolen i Nesna. Hentet den 30.04.19 fra  
<http://hdl.handle.net/11250/145952>
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i naturfag* (NAT1-03). Hentet den 14.03.19 fra  
<https://www.udir.no/kl06/NAT1-03>
- Utdanningsdirektoratet. (2019). *Høring – Læreplan i naturfag*. Hentet den 15.05.19 fra  
<https://hoering.udir.no/Hoering/v2/346?notatId=683>
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham (UK): Open University Press  
<https://www.uv.uio.no/ils/forskning/prosjekt-sider/timss-norge/> hentet 26.03.19  
<https://www.aschehoug.no/Om-Aschehoug/Hvem-er-vi> hentet 22.02.19  
<https://www.cappelendamm.no/cappelendamm/om-forlaget/index.action> hentet 22.02.19

## Vedlegg 1: Tegneserie



Illustrasjonskilde: Sidney Harris (1980), *The American Scientist Magazine*. I J. Wellington & J. Osborne (2001), *Language and literacy in science education*. Buckingham (UK): Open University Press



## Vedlegg 2: Analyteskjema

	Yggdrasil	Globus
<b>1. Generelt om læreverket</b>		
<u>Forfatter</u> Hvem har skrevet lærebøkene? Hvilke grunnlag har vedkommende for å skrive en lærebok (faglig bakgrunn).		
<u>Innhold</u> Hva inngår i læreverket? Er det flere lærebøker? Er det en serie som går over flere trinn? Er det grunnbøker og/eller oppgavebøker?		
<u>Bruk</u> Finns det noen forklaring på hvordan lærebøkene skal brukes? Dette kan være: Forord, læremål, lærerveiledning, og/eller forfatterens syn.		
<b>2. læreverkets struktur</b>		
<u>Oppbygning</u> Hvordan er læreboken laget? Fokus på: Kapitler, inndeling av tema, begrepsfremstilling		
<u>Bilder og modeller</u> Hvor mange bilder og modeller brukes i de aktuelle kapitlene (i forbindelse med problemstillingen).		

<p><u>Hvordan blir bilder/modeller brukt?</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildetekst? (Forklarende, undrende, utforskende?)</li> <li>-Er bilde/modell relevant for temaet?</li> </ul>		
<p><u>Analyse av oppgaver:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Når i kapittelet kommer oppgavene?</li> <li>- Hva spør oppgaven om?</li> <li>- Hva må til for at eleven skal kunne løse oppgaven (finnes svaret i teksten? kombinere med tidligere kunnskap? Sjekke på nettet?)</li> <li>- Legger oppgavene opp til å bare skulle gjengi tekst eller omskriving? (mekanisk eller dybdelæring?)</li> </ul>		
<p><u>Målene i læreboken:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hvor i kapittelet står det?</li> <li>-hvordan er det oppimot gammel og ny (utkast) av læreplanen?</li> </ul>		
<p><u>Eksempelbruk:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hvilke eksempler blir brukt for å forklare partikkelmodellen?</li> <li>- Blir det knytte opp mot elevenes hverdagsliv?</li> </ul>		

## Vedlegg 3: Utdrag fra utfylt analyseeskjema for Yggdrasil

<p><u>Forfatter</u> Hvem har skrevet lærebøkene? Hvilke grunnlag har vedkommende for å skrive en lærebok (faglig bakgrunn).</p>	<p>Kari gran og Roy Nordbakke. Kari Gran er lærer på Østensjø skole i Oslo. Hun har lang undervisningserfaring i grunnskolen. <a href="https://www.aschehoug.no/Forfattere/Vaare-forfattere/Kari_Gran">https://www.aschehoug.no/Forfattere/Vaare-forfattere/Kari_Gran</a></p> <p>Roy Parlow Nordbakke arbeider som 1.amanuensis i biologi ved Høgskolen i Østfold. Han har lang erfaring som lærebokforfatter, og har vært med å utvikle læreverket Yggdrasil fra starten av. <a href="https://www.aschehoug.no/Forfattere/Vaare-forfattere/Roy_Nordbakke">https://www.aschehoug.no/Forfattere/Vaare-forfattere/Roy_Nordbakke</a></p>
<p><u>Innhold</u> Hva inngår i læreverket? Er det flere lærebøker? Er det en serie som går over flere trinn? Er det grunnbøker og/eller oppgavebøker?</p>	<p>5-7 trinn. En lærebok per trinn. Er en lærebok og en oppgavebok (forskerspiren – arbeidsbok til Yggdrasil 7). Finnes også en lærerveiledning og nettressurser.</p>
<p><u>Oppbygning</u> Hvordan er læreboken laget? Fokus på: Kapitler, tema, begrepsfremstilling</p>	<p>Består av ni kapitler (emner). Totalt er boken på 208 sider. Begreper markeres med kursiv i teksten. De introduseres først som «ord du skal lære» i introduksjonsdelen. Ellers er de markert med uthevet skrift og ordforklaring i marginen med en farget bakgrunn</p>
<p><u>Hvordan blir bilder/modeller brukt?</u> - Bildetekst? (Forklarende, undrende, utforskende?) -Er bilde/modell relevant for temaet?</p>	<p>s. 160: Forstørrelsesglass m/ isbiter. Ingen tekst. s. 161: Grubletegning. Tekst: «Ståle, Sukrat, Camilla og Maja står og ser på vannet som koker i kjelen. Det stiger kraftige bobler opp fra vannet. De forsøker å forklare det som skjer i kjelen. <b>Tema: Fast form, væske og gass</b> s. 162: Bilde av en som bader, tekst: På varme sommerdager fordampes vann og blir til vanndamp Bilde av vann med litt is, tekst: Hvilke av vannets faser kan du se på dette bildet? Bildet av folk som står på skøyter på et vann, tekst: Når det er kuldegrader, fruser dammer og innsjøer til is. s. 163: En mann som heller smeltet metall (?), tekst: Jern kan være fast stoff, væske og gass. Smeltepunktet for jern er 1535 °C og kokepunktet er 2750 °C. s.164: Et håndkle på en klessnor, tekst: Vannet i det våte håndkleet fordampes. Glass med vann (?), isbiter og lime, tekst: Faseoverganger fra is til vann skjer ved 0°C og varmere. s.165: Speil med dugg, tekst: Vanndampen har kondensert på det kalde speilet. Vannglass og isbiter på ett bord, tekst: Faseoverganger fra vann til is skjer ved 0°C og kaldere.</p>

## Vedlegg 4: Liste over gjennomgåtte kapitler

### **Yggdrasil:**

#### Yggdrasil 5:

- Kjemi er ikke trylleri
- Morsomme magneter (partikler nevnes i forbindelse m/nordlys)
- Spennende steiner (Jern som metall, rust)

#### Yggdrasil 6:

- Alle snakker om været
- I edelløvslogen (fotosyntese)

#### Yggdrasil 7:

- Eksperimenter med elektrisitet
- Energi (Drivhuseffekt – brenning av fossilt brensel)
- Alt består av partikler

### **Globus:**

#### Globus 5:

- Jorda (Metaller, jern)
- Magnetisme (Nordlys)

#### Globus 6:

- Plantene – grønne venner, lumske giftmordere (Fotosyntese)
- Energi må til, ellers skjer det ingen ting (Nevnes sur nedbør og drivhuseffekten)

#### Globus 7:

- Været – «Det regner katter og bikkjer»
- Kjemi – hva er alt laget av

## Vedlegg 5: utarbeidet kategorier etter koding med forklaring av hva jeg legger i dem.

### Intro til temaet «partikler» og forkunnskaper:

Hvordan temaet blir introdusert i elevboken. Sier lærerveiledningen noe om å undersøke hva elevene kan om temaet fra før? I så fall, på hvilken måte?

### Fremstilling av begreper og forklaringen på dem:

Hvordan blir begrepene lagt frem (Egen forklaring i marginen? I kursiv?). Er forklaringene uthevet? Finnes det noe register (stikkordsregister, begrepsregister)

### Partikkelmodellen:

Hva sier læreboken om partikkelmodellen. Er det noen deler som blir vektlagt? Er det noen forklaring på hvordan og hvorfor en bruker modeller i natufag? Sier lærerveiledningen noe om å arbeide med modeller?

### Oppgavenes formål:

Hvilken mening ligger bak de ulike oppgave typene? Er det meningen at eleven bare skal gjengi informasjon fra teksten eller jobbe videre med temaet? Sier lærerveiledningen noe om ulike måter å arbeide med oppgavene på?

### Misoppfatninger:

Hvordan omhandler læreboken teksten som er lette for elevene å danne misoppfatninger om? Står det skrevet hvordan det faktisk er slik at elevene ikke er i tvil, eller blir det ikke nevnt?

## Vedlegg 7: tabeller med resultater fra oppgaveanalyse

### 7.1 Yggdrasil 5 «Kjemi er ikke trylleri»

Oppgaver side 125	Svaret er i teksten	Svaret er ikke i teksten	Reflekterende og/eller utforskende	Argumentere	Beskrivende og/eller forklarende	Forklaring av begreper (antall begreper)
1		1			1	
2		1	1			
3		1	1			
4	1				1	
5	1				1	
6	1				1	
7	1				1	
8		1	1	1		
9		1			1	
<b>Totalt</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>0</b>

Oppgaver side 131	Svaret er i teksten	Svaret er ikke i teksten	Reflekterende og/eller utforskende	Argumentere	Beskrivende og/eller forklarende	Forklaring av begreper (antall begreper)
1	1		1			
2	1		1			
3		1			1	
4	1				1	
5		1	1		1	
7	1				1	
8	1				1	
9	1				1	
10		1	1			
11		1	1			
<b>Totalt</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>

NB: Det står ikke oppført noen oppgaven 6 i boken, derfor er den heller ikke tatt med her.

Oppgaver side 135	Svaret er i teksten	Svaret er ikke i teksten	Reflekterende og/eller utforskende	Argumentere	Beskrivende og /eller forklarende	Forklaring av begreper (antall begreper)
1	1				1	
2	1				1	
3	1				1	
4	1				1	
5	1				1	
6	1				1	1 (1)
7	1				1	
8		1	1			
9		1	1		1	
10		1	1	1		
<b>Totalt</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>1 (1)</b>

## 7.2 Yggdrasil 7 «Alt består av partikler»

Oppgaver side 167	Svaret er i teksten	Svaret er ikke i teksten	Reflekterende og/eller utforskende	Argumentere	Beskrivende og/eller forklarende	Forklaring av begreper (antall begreper)
1		1			1	
2		1	1		1	
3		1	1		1	
4		1	1		1	
5		1	1		1	1 (1)
6	1				1	
7	1			1	1	
8	1				1	
9	1				1	
10	1				1	1 (1)
11	1				1	1 (1)
12	1				1	
13	1				1	
14	1				1	
15	1				1	
16		1	1	1		
17		1	1	1		
<b>Totalt</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>3 (3)</b>

Oppgaver side 173	Svaret er i teksten	Svaret er ikke i teksten	Reflekterende og/eller utforskende	Argumentere	Beskrivende og/eller forklarende	Forklaring av begreper (antall begreper)
1		1	1		1	
2		1	1	1	1	
3		1	1		1	
4	1				1	
5	1				1	
6	1				1	1 (1)
7		1	1	1		
8		1	1	1		
9	1				1	
<b>Totalt</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>1 (1)</b>

Oppgaver side 179	Svaret er i teksten	Svaret er ikke i teksten	Reflekterende og/eller utforskende	Argumentere	Beskrivende og/eller forklarende	Forklaring av begreper (antall begreper)
1		1	1			
2		1	1		1	
3		1	1		1	
4	1				1	1
5	1				1	1
6	1				1	1
7	1				1	
8	1				1	1
9	1		1		1	
10	1				1	
11	1				1	
12		1	1			1
<b>Totalt</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>5 (5)</b>

### 7.3 Globus 7 «Kjemi – hva er alt laget av?»

Oppgaver side 92-93	Svaret er i teksten	Svaret er ikke i teksten	Reflekterende og/eller utforskende	Argumentere	Beskrivende og/eller forklarende	Forklaring av begreper (antall begreper)
1	1				1	1 (7)
2	1			1	1	
3	1				1	
4	1				1	
5	1			1		
6	1				1	



7	1				1	
8	1		1		1	
9		1	1	1	1	
10		1		1	1	
11		1	1	1		
12		1	1			
13		1	1			
14		1	1	1	1	
15		1			1	
16		1	1		1	
17		1	1		1	
<b>Totalt</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>13</b>	<b>1 (7)</b>

Oppgaver side 100-101	Svaret er i teksten	Svaret er ikke i teksten	Reflekterende og/eller utforskende	Argumentere	Beskrivende og/eller forklarende	Forklaring av begreper (antall begreper)
1	1				1	1 (10)
2	1				1	
3		1			1	
4		1		1		
5		1	1	1	1	
6	1				1	
7	1				1	
8	1				1	
9		1	1			
10		1	1			
11		1	1			
12		1		1	1	
13		1	1		1	
14		1	1	1		
15		1	1			
16		1	1	1	1	
17		1			1	
18		1	1		1	
<b>Totalt</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>1 (10)</b>