

LUNA

Kristin Himle

Bacheloroppgåve
Korleis fangar ein energi frå lærebøker i
naturfag?

How to catch the energy from textbooks in science?

Grunnskolelærerutdanning 5-10. årssteg

2017

Norsk samandrag

Tittel: Korleis fangar ein energi frå lærebøker i naturfag?	
Forfattar: Kristin Himle	
År: 2017	Sider: 39
Emneord: Naturfag, lærebok, omgrepslæring, formidling	
<p>Samandrag: Dette studiet bygger på ei kvalitativ innhaldsanalyse om korleis to ulike lærebøker i naturfag nyttar språk og omgrep til å formidle omgrepsforståing for energi. Energi er eit omfattande omgrep, og det krever ein gjennomtenkt formidling for å sikre forståing hjå elevar. Lærebøkene er ein viktig del av den norske skulen, og ei viktig støtte for elevar til å dekke kompetansemåla.</p> <p>Studiet viser at lærebøker legg opp til utvikling av omgrepet energi ved å knytte det naturfaglege språket og ulike omgrep til energi. På denne måten utviklar elevane omgrepsforståing på ulike nivå. Samtidig er lærebøkene bygd opp ulikt, så dei sikrar lågaste nivå av omgrepsforståing ved hjelp av gjentakning.</p>	

Engelsk samandrag (abstract)

Title: How to catch the energy from textbooks in science?	
Author: Kristin Himle	
Year: 2017	Pages: 39
Keyword: Science, textbook, concepts comprehension, convey	
<p>Summary: The thesis is built on a qualitative contents analysis of how two different textbooks in science use language and concepts to convey concepts comprehension about energy. Energy is an comprehensive concept, and the convey have to be thoughtful to insure understanding for the pupils. The textbooks is an central part of the Norwegian school, and an important support for the pupils to achieve the knowledge goals set in the curriculum for science.</p> <p>The study shows that the textbooks add to developmenting of the concept energy by connecting science language and concepts to energy. By using this way the pupils develop concepts comprehension on different levels. The textbooks are also built differently, so they insure the lowest level of concepts comprehension by using repetition.</p>	

Føreord

Lærebøker er noko ein er kjend med frå eigen skulegang, men gjerne noko ein ikkje analyserar djuptgåande. Erfaring frå praksis viste at dette var tilfelle hjå enkelte lærarar, og eg tenkte med meg sjølv at lærebøker hadde vore interessante å utforske. Omgrep er ein stor og viktig del av naturfaget, og etter mange forelesningar i naturfag på Hamar, der dette har blitt understreka, falt valet på denne vinklinga av oppgåva. Gjennom arbeidet har eg fått rikeleg med erfaringar for korleis lærebøker er bygd opp, og eit nytt syn på dei. Vissheit om korleis ein nyttar lærebøker i undervisning er utan tvil, avgjerande læringsutbyttet.

Eg ynskjer å takke rettleiaren min Pauline Book Bratbak for mange gode råd og motiverande ord for å skrive oppgåva. Ho har komt med konstruktive tips til forbetringar til oppgåva. Kjekke medstudentar fortener ein takk, etter nokon enkle og andre djuptgåande diskusjonar, samt fortvilande spørsmål om grunnleggande ecxelkunnskap, og takk til gilde vener som korrekturleser oppgåva mi, så eg får levere eit resultat eg er stolt over.

Hamar, 31. mai 2017

Kristin Himle

Innhold

1. INNLEIING	7
2. TEORI.....	10
2.1 LÆREPLAN OG LÆREBØKER	10
2.1.1 <i>Nova 9</i>	11
2.1.2 <i>Eureka! 10</i>	12
2.2 LÆRINGSTEORI.....	12
2.3 OMGREP	13
2.4 OMGREPSLÆRING.....	13
2.5 DET NATURFAGLEGE SPRÅKET	16
3. METODE	19
3.1 VAL AV METODE	19
3.2 MOGLEGE FEILKJELDER	20
4. RESULTAT OG ANALYSE	21
4.1 FREKVENSANALYSE AV OMGREPSBRUK.....	21
4.2 ANALYSE AV NIVÅ I OMGREPSBRUK.....	23
4.3 ANALYSE AV DET NATURFAGLEGE SPRÅKET	24
4.3.1 <i>Nominaliseringar</i>	24
4.3.2 <i>Grovsortering av ord</i>	25
4.3.3 <i>Taksonomi av naturfaglege ord</i>	26
5. DRØFTING	27
5.1 NIVÅ AV OMGREPSBRUK	27
5.2 SPRÅKET I ROLLA SOM FORMIDLAR.....	28
5.3 BØKENES TEKSTFORMIDLING RELATERT TIL LÆREPLAN	30
6. OPPSUMERING OG KONKLUSJON	32

LITTERTURLISTE	33
TABELLISTE	35
FIGURLISTE.....	36
VEDLEGG 1.....	37

1. Innleiing

Energi er eit vidt omgrep som vert nytta i mange kvardagssituasjonar, som å sei at nokon boblar over av energi eller at ein er tom for energi. Energi er eit viktig omgrep å skaffe seg kunnskap om, då det er ein byggekloss vidare i mange ulike retningar, som i samband med kropp og helse, samfunnsdebattar og i naturfaget. I fylgje Mork og Erlie (2010) er omgrep ein ide, eit prinsipp eller ei førestilling. I dette tilfellet er det omgrepet energi sett i frå naturfaget si vinkling. Skulen er ein del av kvardagen, og omgrepet dukkar opp i fleire fag her, samfunnsfag, mat og helse, kroppsøving og naturfag. I alle faga snakkar ein om det same omgrepet, men på same tid kan det opplevast som ulike omgrep. I denne oppgåva skal eg fokusere på energiomgrepet i naturfag.

Eg har valt å gjennomføre ein empirisk lærebokanalyse. Lærebokanalysen eg har valt å gjennomføre vil vere ein dokumentanalyse der eg har sett temaet energi i lys av komeptansemåla som er gitt i læreplanen. Analysen vil vise korleis læreboka dekker omgrepet energi.

I den norske skulen er lærebøkene både elska og hata. Mange av læringssituasjonane som skjer i den norske skulen er samansatt. For å kunne utvikle seg og bli ein god lærar er det viktig å kunne gjere eigne vurderingar av blant anna læreverk. Sætre (2010) skriv at lærebøker skil seg frå andre vitskaplege tekstar då dei ikkje skal finne ny kunnskap, men reprodusere og presentere kunnskapen som eit samandrag. Kunnskapen må presenterast på ein pedagogisk måte, sidan målet er å formidle kunnskap (s. 141).

Som lærar er det viktig å kunne vurdere i kva grad læreverket dekker kompetansemåla frå læreplanen, og ein må bli kjend med læreverket og korleis det er bygd opp for å kunne utnytte alle ressursane det har. Læreplanen ligg til grunn i alt arbeid ein gjer i skulen, så det gjeld også for kunnskapen som vert presentert i lærebøkene. Energiomgrepet vert fyrst introdusert i læreplanen for naturfag etter 7. årssteg i eit kompetansemål under fenomen og stoff, og i eit kompetansemål under teknologi og design (Utdanningsdirektoratet, 2013, Læreplan i naturfag – kompetansemål etter 7. årssteget). Vidare er omgrepet utdjupa i læreplan for naturfag etter 10. årssteg i to kompetansemål under fenomen og stoff (Utdanningsdirektoratet, 2013, Læreplan i naturfag – kompetansemål etter 10. årssteg).

Sidan 1889 har Noreg hatt ein godkjenningssordning for lærebøker. I 2000 blei denne godkjenningssordninga oppheva av kyrkje-, utdannings og forskningskomiteen. Argumenta som blei nytta i debatten var at det skulle vere skulen og lærarane sitt ansvar å velje lærebøker, samt nytte seg av fleire kjelder enn kun læreboka (Bratholm, 2001). Skjelbred (2003) skildrar fire hovudmålsetjingar godkjenningssordninga skulle sikre: korrekt språk, god pedagogisk utforming, fagdidaktisk vurdering i henhold til læreplanen og ivareta likestilling mellom kjønna (s. 20). Dette ansvaret er no kome over på lærebokforfattarane, forlaga, skulane og lærarane. Etter godkjenningssordninga er blitt oppheva er det vel så viktig å vere kritisk til læreverka som finst, då godkjenningssordninga hadde ansvar i å sikre at innhaldet i lærebøkene dekker læreplanen.

Læreverka eg valte ut var Eureka! og Nova, då Eureka! er eit læreverk som er mykje nytta, og Nova er eit nytt læreverk, som er tilpassa den nye læreplanen for naturfag frå 2013. Nova er læreverket i naturfag til forlaget Cappelen Damm. Forlaget skildrar vektlegginga til læreverket som lesestrategiar, god bruk av bilete som illustrasjonar knytta til teksten, og god bruk av marg for å utheve og repetere viktig kunnskap. Nova presenterer temaet i boka for 9. årssteg. Eureka! er læreverket til forlaget Gyldendal. Forlaget skildrar boka som god og ryddig oppbygging for å sikre kunnskap om faget og at figurar og bilete støttar opp om teksten. Eureka! presenterer energi i læreboka for 10. årssteg.

Eg ynskjer å forske meir på dette temaet då eg tenkjer eg kjem til å ha stor læring av dette, og ikkje minst få bruk for dette som utøvande lærar for å bli ein god ressurs for skule og elevar. Ut i frå dette har eg kome fram til fylgjande problemstilling:

Korleis nyttar to lærebøker i naturfag språk og omgrep til å bygge opp elevane si forståing for energi?

For å finne svar på forskingsspørsmålet mitt har eg gjennomført ein frekvensanalyse på omgrepet energi og energi sett saman med andre ord eller omgrep i ulike modalitetar læreboka. Eg har analysert fagtekstane etter Mork og Erlie (2010) sin grovsortering av ord, taksonomi av naturfaglege ord og nominaliseringar. Vidare har eg samanlikna resultata og drøfta desse i lys av læreplanen for naturfag etter 10. årssteg.

I teoridelen presenterer eg læreplan og lærebøker, læringsteori, omgrep og omgrepslæring og teori om språket. I metoddelen presenterer eg korleis eg har gjennomført analysen min, og drøftar moglege feilkjelder. Resultata er presentert i diagram og tabellar, og analysen er

presentert under kvart resultat. I drøftingsdelen min drøftar eg nivå av omgrepsbruk, korleis læreboka nyttar språket til å formidle, og korleis lærebøkene dekker kompetansemåla frå LK06.

2. Teori

2.1 Læreplan og lærebøker

Kunnskapsløftet ligg til grunn for all læring som skjer i den norske skulen. Denne læreplanen kom i 2006, og var ulik dei tidlegare læreplanane. Den er kortare og mindre presis med kompetansemål, som gjer at den er målstyrt. Per 2017 er det den reviderte læreplanen frå 2013 som gjeld i naturfag.

Læreplanen er delt inn i hovudområder der kompetansemåla fell innunder. Hovudområda er lagt opp slik at ein skal sjå dei i samanheng med kvarandre for å eit fullstendig læringsutbytte. For 1. -10. årssteg er hovudområda forskarspira, mangfald i naturen, kropp og helse, fenomen og stoff, og teknologi og design. Hovudområda endrar seg i noko grad i den vidaregåande skule for å vise vektlegginga, og blir då forskarspira, berekraftig utvikling, ernæring og helse, stråling og radioaktivitet, energi for framtida, og bioteknologi. (Utdanningsdirektoratet, 2013, Læreplan i naturfag – hovudområde).

Forskarspira skildrar naturfagsundervisninga som to delar, produkt av dagens lærdom, og prosessar for korleis ein etablerer den naturfaglege kunnskapen. «Prosessane omfattar utvikling av hypotesar, eksperimentering, systematiske observasjonar, diskusjonar, kritisk vurdering, argumentasjon, grunngjevingar for konklusjonar og formidling» (Utdanningsdirektoratet, 2013, Læreplan i naturfag – hovudområde). Desse prosessane er vesentlege for naturfaget og skal integrerast i all undervisning, og trekkast inn under alle dei andre hovudområda.

Energi vert teke opp som tema under fleire av hovudområda oppover årsstega, som presentert i innleiinga. Frå 7. årssteg har Utdanningsdirektoratet (2013) formulert fylgjande kompetansemål under hovudområde fenomen og stoff:

- gjere greie for bruken av nokre energikjelder før og no, og hente inn informasjon og statistikk frå ulike kjelder for å beskrive og diskutere moglege konsekvensar av energibruken for miljøet lokalt og globalt (Utdanningsdirektoratet, 2013, Læreplan i naturfag – kompetansemål etter 7. årssteget).

I tillegg til kunnskap om kompetansemåla, må dei allereie her ha eit inntrykk av kva energi er.

Dette inntrykket tek dei med seg vidare i skulegangen. Elevane har derfor noko førehandskunnskap om temaet energi og tankar om energi som omgrep når dei møter kompetansemål etter 10. årssteg.

Læreplan for naturfag etter 10.årssteg har fylgjande læringsmål som kan knyttast til omgrepet energi:

- forklare korleis vi kan produsere elektrisk energi frå fornybare og ikkje-fornybare energikjelder, og diskutere kva for miljøeffektar som følgjer med ulike måtar å produsere energi på
- gjere forsøk og enkle berekningar med arbeid, energi og effekt (Utdanningsdirektoratet, 2013, Læreplan i naturfag – kompetansemål etter 10. årssteget).

Lærebøkene har vore og er ein viktig del av den norske skulen. Dei er eit produkt av allereie kjend kunnskap, men konstruerer også ny lærdom hjå elevane. Dei er ei stor kjelde til kunnskapshenting over lang tid for born og unge (Angvik, 1982). Lærebøkene er laga for å støtte lærarar og elevar mot kompetansemåla som er gitt i læreplanen. Det vert læraren si oppgåve å vurdere i kva grad lærebøkene dekkjer kompetansemåla. Det er derfor viktig å kunne gjere ei vurdering av lærebøker, og eventuelt sortere ut informasjon, eller innhente manglar for å dekke kompetansemåla (Sætre, 2010).

2.1.1 Nova 9

I Nova 9 (2014) strekkjer kapittelet seg over 29 sider totalt, der 18 av desse sidene er fagtekst. Tittelen på kapittelet er *Energi – det som får ting til å skje*, og blir presentert på framsida saman ein eit stort bilete og ein introduksjonstekst. Under her vert tre læringsmål presentert som dekker dei to kompetansemåla som omhandlar energi for 10. årssteget. Vidare deler kapittelet temaet inn desse fire undertemaa: *Hva er energi?*, *Fornybar eller ei*, *Kraft, arbeid og overføring av energi*, og *Energiutfordringer i verden*. Boka bruker margen til å trekke ut viktige delar av teksten. Læreboka nyttar seg av store bilete på kvar side. Etter teoriteksten er presentert har boka ei oppsummering i form av punkt og ordforklaringar. Orda her er henta frå teksten, og er utheva i teksten ved hjelp av kursiv skrift. Etter dette kjem oppgåver knytt til dei ulike emna. Oppgåvene er delt opp i fire ulike kategoriar: *les og svar*, *gjør og lær*, *diskuter* og *gå vidare*. Bakerst i kapittelet finn ein forsøk og aktivitetar (Steineger & Wahl, 2014).

2.1.2 Eureka! 10

I Eureka! 10 (2008) heiter kapittelet *Energi* og tek for seg temaet over 21 sider totalt, der 16 av desse sidene er fagtekst. På framsida av kapittelet er det bilete av ein foss, og ein introduksjonstekst om energi og korleis me bruker den i dag. Vidare er kapittelet delt inn i delkapittel som kvar går over to sider. Ein vert introdusert for temaet i ei overskrift, og vidare er delkapittelet delt inn i varierende tal underoverskrifter. Til kvart delkapittel er det fleire ulike bilete som knyttar omgrepa inn i ulike situasjonar. Etter fagteksten nyttar boka fire nøkkelspørsmål som vektlegg den grunnleggande kunnskapen som er presentert, i tillegg til ei utfordring. Etter teksten finn ein oppgåvedel og aktivitetsdel. Bak i boka finn ein eit *Ordbibliotek* som forklarar ord som står i teksten med utheva skrift (Hannisdal, Hannisdal, Haugan & Synnes, 2008).

2.2 Læringsteori

I den konstruktivistiske læringsteorien skjer læring ved at me tileignar oss kunnskap gjennom ein aktiv prosess (Sjøberg, 2009, s. 41). Læring vil skje i mange ulike situasjonar, men det vil vere eit samspel mellom individ og omverda (Imsen, 2014). Om ein skal trekke dette inn i naturfaget treng elevane ulike klossar av kunnskap, for å ha eit fundament å byggja vidare på. «I en slik prosess konstruerer vitenskapen sine tanker i form av omgrep, hypoteser, lover, modeller og teorier.» (Sjøberg, 2009, s. 41-42). For at elevane skal kunne utvikle kunnskapen sin om omgrepet energi er det viktig å starte med å dele omgrepet opp i mindre bitar som dannar klossane, og bygge saman klossane til eit fundament og ein god grunnmur elevane kan nytte seg av i ulike faglege og sosiale samanhengar.

Piaget meinte at born tileignar seg kunnskap ved å få erfaringar frå den ytre verd, for deretter å tilpasse den til si indre verd. Han skildrar desse prosessane som assimilasjon og akkomodasjon (Helland, 2014, s. 278). Piaget nytta seg også av skjema, som aktivt handlingsmønnsstre som bornet har, som vidare vert knytta til handlingssekvensar (Imsen, 2014, s. 150.) Ved assimilasjon tar bornet til seg nye inntrykk som passar i gamle skjemaa i sin indre verden. Akkomodasjon vil endre dei gamle skjemaa bornet har, då dei nye inntrykka ikkje passar inn (Sjøberg, 2009, s. 316). Prosessen der skjemaa tilpassar seg kvarandre er omtalt som adaptasjon, der ein ynskjer å oppnå balanse, som er omtalt som ekvilibirum. Endringa som oppstår i prosessen kan ein omtale som læring. (Helland, 2013, s.

279). I naturfaget blir det viktig å tilpasse ny kunnskap til dei eksisterande skjema til elevane, så dei får den nye lærdomen vil tilpasse seg, og ein oppnår balanse.

2.3 Omgrep

Omgrep vert ofte plassert i ein eigen ordkategori (Mork & Erlien, 2010, s. 24). Omgrep er ein viktig del av naturfag og dette er uttrykt fleire gonger i dei ulike grunnleggande ferdigheitene i læreplanen. Elevane skal bruke dei munnlege ferdigheitene til å formidle kunnskap ved hjelp av omgrep frå naturfaget, og til å vise forståing innan faget. Elevane skal utvikle sine skriftlege ferdigheiter så dei kan bruke naturfaglege omgrep i eigenproduserte tekstar, for å vise kunnskap. Dei skal kunne lese naturfaglege omgrep på ulike nivå, for så å få forståing for dei, og nytte dei vidare i læring (Utdanningsdirektoratet, 2013, Læreplan i naturfag – Generell del).

Det vert viktig for læraren å vite kva elevane kan frå før av, for å vite kva ein kan bygge kunnskapen til elevane i læringsprosessane. Om ein skal sjå på omgrepet energi er dette noko elevane er kjend med frå kvardagen sin, altså har dei ei førestilling om kva dette omgrepet er. Men i mange tilfeller kan omgrepet ha to heilt forskjellige betydingar i naturfaget og kvardagen (Sjøberg, 2009).

2.4 Omgrepslæring

Omgrepslæring i naturfag er ein viktig del av faget. Mange ukjende ord dukkar opp, og det vert viktig å lære seg tydinga av orda for å utvikle kunnskap innan faget. (Haug, 2016, s. 144). Nøkkelomgrep i naturfag er omgrep ein treng kunnskap om for å lære om eit gitt tema. Som lærar er det viktig å plukke ut dei omgrepa ein ynskjer å fokusere på før oppstart av nytt tema (Haug, 2016, s. 145). Det bør ikkje vere for mange nye omgrep for elevane, då fokuset heller bør vere på dei få, men viktige omgrepa.

For å få omgrepsforståing treng elevane også fagleg forståing. Dette er noko dei utviklar over tid og krev tilrettelegging frå lærar (Haug, 2016, s. 147). Læreboka vert ei naturleg støtte i denne prosessen, og må difor også legge tilrette for utvikling i omgrepsforståinga. Berit Haug ser på omgrepslæring som ein prosess, som er delt opp i kategoriar. Haug har sett denne prosessen opp i ein tabell, der grunnlaget er henta frå Bravo (2008) og Haug og Ødegaard (2014) sine studier.

Tabell 2.1 Taksonomi over omgrepsforståing til elevar

<u>Kunnskap om ordet si tyding</u>		<u>Nivå</u>	<u>Skildring</u>
Låg		<i>Gjenkjenning</i>	Kjenner att ordet i tekst og tale og kan uttale det
Passiv		<i>Definisjon</i>	Kan attfortelje definisjonen til eit ord, men har liten forståing for kva ordet betyr
Omgrepsforståing	Aktiv	<i>Nettverk</i>	Veit korleis ordet kan knyttast til andre ord og omgrep
		<i>Kontekst</i>	Kan bruke ordet i tilknytning til si eiga utforsking, både under innsamling og diskusjon av eigne data.
		<i>Syntese</i>	Veit korleis ordet kan anvendast for å kommunisere eiga forståing av fenomenet som vert utforska. Kan anvende ordet meir generelt, på tvers av og i nye situasjonar.

Tabell 2.1 viser Haug og Ødegaard (Haug, 2016, s. 148) si tolkning av prosessen omgrepsforståing. Denne tabellen utvikla med hensyn til elevar sitt nivå av omgrepsforsting. Omgrepsforståinga startar på eit lågt nivå, der elevane gjenkjenner ordet, vidare til å kunne attfortelje definisjonen. Når elevane klatrar vidare mot nettverk (tabell 2.1) er elevane på god veg vidare i det å bruke omgrepet. Det vert viktig å utnytte omgrepsforståinga som prosess og løfte elevane til den aktive delen av taksonomien, der elevane brukar omgrepet aktivt ved å setje det inn i ulike samanhengar (Haug, 2016, s. 149). I prosessen å læra å forstå naturfaglege omgrep er læreboka ein viktig støtte og bør legge til rette for utvikling av kunnskap. Det trengs ein definisjon for å få ein grunnleggande forståing for omgrepet, og for å fortsetje framgangen

må læreboka setje omgrepet inn i fleire samanhengar og bruke eit språk som formidlar budskapet godt og forståeleg for elevane.

Om ein tek det naturfaglege omgrepet *arbeid* som eit eksempel på eit omgrep vil elevane starte læringsprosessen ved å gjenkjenne omgrepet og kunne definere det som at arbeid er noko som ein utfører på ein gjenstand, og kunne gjenkjenne formelen for arbeid. For å kunne fortsetje på læringskurva om kva arbeid er, vert det viktig at elevane ikkje berre puggar definisjonen, men også kan nytte omgrepet i aktiv kunnskap, for eksempel at ein kan utføre eit arbeid på ein gitt gjenstand, og at dette krev energi (Haug, 2016, s. 149). Dette vil igjen bidra til å utvikle det naturfaglege språket til elevane.

«Fra ord til begrep» (Haug, 2014, s. 148) (tabell 2.1) fungerer som eit verktøy for å identifisere elevane si omgrepsforståing, og Haug sine kategoriar dannar difor eit grunnlag for kartleggingsverktøy. Tabellen vil bli nytta til å kartlegge lærebøkene sitt nivå av formidling av omgrep, og eg har derfor justert tabellen ved å relatere til nivå av omgrepsbruk som rettast mot elevar (tabell 2.1). Haug nyttar seg av ord i sin tabell, der eg har valt å nytte omgrep, då taksonomien skal kartlegge nivå av formidling av omgrep.

Tabell 2.2 Taksonomi over formidlingsnivå av omgrep i lærebøker

Formidling av ordets tydning	Nivå	Skildring
Låg	Definisjon	Gjengir definisjon av omgrepet
Aktiv	Kontekst	Knytter ordet i til andre ord og omgrep Forklarar omgrep i fleire setningar som gir meining
	Nye samanhengar	Set omgrep inn i ulike samanhengar Kommuniserer omgrepet i nye situasjonar Opnar for vidare utforsking av omrgrep

2.5 Det naturfaglege språket

Språket elevane møter i lærebøkene skal vere tilrettelagt ein lesar i utvikling. Forfattaren må dermed gjere gode val av språk for å tilpasse formidlinga til aldersgruppa. Utforming av setningar og ord er ting ein lærebokforfattar må ta stilling til. (Maagerø, 2006, s. 67). Mork og Erlie (2010) skildrar som fagspråk som eit språk som består av ord og uttrykk som er typiske for faget. Språket i naturfag er særskildt då dette faget har mange fleire fagspesifikke ord enn andre fag (s. 24).

Naturfaglige ord	Unike for naturfag	Katode, anode, elektrolyse, ion, elektron, atom, nøytron, velositet, fotosyntese, klorofyll, enzymer, molekylar
	Også en hverdagsbetydning	Energi, kraft, arbeid, refleksjon, lov, kontakt, teori, krets, ladning, syklus, vekt, masse, friksjon, potensiell, produsent, konsument, stråling, styrke, bølge, lys
Semi-tekniske ord	Med bare én betydning	Optimum, sannsynlighet, partikkel, prinsipp, kontinuerlig, definisjon, avvik, komponent
	Med flere betydninger	Naken, revers, positiv, negativ, statisk, materiell, valid, reprodusere, nøkkel, egenskap, nøytral, relativ
Ikke-tekniske ord som er mye brukt i naturfag	Med bare én betydning	Lineær, maksimum, modifisere, relevant, ytre, indre, estimere, symboler, konstant, karakteristisk, faseovergang, ressurs
	Med flere betydninger	Standard, kontrast, volum, overføring, kompleks, avhengig, tendens

Figur 2.1 Grovsortering av ord i naturfag. Frå S. M. Mork & w. Erlie, 2010, *Språk og digitale verktøy i naturfag*, s. 27. Ophavsrett 2010 frå Universitetsforlaget AS. Nyttå med løyve.

Figur 2.1 viser tabell 1.3 frå Mork og Erlie (2010). Dette er ei oversetjing til norsk av Wellington og Osborne si grovsortering av ord i naturfag (s. 27). Dei grupperer orda i naturfaglege ord, semi-tekniske ord og ikkje-tekniske ord som er mykje nytta i naturfag. Dei ynskjer å formidle bevisstheit om ordlegging i naturfaget, for å unngå å skape utfordringar hjå elevane. Dette gjeld blant anna ord som har ulik betydning frå kvardagen til naturfaget (Mork & Erlie, 2010, s. 26).

Nivå 1	Navnsettende ord	Eksempler
1.1	Kjente objekter, nye navn	Engsoleie
1.2	Nye objekter, nye navn	Reagenstrør
1.3	Navn på grunnstoffer og kjemiske forbindelser	H, O ₂ , H ₂ O
1.4	Andre klassifiseringssystemer	Familie, slekt, art
Nivå 2	Prosessord	
2.1	Kan defineres ved synliggjøring/eksemplifisering	Frøspiring, fordamping, smelting
2.2	Vanskelig å definere ved synliggjøring/eksemplifisering	Evolusjon, fusjon
Nivå 3	Begreper	
3.1	Tilegnes gjennom erfaring (sansing)	Surt, salt
3.2	Med flere betydninger (hverdags- og naturvitenskapelig)	Organ, energi, kraft, salt
3.3	Teoretiske konstruksjoner (totalt abstrakt, idealiseringer)	Atom, elektron
Nivå 4	Matematiske «ord» og symboler	$\Omega \neq \infty \mu$

Figur 2.2 Taksonomi av ord i naturfag. Frå S. M. Mork & W. Erlie, 2010, *Språk og digitale verktøy i naturfag*, s. 25. Opphavsrett 2010 frå Universitetsforlaget AS. Nyttå med løyve.

Figur 2.2 viser Mork og Erlie sin tabell 1.2, som er ein taksonomi over ord i naturfag. Dette er ei oversetjing av Wellington og Osborne sine kategoriar for naturfaglege ord. Kategoriane er namnsetjande ord, prosessord, omgrep og matematiske «ord» Namnsetjande ord er ord som identifiserer objekt eller einingar. Prosessord bygger vidare på dei namnsetjande orda og utviklar kunnskapen om ordet på eit høgare nivå. Idear, prinsipp og førestillingar går inn under kategorien omgrep. Dette er også den kategorien med størst utfordringar i læringssituasjonar då mange av omgrepa kan opplevast som abstrakte og utfordrande å definere, og kan knyttast til mange ulike situasjonar. (Mork & Erlie, 2010, s. 24).

Nominalisering er språklege trekk som skiljer det daglegdagse språket frå fagspråket elevane møter i skulen (Maagerø, 2006, s. 28). Nominalisering er eit verb eller adjektiv som er gjort om til eit substantiv ved at ein legg til ei ending. Dei vanlegaste endingane for verb er -ing, -else og -sjon, og endingane for adjektiv er -het og -tet (Mork & Erlie, 2010, s. 28), (Maagerø, 2006, s.65). For eksempel blir verbet *å forske* til *forsking*, og verbet *å overføre* vert til *overføring*. Dess fleire nominaliseringar ein tekst inneheld, dess høgare fagleg nivå der det på teksten. Mengd av nominaliseringar vil altså auke etter alderstrinn (Maagerø, 2006, s. 69). Eksempel henta frå biologi 1 henta frå Nasjonal Digital Læringsarena (2017): *Dette gjør at det kan foregå en omfattende stoffutveksling mellom kapillærene og cellene ved diffusjon.*

Maagerø (2006) skildrar nominalisering som ein språkleg ressurs. Ein kan pakke mykje informasjon inn i ein setning ved å nytte oss av nominaliseringar. Fagtekstar i lærebøker har

som mål å gi mykje informasjon på få sider, og ved å nytte oss av nominaliseringar kan ein auke informasjonstettleiken i korte tekstar (Maagerø, 2006, s. 72), (Mork & Erlien, 2010, s. 28). Nominaliseringar byggjer opp ein fagterminologi ved å gjere om prosessar til fenomen (Mork & Erlien, 2010, s. 29). Prosessen som skjer når ein bil *akselerer* blir gjort om til fenomenet *akselerasjon*. Å nytte seg av nominaliseringar på abstrakte fenomen kan gi lesaren utfordringar, då lesaren ikkje er kjend med språket frå kvardagen (Maagerø, 2006, s. 78).

3. Metode

3.1 Val av metode

Metode fortel lesaren om korleis ein ynskjer å gå fram for å innhente informasjon (Dalland, 2012). Metoden vil påverke resultatet ein innhentar, og ein er såleis avhengig av å velje rett metode til rett formål for å oppnå mest mogleg objektive resultat.

Eg har valt å gjennomføre ein empirisk og kvalitativ innhaldsanalyse. Grønmø (2016) skildrar kvalitativ innhaldsanalyse som ein metode der ein bruker dokument som data i ein analyse (s. 175). Analysemetoden går ut på å gjennomgå dokumenter på ein systematisk måte, for deretter å plukke ut dei aktuelle data ein ynskjer å nytte seg av vidare. Eg har valt å vinkle analysen min mot læreplan, formidling av omgrep og bruk av det naturfaglege språket. Dokumentanalysen vert gjennomført på to ulike lærebøker, der eg har avgrensa det til å gjelde kapitla som omhandlar energi. Læreboka Eureka! 10 deler dette opp i fleire kapittel, der eg har valt å konsentrere meg om kapitlet som presenterer energi som enkelt omgrep. Lærebøkene er har nytta i analysen er skrivne på bokmål.

For å analysere oppbygginga av kapitlet i henhold til omgrepslæring har eg nytta min tilpassa taksonomi (tabell 2.2) av Haug sin tabell «Fra ord til begrep» (Haug, 2016, s. 148, tabell 2.1). Eg har tatt utgangspunkt i dei mest nytta omgrepa lærebøkene Nova 9 og Eureka! 10 knytta til energi, og analysert korleis læreboka bygger omgrepsforståing i lys av tabell 2.2. Desse omgrepa er energi, stillings- og bevegelseenergi, kraft, arbeid og effekt.

I analysen min har eg valt å gjennomføre ein frekvensanalyse på fleire ord i lærebøkene. I ein frekvensanalyse tel ein mengda av eit omgrep vart nemnd i ein tekst (Angvik, 1982). Frekvensanalysen vart gjennomført på mengda av omgrepet energi er nemnt i overskrift, tekst, tabell og bilettekst, marg, og mengda av omgrepet energi er sett saman med eit anna ord. Når omgrepet energi er sett saman med eit anna ord har eg valt å kalle dette *samansett energiomgrep*. Ved å gjennomføre frekvensanalyse vil eg også ha kvantitative data i analysen min. Data frå frekvensanalysen er presentert i ulike diagram (figur 4.1, figur 4.2, figur 4.3 og figur 4.4).

Eg starta med å sortere ut orda etter Mork og Erlie sin tabell over grovsortering av ord (2010, s. 27, figur 2.2). Deretter nytta eg orda eg kategoriserte som naturfaglege ord, og sette inni

taksonomi over ord i naturfag (Mork & Erlien, 2010, s. 25, figur 2.3) for å analysere språkbruken i lærebøkene. Resultata er presentert i figur 4.5, figur 4.6 og figur 4.7.

Eg har gjennomført ein frekvensanalyse på menga nominaliseringar som er nytta. Her har eg talt kor mange ulike nominaliseringar som er nytta i begge lærebøkene og presentert desse i ein tabell (tabell 4.3).

3.2 Moglege feilkjelder

Energiomgrepet er eit vidt omgrep og kan trekkast inn i fleire av kapitla i lærebøkene. Eureka! 10 deler temaet opp i to kapittel for å dekke kompetansemåla, medan Nova dekker kompetansemåla i eit kapittel. Dette gjer at kapitla ikkje direkte er samanliknbare.

Eg har analysert elevboka i læreverket, og ikkje sett læreboka i samanheng med lærarretteiing, arbeidsbok eller nettressursar. Ved å kun analysere elevboka får eg eit ufullstendig bilete av kva læreverket tilbyr.

I analysen har eg sortert ut orda ved å støtte meg på litteratur. Likevel kan utvalet av ord opplevast som subjektive då det er mi vurdering i kva kategori ordet er plassert (Angvik, 1982). I sorteringa av ord nytta i lærebøkene kan plasseringa av orda i dei ulike kategoriene diskuteras.

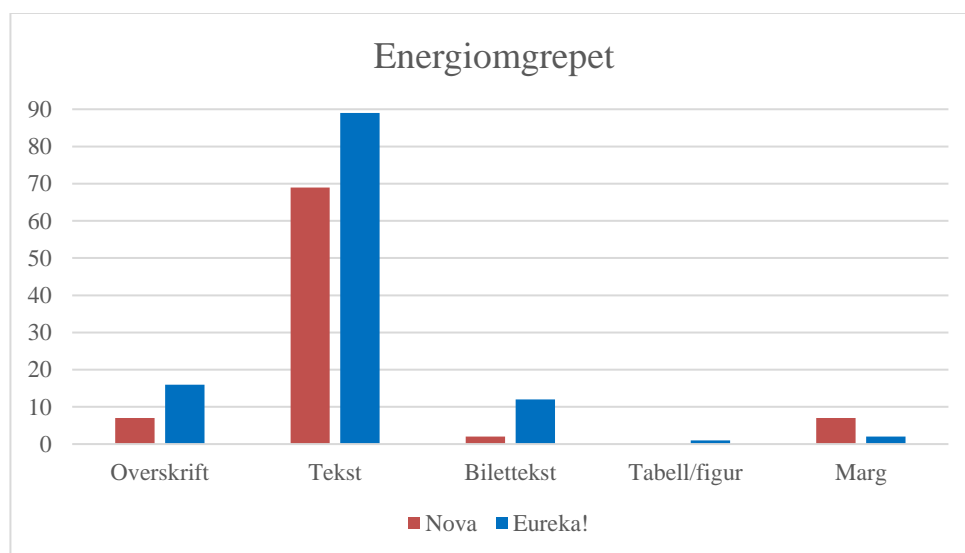
Læreverka presenterer energi på ulike trinn, og kan elevane kan då ha ulike forhold til omgrepet energi. Læreverket Eureka! trekker inn energi i kapittel om planteceller og dyreceller i lærebok for 8. årssteg. Læreverket Nova presenterer tilsvarande kapittel i læreboka for 9. årssteg. Andre omgrep som vert sentrale i temaet energi er krefter, som Nova 9 presenterer i kapittelet etter energi, medan Eureka! 10 presenterer krefter i kapittelet før energi i læreverk for 10. årssteg.

4. Resultat og analyse

I dette kapittelet presenterer eg resultata frå dei ulike analysane gjort på grunnlag av omgrepsbruk og språkbruk. Frekvensanalysen som er gjort er presentert i diagram (figur 4.1-4.3 og tabell 4.1), og anaylsen av nivå av omgrepsbruk (tabell 4.2) og ordbruk er presentert i tabellar og figurar (tabell 4.3 og figur 4.4- 4.6).

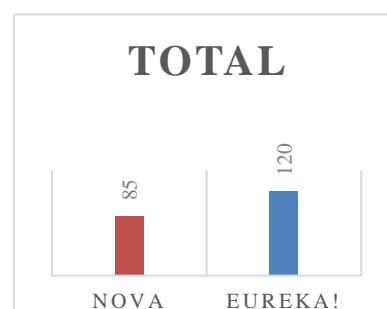
4.1 Frekvensanalyse av omgrepsbruk

Figur 4.1 viser mengda av omgrepet energi er nemnd i dei ulike delane av dei utvalte kapitla. Eg har valt å dele læreboka opp i fem ulike kategoriar, som er overskrifter, tekst, bilettekst, tabell/figur og marg. Dette fortel oss noko om relevansen til omgrepet.



Figur 4.1 Frekvensanalyse av energiomgrepet i lærebøker

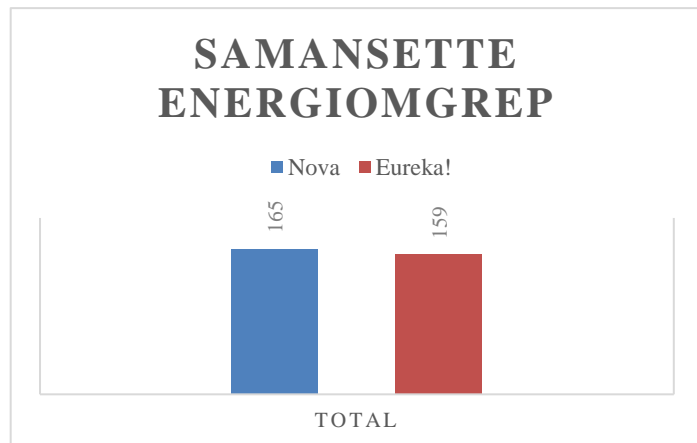
Eureka! 10 nyttar omgrepet energi flest gonger i kapittelet i alle modalitetane utanom i marginen. Bøkene er bygd opp ulikt, som då gjev ulike frekvensar. Eureka! 10 nyttar seg av fleire overskrifter og fleire bilete totalt enn Nova 9. I Eureka! 10 vart energi nemnd i totalt 16 av 40 moglege overskrifter, og Nova nemner energi sju av totalt 16 moglege overskrifter. I teksten bruker Nova 9 energiomgrepet 69 gonger, og Eureka! 10 89 gonger. Totalt nemner Nova 9 energi 85 gonger, og Eureka! 10 nemner energi 120 gonger, altså 35 fleire gonger enn Nova 9 (figur 4.2).



Figur 4.2 Total bruk av omgrepet energi

Figur 4.3 viser mengda av omgrepet energi er sett saman med andre ord eller omgrep, for eksempel rørsleenergi.

Nova 9 bruker 165 samansette energiomgrep, og Eureka! 10 159.



Figur 4.3 Total bruk av samansett energiomgrep

Tabell 4.1 viser frekvensanalyse over dei fem samansette energiomgrepa som lærebøkene nyttar seg mest, henta frå vedlegg 1. Omgrepa er sortert alfabetisk.

Tabell 4.1 Frekvensanalyse over samansette energiomgrep.

<u>Omgrep</u>	<u>Nova 9</u>	<u>Eureka! 10</u>
Bevegelsesenergi	22	35
Bioenergi	10	0
Energikilde	0	15
Energikjede	0	13
Solenergi	9	0
Stillingsenergi	23	25
Termisk energi	0	11
Vindenergi	8	0

Begge lærebøkene nyttar seg omgrepa stillingsenergi og rørsleenergi flest gonger, der Nova 9 nyttar dei 22 og 23 gonger, medan Eureka! 10 nyttar dei 35 og 25 gonger. Tabell 4.1 viser også at dei samansette energiomgrepa lærebøkene elles nyttar flest gonger ikkje er dei same,

Eureka! 10 nyttar energikjelde 15 gonger, medan dette omgrepet ikkje er under dei fem mest brukte i Nova 9.

4.2 Analyse av nivå i omgrepsbruk

I tabell 4.2 presenterer eg data funne i lys av taksonomi omgrepsprogresjon vist i tabell 2.2. Eg har valt å plukke ut enkelte omgrep som er nemnd i begge lærebøkene. Desse omgrepa er energi, stillingsenergi, bevegelseenergi, kraft, arbeid og effekt. Nivåa i tabellen tar utgangspunkt i tabell 2.2

Tabell 4.2 Utvalde omgrep sett i lys av taksonomi

<u>Nivå</u>	<u>Nova 9</u>	<u>Eureka! 10</u>
Definisjon	Energi Stillingsenergi og bevegelseenergi Kraft Arbeid Effekt	Energi Stillingsenergi og bevegelseenergi Arbeid Effekt
Kontekst	Energi Stillingsenergi og bevegelseenergi Arbeid	Energi Stillingsenergi og bevegelseenergi Arbeid Effekt
Nye samanhengar	Energi	Energi Stillingsenergi og bevegelseenergi

Tabell 4.2 ser ein at energi er det omgrepet begge lærebøkene tar opp til det høgaste nivået i taksonomien. Begge lærebøkene knytter dette omgrepet i nye samanhengar, for eksempel i kvardagen. Stillingsenergi og bevegelseenergi tar Eureka! 10 med seg til høgaste nivå i taksonomien ved å gjenta omgrepa gjennom heile kapitlet, og setje det inn i nye samanhengar. Nova 9 gir alle omgrepa ein definisjon, men pressiserer at kraft og arbeid vert

tatt opp i neste kapittel. Eureka! 10 gir ingen definisjon på kva kraft er, men nemner det i samband med arbeid. Begge lærebøkene gir ein definisjon på både arbeid og effekt, og knytter desse til rekneoppgåver utover i kapittelet.

4.3 Analyse av det naturfaglege språket

I denne delen viser eg til resultat som handlar om lærebøkene sin bruk av nominaliseringar, grovsortering av ord, og taksonomi over naturfaglege ord.

4.3.1 Nominaliseringar

Tabell 4.3 viser funn av nominaliseringar i dei ulike lærebøkene. Funna er henta frå tekst, marg og bilettekst.

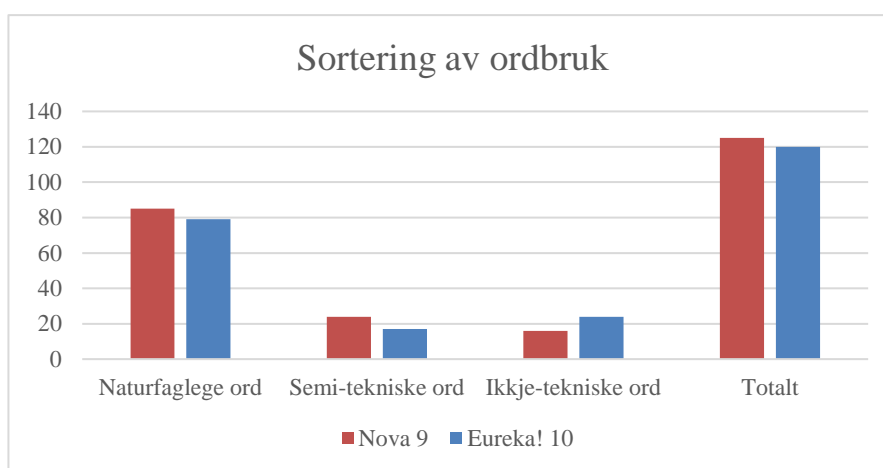
Tabell 4.3 Funn av nominaliseringar

Nova 9	Eureka! 10
Energioverføring	Energisparing
(Global) oppvarming	Bevegelse
Bevegelse	Betydning
Elektrisitet	Forbrenning
Installasjon	Måling
Stråling	Ødeleggelse
Overføring	Energioverføring
Tyngdeakselerasjon	Overføring
Akselerasjon	Rotasjon
Belysning	Akselerasjon
Påkjenning	Tyngdeakselerasjon
Totalt 11	Totalt 11

Begge lærebøkene nyttar seg av elleve nominaliseringar i tekstane sine. Energioverføring og overføring er nominaliseringar som er nemnd i begge lærebøkene og er godt relatert til emnet energi. Det er berre Eureka! 10 nyttar *forbrenning*, som også er relevant til emnet energi.

4.3.2 Grovsortering av ord

Figur 4.4 viser ein frekvensanalyse gjort av ord sortert etter Mork og Erlie (2010) sin grovsortering (figur 2.2).



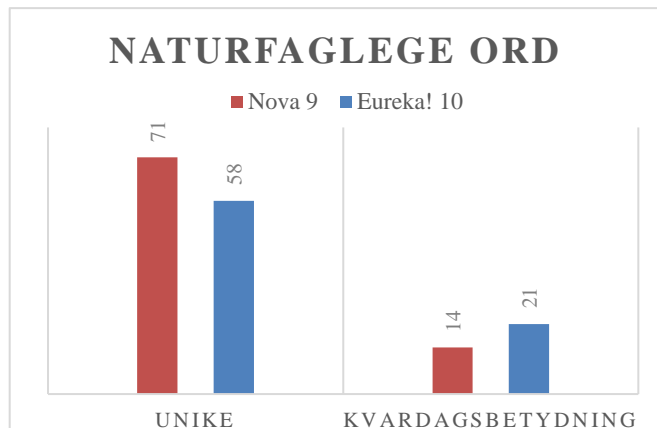
Figur 4.4 Frekvensanalyse av ord i naturfaget

Figur 4.4 viser at orda som er nytta i lærebøkene er omtrent likt fordelt. Nova 9 nyttar seg av 85 naturfaglege ord, og Eureka! 10 nyttar seg av 79. Nova 9 bruker 24 semi-tekniske ord der Eureka! 10 bruker 17, og Nova 9 viser 16 ikkje-tekniske ord der Eureka! 10 viser 24. Ulikheitane i frekvensane er under 10. Totalt nyttar Nova 9 seg av 125 ord sortert etter dei ulike kategoriane. Eureka! 10 nyttar seg av 120. Mange av orda som er tatt ut til analyse er naturfaglege ord. Energi, kraft, arbeid og varme er naturfaglege ord som er nytta i begge lærebøkene. Lærebøkene varierer i bruk av semi-tekniske ord og ikkje-tekniske ord. Overføring og ressurs er eksempel på ikkje-tekniske ord som er nytta i begge bøkene.

Figur 4.5 viser sorteringa av naturfaglege ord som anten er unike for naturfag, eller som har ei kvardagsbetyding (Figur 2.3).

Hovudtyngda av dei naturfaglege orda som vert nytta i lærebøkene er unike for naturfag, dei har ikkje nokon kvardagsbetyding. Nova 9 bruker 71 unike naturfaglege ord, medan Eureka! 10 bruker 58. Stillingsenergi og rørsleenergi, som er mykje brukte i lærebøkene, er unike ord

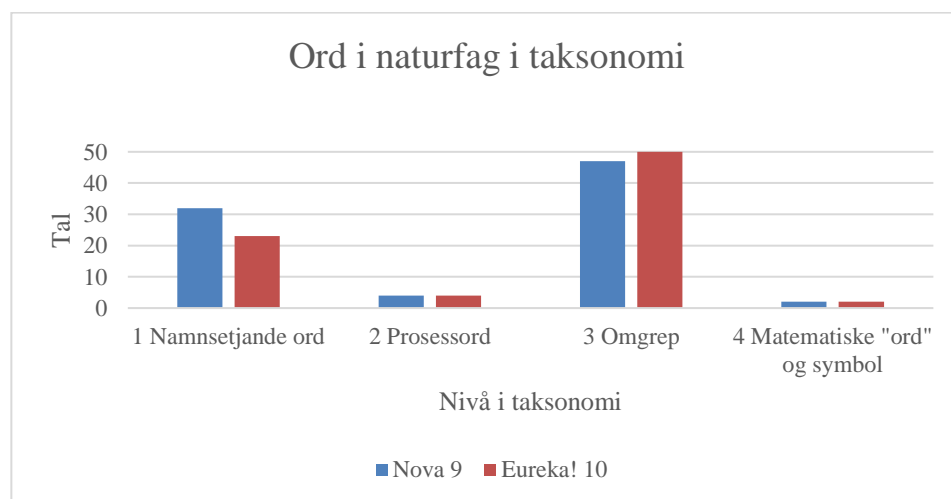
for naturfag. Dei naturfaglege orda med ein kvardagsbetdning er ikkje nytta i like stor grad. Nova 9 nyttar 14 naturfaglege ord med kvardagsbetydning, medan Eureka! 10 gjer det tilsvarande for 21. Mange av dei mest sentrale omgrepa i kapittelet vil fella innunder kategorien naturfaglege ord med kvardagsleg betyding, til dømes energi, kraft og arbeid.



Figur 4.5 Naturfaglege ord kategorisert som unike eller med kvardagbetyding

4.3.3 Taksonomi av naturfaglege ord

Figur 4.6 viser funna av naturfaglege ord sett i lys av taksonomien til Mork og Erlien (2010) (Figur 2.2). Dei naturfaglege orda er henta frå grovsorteringa vist i figur 4.4.



Figur 4.6 Naturfaglege ord sett i lys av taksonomien til Mork og Erlien (2010)

Figur 4.6, viser at Nova 9 nyttar seg av fleire namnsetjande ord (32) i teksten enn Eureka! 10 (23). Namnsetjande ord er på nivå 1 i taksonomien. Temperatur og produkt er døme på namnsetjande ord. Bruken av prosessord, nivå 2, er lik i begge bøkene, og desse er fordampe, transportere, bevegelse og stråling er eksempel her. Omgrep er nivå 3 i taksonomien. Eureka! 10 nyttar seg 50 omgrep i tekst, der Nova 9 nyttar 47 omgrep. Energi, tyngdeakselerasjon og luftmolekyl er døme på omrep. Bruken av matematiske ord og symbol, nivå 4, er også lik i begge bøkene, og er nemnd i samband med rekneeksempler, der dei forklarar framgangsmåte med ord som multiplisere og dividere.

5. Drøfting

I dette kapitlet samanliknar eg resultatane mine og drøftar dei i lys av teori og læreplan.

5.1 Nivå av omgrepsbruk

Utvikling av kunnskap er viktig for å kunne nå kompetansemåla i læreplanen. Lærebøkene presenterer allereie etablert naturvitskap som samandrag på eit tilpassa nivå for målgruppa (Sætre, 2010). Ei god oppbygging av omgrepslæring er viktig for at elevane skal utvikle vidare den kunnskapen dei allereie sit inne med. Når energi vert forklart i form av ein definisjon, vert omgrepet formidla på det lågaste nivået (sjå tabell 4.2). Ein definisjon kan sjåast på som ein enkel forklaring som er lett å forstå for dei fleste elevane i ein klasse. Det kan i midlertid diskuteras i kva grad ein definisjon gjev forståing. I henhold til Piaget (Helland, 2013) vil ny kunnskap bygge på tidlegare etablert kunnskap. For elevar som har etablert tydelege skjema (Imsen, 2014) frå tidlegare, vil ein definisjon ha lite innhald. Det kan stillast spørsmål ved om ein definisjon i det heile tatt har betydning for ein læringsprosess dersom grunnleggande omgrep som energi ikkje er på plass hjå elevane. På ei anna side er ein definisjon lett å lese, og den er tydelege og presis utan bruk av mange naturfaglege omgrep. Elevane kan på denne måten kjapt danne seg eit grunnlag for omgrepet og dermed oppnå lågaste nivået i taksonomien.

Nova 9 og Eureka! 10 formidlar også omgrepet energi på det høgaste nivået av omgrepslæring (sjå tabell 4.2). Dette er viktig, fordi for å nå kompetansemålet som omhandlar energi er elevane nøyde til å kunne meir enn berre definisjonen av omgrepet. Både Nova 9 og Eureka! 10 presenterer energi som «det som får noko til å skje» (Hannisdal, Hannisdal, Haugan & Synnes, 2008, s. 192, Steineger & Wahl, 2014, s. 136). Eureka! 10 tar også stillings- og bevegelseenergi opp til det høgaste nivået, noko som vil vere ei god støtte for elevane til å kunne setje desse to omgrepa i nye samanhengar, og bruke dei aktivt (Haug, 2016). Eureka! 10 vil vere ei betre støtte for elevane når dei skal utvikle omgrepa enn med Nova 9. På ei anna side kan det vere utfordrande for elevar å nytte seg av omgrepa som vert presentert på det høgaste nivået i taksonomien (sjå tabell 2.2), og elevane kan miste grunnleggande kunnskap, då lærebokar ynskjer å utvikle omgrepa fortare enn det elevane har evne til. Samtidig kan ein ikkje legge opp lærebøkene etter elevar i ei målgruppe. Begge lærebøkene løfter omgrepa energi, stillings- og rørsleenergi til det midterste nivået i taksonomien (tabell 4.2) og

presenterer omgrepa i kjende samanhengar, som «Et balltre i fart kan slå en ball langt avgårde, vind kan få vindmøller til å dreie rundt, og en bil kan gjøre stor skade om farten er stor» (Steineger & Wahl, 2014, s. 137). Ved å knytte omgrepa til kjende samanhengar kan også elevane med låg måloppnåing setje seg inn i situasjonen, og bygge vidare på tidlegare kunnskap (Sjøberg, 2006).

Lærebøkene er ulikt oppbygd, og Eukera! 10 nyttar overskrifter til å formidle kunnskap, og har dermed større mengd overskrifter (sjå figur 4.1). Ved å nytte seg av overskrifter på denne måten kan det opne for utforsking av tema, for eksempel «Effekt er arbeid dividert med tiden det tar å utføre arbeidet» (Hannisdal, Hannisdal, Haugan & Synnes, 2008, s. 193). Erfaring frå praksis er at elevar gjerne les overskriftene og lærer seg desse, og unngår dermed å fordjupe seg i teksten og auke sin grad av omgrepsforståing. Fordelen ved å nytte seg av overskrifter på denne måten er at ein får tydeleggjort grunnklossane ein treng for å utvikle kunnskapen sin (Sjøberg, 2009). Ein kan så stille spørsmål om i kva grad læreboka formidlar omgrep på høgare nivå i henhold til taksonomien. Då overskriftene skal innehalde minimalt med informasjon, vil omgrepa kun bli presentert på eit definisjonsnivå, for eksempel «Energi kommer fra en energikilde» (Hannisdal, Hannisdal, Haugan & Synnes, 2008, s. 199). For å få djupare innsikt i kva som meinast med dette, må elevane lese vidare i teksten, for så å kunne forklare korleis energi kjem frå ei energikjelde. Eureka! 10 presiserer dermed definisjonen, og det opnar for refleksjon og diskusjon omkring temaet. Nova 9 nyttar margin sin for å framheve og repetere viktige definisjonar. På same måte som Eureka! 10 formidlar dette berre eit lågt nivå av omgrepsforståing, og for å fortsetje prosessen må elevane lese teksten der læreboka presenterer omgrepa på høgare nivå (Haug, 2016).

5.2 Språket i rolla som formidlar

Naturfaget består av mange element, og spesielt språket kan vere utfordrande (Mork og Erlien, 2010). Når ein skriv tekstar som skal formidle noko, kan ein ikkje unngå å nytte seg av nominaliseringar. Både Nova 9 og Eureka! 10 nyttar seg av like mange nominaliseringar (sjå tabell 4.3). Forfattarane av dei to læreverka er einige om kva nivå det faglege språket skal vere på, då dei også har omtrent lik ordbruk i det naturfaglege språket (sjå figur 4.5), samt bruken av nominaliseringar. Eg antar at mange av nominaliseringane som er nytta (sjå tabell 4.3) er kjende for elevane fordi dei er ord me allereie nyttar i daglegtale, og elevane har allereie ei erfaring om orda her (Sjøberg, 2009). Nominaliseringer som er nytta i lærebøkene er med

på å forklare omgrep på ein presis måte. Eureka! 10 nyttar nominalisering når dei uttrykkjer «Når noe skjer, går energien fra en form til en annen. Nedenfor er det noen eksempler på slike energioverføringer» (Hannisdal, Hannisdal, Haugan og Synnes, 2008, s. 199). Her vert omgrepet fyrst presentert på eit låg nivå, og deretter presentert som ei nominalisering. Dette er med på å opne opp for å knytte omgrepet inn i nye samanhengar. For enkelte elevar kan det derimot auke vanskegraden i teksten, ved at lesaren ikkje har kunnskapen om kva nominaliseringa betyr (Maagerø, 2006).

Av samansette energiomgrep er det stillings- og rørsleenergi som er mestnytt i begge lærebøkene (sjå tabell 4.1). Mi vurdering er at desse omgrepa er nøkkelomgrep (Haug, 2016) i kapitla i begge bøkene. Ved å nytte seg av nøkkelomgrep vil elevane få grunnleggande kunnskap, og vil knytte desse nøkkelomgrepa inn i dei ulike nivåa i taksonomien (figur 2.1). Begge lærebøkene utviklar desse omgrepa i kapitlet, og knyter dei til andre omgrep, og aukar då omgrepsforståinga til elevane. Eureka! 10 nyttar stillingsenergi i følgjande samanheng, «Fjærenergi er en form for stillingsenergi» (Hannisdal, Hannisdal, Haugan & Synnes, 2008, s. 196). Eureka! 10 innfører altså omgrepet stillingsenergi ved å bruka omgrepet på det konkrete eksempelet «ei fjør», noko dei fleste elevane kan sjå for seg. Dei veit at om dei spenner opp ei fjør kan denne fjøra få noko til å skje. Eit døme på ei mindre direkte innføring av omgrepet *rørsleenergi* finn me i Nova 9, der dei skriv at «Vannenergi er vann som faller» (Steineger & Wahl, 2014, s. 142). Her opnar læreboka opp for at elevane sjølve skal sjå samanhengen at vatnet har rørsle og dermed energi. Dette krever at elevane har tatt omgrepet opp til eit høgare nivå i taksonomien (Haug, 2016).

Kraft og arbeid er omgrep som er kjende for elevane frå kvardagen (figur 4.5). Elevane må utvikle sitt naturfaglege språk, og må derfor bli merksam på kva som skiljer desse omgrepa frå den kvardagslege meininga av omgrepa. Lærebøkene bør då legge opp til eit tydeleg skilje mellom naturfaget og kvardagen (Mork & Erlie, 2010). Nova 9 presiserer i kapitlet sitt at kraft i naturfaget omhandlar heilt andre ting enn kraft frå kvardagen, «I naturfaget sier vi at vi bruker en *kraft* fra hånden til å strekke buen.» (Steineger & Wahl, 2014, s. 145). På same måte presiserer Eureka! 10 at ordet arbeid har ein anna betyding i naturfaget enn i kvardagen. «I fysikk har ordet «arbeid» en egen betydning. Den skiller seg av og til frå betydningen ordet har i dagliglivet.» (Hannisdal, Hannisdal, Haugan og Synnes, 2008, s. 193). At elevane har kjennskap til ordet frå før er på ein måte positivt, då elevane allereie har ein grunnmur ein kan bygge kunnskapen vidare på (Sjøberg, 2009). Frå ei anna side kan elevane har vanskar med å akseptere at ordet har ein anna betyding i naturfaget, og som Mork og Erlie (2010) presiserer,

er det viktig med bevisstheit om at orda har ulik betydning i naturfaget og i dagleglivet. Med dette i tankane vert det viktig at lærebøkene formidlar desse skilnadane tydeleg, for at elevane skal oppfatte ulikheitane frå kvardagen og naturfaget. Begge lærebøkene fremjar omgrep med kvardagsleg tyding på presise måtar, og bidreg då til visshet om forskjellen.

5.3 Bøkenes tekstformidling relatert til læreplan

Læreplanen legg opp til framgang gjennom kunnskapsmåla oppover årsstega, og likt bør lærebøkene ha denne progresjonen også. Det er viktig at elevane har gode grunnkunnskapar frå tidlegare kompetansemål, som ein kan bygge vidare på (Imsen, 2014). Tekstane lærebøkene nyttar bør vere tilpassa det årssteget boka er skrevet for. Det er viktig at elevane kan fagspråket, og at lærebøkene også nyttar seg av dette, men samtidig må det ikkje vere høgare fagleg språknivå enn at elevane fortsatt kan klare å utvikle sitt eige fagspråk (Mork og Erlie, 2010). Nova 9 og Eureka! 10 fylgjer kvarandre tett i ordbruk (figur 4.5) og bruk av naturfaglege ord i taksonomi (figur 4.6). Ut frå dette kan det tyde på at forfatarane av lærebøkene er samde om kva språkleg nivå ei lærebok for ungdomsskulen bør ligge på for å dekke kompetansemåla. Tekstane bør altså bygge vidare på grunnmuren tidlegare kompetansemål, her frå 7. årssteg, og danne grunnlag for kommande kompetansemåla (Sjøberg, 2009).

Forskarspira i læreplanen legg vekt på å utvikle dagens kunnskap og skape interesse for naturfaglege tema. Hovudområdet underbygger læring i naturfaget som ein prosess (Utdanningsdirektoratet, 2013). Eureka! 10 opnar for utforskning av energikjelder ved å setje energikjelder og energikjelder i samanheng, «Fjæra i en trekkoppbil er trukket opp. Fjæra er energikilden og kan overføre energi til rørsleenergi i bilen. Utvides energikjeden, kan vi spørre om hvor energien i fjæra kommer fra» (Hannisdal, Hannisdal, Haugan og Synnes, 2008, s.199). I dette tilfellet kan elevane diskutere kvar energien i fjæra kjem frå, og diskusjonen kan utvidast i mange ledd. Det opnar opp for undring over fenomenet energikjelde, og kan knyttast til mange ulike situasjonar. Situasjonen med ein trekkoppbil er kjend for mange elevar, og kan enkelt illustrerast. For elevar med låg måloppnåing kan det bli abstrakt å sjå for seg at energi endrar form. I dette tilfellet nyttar Nova 9 ein god figur for å illustrere energioverføring, energikjelder og energikjelder (Steiniger og Wahl, 2014, s. 146). Figuren konkretiserer prosessen godt, og kan på same måte knyttast i ulike situasjonar, som for eksempel elevane sjølve kan knytte seg inn i.

Eureka! 10 nyttar to kapittel på å dekke to kompetansemåla om energi, der Nova 9 nyttar eit kapittel, og mengda tekst kan så diskuterast. Nova 9 nyttar seg av 18 sider med fagtekst i dette kapittelet, og Eureka! 10 nyttar seg av 16 sider fagtekst i kapittelet nytta i dette studiet. Samtidig fylgjer lærebøkene kvarandre i bruk av ord (sjå figur 4.4). Mi eiga erfaring seier at det kan verte brukt for mykje tekst for å formidle eit kompetansemål. Tal på sider lærebøkene nyttar til å forklare utvalde omgrep treng likevel ikkje ha noko å sei for kva nivå omgrepa vert presentert på. Nova 9 nyttar blant anna energiomgrepet på eit høgt nivå når dei uttrykkjer «Pila har bevegelsesenergi når den flyr gjennom lufta, men når den står i blinken sekundet etter, beveger seg ikke lenger. Da kan den ikke ha bevegelsesenergi. Så hvor er det blitt av energien denne gangen?» (s. 145). Dette vil kunne gje auka forståing for hjå dei elevane som allerie har forstått omgrepet på nivået under. Hjå andre elevar vil det derimot kunne gi manglande framgang i omgrepsforståing, då dei gjerne manglar kunnskap om omgrepet på nivået under, balansen mellom dei ulike skjema blir for stor (Helland, 2013). Elevane som nyttar Eureka! 10 har då nødvendigvis ikkje betre dekning av kompetansemålet en dei som nyttar fleire sider fagtekst, samanlikna med Nova 9. På den andre sida kan Nova 9 bruke for lite tekst for å formidle kunnskap til å dekke kompetansemålet. Elevane vil då ikkje få utvikla forståing for omgrepa, og det vil oppstå eit hol i grunnmuren (Sjøberg, 2009). Samtidig er det ikkje læreboka åleine som er ansvarleg for å dekke kompetansemåla, og som oppgåva til ein lærar vert å dekke eventuelle kunnskapshol, eller sortere ut uvesentleg informasjon.

6. Oppsummering og konklusjon

Utgangspunktet i oppgåva var å svare på problemstillinga:

Korleis nyttar to lærebøker i naturfag språk og omgrep til å byggje opp elevane si forståing for energi?

Begge lærebøkene begynner på eit lågt nivå ved å presentere definisjon, før omgrepa vert sett inn i ulike samanhengar som elevane kjenner frå kvardagen sin. Lærebøkene innfører nominaliseringar for at elevane skal lære seg nye måtar å bruka dei kjende omgrepa på, og knytte det naturfaglege språket til omgrepa. Med dette viser lærebøkene ulike nivå av omgrepsforståing, og gir elevane moglegheit for å auke sine omgrepsforståingar, samspelet mellom det naturfaglege språket og omgrep aukar den faglege forståinga hjå elevane.

Ulik oppbygging av lærebøkene vil også påverke nivået av begrepsforståinga. Eureka! 10 nyttar overskrifter til å få fram definisjonar, medan Nova 9 nyttar marginen. Det er viktig for begge bøkene å framheva definisjonane frå teksten, slik at elevar med låg oppnåing lærer seg omgrepa på eit lågt nivå. Elevar med høgare måloppnåing vil nytte teksten til å fordjupe seg og lære seg nye måtar å nytte omgrepet på. Lærebøkene nyttar ulike metodar for å nå elevar med ulik måloppnåing.

Den største skilnaden på lærebøkene er oppbygning av kapitla, der Nova 9 nyttar eit kapittel på å dekke to kompetansemål, nyttar Eureka! 10 eit kapittel på å dekke eit kompetansemål. Om den eine læreboka brukar for få sider, eller om den andre nyttar for mange sider er det nok mange som har sine meiningar om, men mi meining er at det er heller ein fordel å nytte seg av færre sider og heller opne opp for eiga utforskning av temaet, enn å få alt presentert i læreboka. Elevane kan på denne måten kunne lære seg å supplere med faktakunnskap frå ulike kjelder tidleg, og vil ha ei evne til å vurdere dette.

Eg vil ha stor nytte av erfaringa etter dette studiet i praksisen min som lærar, då det har auka mi evne til å vurdere lærebøker på ein nærgåande og god måte. Alle lærebøker har sine fordeler og ulemper, og det vil nok vere utfordrande å skrive den læreboka som passar alle lærarar og alle elevar, då dette varierar i stor grad. Det vert dermed viktig å ha kunnskap om korleis lærebøker er bygd opp, for å kunne utnytte det læreverket har å tilby til det fulle.

Litteraturliste

- Angvik, M. (1982). Skolebokanalyse som tema for lærerutdanning og forskning. *Norsk pedagogisk tidsskrift*, 66(10), 367-379.
- Bratland, B. (2001). *Godkjenningsordningen for lærebøker 1889- 2001, en historisk gjennomgang*. Henta frå <http://www-bib.hive.no/tekster/hveskrift/notat/2001-05/not5-2001-02.html>.
- Dalland, O. (2012). *Metode og oppgaveskriving for studenter* (5. utg.). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Grønmo, S. (2016). *Samfunnsvitenskapelige metoder* (2. utg.). Bergen: Fagbokforlaget AS.
- Hannisdal, A., Hannisdal, M., Haugan J. & Synnes, K. (2008). *Eureka! 10*. Oslo: Gyldendal Undervisning.
- Haug, B. S. (2016), Begrepsforståelse og vurdering underveis i en utforskning. I M. Ødegaard, B. S. Haug, S. M. Mork & G. A. Sørvik, *På forskerfötter i naturfag* (s. 144-157). Oslo: Universitetsforlaget.
- Helland, T. (2013). Vi lærer gjennom livet. I T. Manger, S. Lillejord, T. Nordahl & T. Helland. (2013). *Livet i skolen 1* (s. 273- 309). (2.utg.). [Bergen]: Fagbokforlaget AS.
- Imsen, G. (2014). *Elevens verden*. (5.utg.). Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* (3.utg.). Oslo: Cappelen Damm AS.
- Maagerø, E. (2006). Å lese i alle fag. I E. Maagerø & E.S. Tønnessen (red.), *Å lese i alle fag* (s. 13- 30). Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Mork, S., M & Erlie, W. (2010). *Språk og digitale verktøy i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Mikkelsen, R. & Sætre, P. J. (Red.). (2010). *Geografididaktikk for klasserommet* (2. utg.). Kristiansand: Høyskoleforlaget AS.

Nasjonal digital læringsarena. (2017). *Blod og blodårer*. Henta frå <http://ndla.no/nb/node/110060?fag=52234>.

Skjeldbred, D. (2003). *Val, vurdering og kvalitetsutvikling av lærebøker og andre læremidler*. Henta frå <http://www-bib.hive.no/tekster/hveskrift/rapport/2003-12/rapport12.pdf>.

Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allemnndannelse: En kritisk fagdidaktikk* (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

Steineger, E. & Wahl, A. (2014). *Nova 9*. Oslo: Cappelen Damm AS.

Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan for naturfag – Grunnleggende ferdigheter*. Henta frå https://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Grunnleggende_ferdigheter.

Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan for naturfag – Hovedområder*. Henta frå <https://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Hovedomraader?lplang=nno>.

Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i naturfag – Kompetansemål etter 7. årssteget*. Henta frå <https://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-7.-arssteget?lplang=nno>.

Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i naturfag – Kompetansemål etter 10. årsteget*. Henta frå <https://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Kompetansemaal/kompetansemal-etter-10.-arssteget?lplang=nno>.

Tabelliste

Tabell 2.1 Taksonomi over omgrepsforståing til elevar.....	14
Tabell 2.2 Taksonomi over formidlingsnivå av omgrep i lærebøker	15
Tabell 4.1 Frekvensanalyse over samansette energiomgrep.	22
Tabell 4.2 Utvalde omgrep sett i lys av taksonomi	23
Tabell 4.3 Funn av nominaliseringar.....	24

Figurliste

Figur 2.1 Grovsortering av ord i naturfag	16
Figur 2.2 Taksonomi av ord i naturfag.....	17
Figur 4.1 Frekvensanalyse av energiomgrepet i lærebøker.....	21
Figur 4.2 Total bruk av omgrepet energi.....	21
Figur 4.3 Total bruk av samansett energiomgrep.....	22
Figur 4.4 Frekvensanalyse av ord i naturfaget	25
Figur 4.5 Naturfaglege ord kategorisert som unike eller med kvardagbetyding.....	26
Figur 4.6 Naturfaglege ord sett i lys av taksonomien	26

Vedlegg 1

	Nova 9	Eureka! 10
Atomenergi		1
Bevegelsesenergi	22	35
Bioenergi	10	
Bølgeenergi	3	2
Elastisk energi		1
Energibehov	3	
Energienhet		1
Energiformer	3	2
Energiinnhald	5	1
Energikjelde	5	15
Energikjede	2	13
Energikrise		2
Energikvalitet		1
Energiloven	6	6
Energimangel		1
Energiord		4
Energioverføring	4	4
Energisparing		1

Energiregnskap		3
Energiressurs	1	1
Energirik	1	
Energiutfordring	1	
Energiverk		2
Elektrisk energi	5	3
Elektrokjemisk energi	2	
Fjærenergi		8
Fornybar energi	1	
Fornybar energikjelde	5	
Fossile energikjelder	4	
Geotermisk energi	4	
Ikkje- fornybar energikjelde	6	
Indre energi		1
Kinetisk energi	1	
Kjemisk energi	3	8
Kjernenergi	3	3
Lydenergi	2	1
Lysenergi	2	2
Matenergi	2	
Muskelenergi	3	

Potensiell energi	1	
Rotasjonsenergi		1
Solenergi	9	
Stillingsenergi	23	25
Strålingsenergi	1	
Tidevannsenergi	4	
Termisk energi		11
Vannenergi	5	
Vannenergiverk	2	
Varmeenergi	4	1
Vindenergi	8	2