



Høgskolen i **Hedmark**

Avdeling for lærerutdanning og naturvitenskap

Maya Trønnes

Bacheloroppgave

Kreativ skriving i naturfag

Creative writing in science

GLU 5-10

2014

Samtykker til utlån hos høgskolebiblioteket JA X NEI

Samtykker til tilgjengeliggjøring i digitalt arkiv Brage JA X NEI

Norsk sammendrag

| | |
|---|--------------|
| Tittel: Kreative tekster i naturfag | |
| Forfatter: Maya Trønnes | |
| År: 2014 | Sidetall: 38 |
| Emneord: Kreativ tekst, naturfag, kjemi, kjemisk reaksjon, Vygotsky | |
| Sammendrag: Problemstillingen min er: ”Hvordan viser elever forståelse for kjemiske reaksjoner i kreative tekster?” Metoden for min studie er å analysere 6 kreative tekster fra tre forskjellige elever. Disse elevene er kategorisert i tre forskjellige nivå i grad av mikroforståelse for kjemiske reaksjoner. Resultatene setter jeg inn i en tabell som viser en oversikt over hvilke begreper de bruker, og om begrepene er på makro eller mikronivå. I drøftingen ser jeg på hvordan elevene fra de forskjellige nivåene viser forståelse gjennom bruk av spontane og vitenskapelige begrep, og hvordan de gjennom å skrive på makro- og mikronivå viser forståelse for de to kjemiske reaksjonene de skriver om. | |

Engelsk sammendrag (abstract)

| | |
|--|-----------|
| Title: Creative writing in science | |
| Author: Maya Trønnes | |
| Year: 2014 | Pages: 38 |
| Keywords: Creative writing, science, chemistry, chemical reaction, Vygotsky | |
| Summary: The problem I address in this paper is: "How do students understand chemical reactions in creative texts?" The method of my study is to analyze six creative texts from three different students. These students are categorized into three different levels of the degree of micro knowledge of chemical reactions. I will insert the results in a table showing an overview of the concepts they use and if the concepts are at a macro or micro level. In the discussion, I look at how students from different levels show knowledge through the use of spontaneous and scientific concepts, and how they through writing in macro and micro level shows their knowledge of the two chemical reactions they write about. | |

Innhold

| | |
|---|-----------|
| NORSK SAMMENDRAG | 2 |
| ENGELSK SAMMENDRAG (ABSTRACT) | 3 |
| INNHold | 4 |
| FORORD | 6 |
| 1. INNLEDNING | 7 |
| 1.1 TEMA OG PROBLEMSTILLING | 7 |
| 2. TEORI | 8 |
| 2.1 Å SKRIVE I NATURFAG | 8 |
| 2.2 BEGREPSLÆRING | 10 |
| 2.3 KJEMISKE REAKSJONER | 11 |
| 2.3.1 MAKRO OG MIKRONIVÅ | 11 |
| 3. METODE | 13 |
| 3.1 KVALITATIV FORSKNINGSMETODE | 13 |
| 3.1.1 INNHOLDSANALYSE AV DOKUMENTER SOM METODE | 13 |
| 3.2 BESKRIVELSE AV STUDIEN | 13 |
| 3.2.1 UNDERVISNINGEN | 13 |
| 3.2.2 KREATIV SKRIVEOPPGAVE | 14 |
| 3.2.3 UTVALG | 14 |
| 3.3 ANALYSE AV DATA | 15 |
| 3.3.1 RELIABILITET OG VALIDITET | 16 |
| 4. RESULTATER OG ANALYSE | 18 |
| 4.1.1 ARNE | 19 |
| 4.1.2 BJARNE | 20 |
| 4.1.3 CECILIE | 21 |
| 5. DRØFTING | 22 |
| 5.1 HVORDAN AVDEKKER TEKSTENE ELEVENES FORSTÅELSE FOR KJEMISKE REAKSJONER PÅ MAKRONIVÅ? | 22 |

| | | |
|--------------------|--|-----------|
| 5.1.1 | BRUK AV SPONTANE BEGREPER | 22 |
| 5.1.2 | BRUK AV VITENSKAPELIGE BEGREPER | 23 |
| 5.2 | HVORDAN AVDEKKER TEKSTENE ELEVENES FORSTÅELSE FOR KJEMISKE REAKSJONER PÅ MIKRONIVÅ? | 24 |
| 5.2.1 | BRUK AV SPONTANE BEGREPER | 24 |
| 5.2.2 | BRUK AV VITENSKAPELIGE BEGREPER | 25 |
| 5.3 | HVORFOR BRUKE KREATIVE TEKSTER FOR Å AVDEKKE FORSTÅELSE? | 27 |
| 6. | KONKLUSJON | 28 |
| <hr/> | | |
| | LITTERATURLISTE | 29 |
| <hr/> | | |
| | VEDLEGG | 31 |
| <hr/> | | |
| | VEDLEGG 1- OPPGAVE 1, HYDROGENBALLONG | 31 |
| | VEDLEGG 2- OPPGAVE 2, FOTOSYNTESSEN | 32 |
| | VEDLEGG X – KREATIV TEKST 1, ARNE | 33 |
| | VEDLEGG X – KREATIV TEKST 2, ARNE | 34 |
| | VEDLEGG X - KREATIV TEKST 1, BJARNE | 35 |
| | VEDLEGG X - KREATIV TEKST 2, BJARNE | 36 |
| | VEDLEGG X - KREATIV TEKST 1, CECILIE | 37 |
| | VEDLEGG X - KREATIV TEKST 2, CECILIE | 38 |
| | | |
| FIGURLISTE: | | |
| | Figur 1: Kjemiens tre dimensjoner | 12 |
| | | |
| TABELLISTE: | | |
| | Tabell 1 | 15 |
| | Tabell 2 | 16 |
| | Tabell 3 | 18 |
| | Tabell 4 | 18 |
| | Tabell 5 | 19 |
| | Tabell 6 | 20 |
| | Tabell 7 | 21 |

Forord

Naturfag er et spennende fag jeg alltid har hatt sansen for. Det er også et fag som gir lærere mange valgalternativ i arbeidsmåter og metoder, noe jeg som fremtidig lærer kommer til å benytte meg av. En av disse arbeidsmåtene jeg gjennom naturfagsundervisningen på lærerskolen har bitt meg merke i er kreative tekster. Dette er noe jeg ikke hadde hørt om før, og synes derfor det var spennende å undersøke det nærmere i min bacheloroppgave.

Jeg vil takke min veileder Anne Bergliot Øyehaug for konstruktive og gode tilbakemeldinger, og for at hun alltid har tid til en prat.

Jeg vil også takke mine medstudenter for muligheten til alltid å stille spørsmål, gode og konstruktive tilbakemeldinger, samt god stemning hele veien.

Hamar 21/5- 14

Maya Trønnes

1. Innledning

1.1 Tema og problemstilling

Jeg har valgt å skrive min oppgave rundt temaet kreative tekster og kjemiforståelse. Kreative tekster er tekster der elevene skriver om en bestemt reaksjon, hendelse eller tema på en kreativ måte, der de samtidig skal dekke faglige poeng. Dette er en oppgavemåte jeg selv ikke har hørt om før jeg startet på lærerutdanninga, og jeg tror heller ikke den er mye brukt i dagens naturfagundervisning. Det er derfor spennende å undersøke denne arbeidsmåten nærmere, og se hva elevene kan lære av å jobbe slik, og se hvordan de uttrykker forståelse gjennom å skrive en slik oppgave. Kjemi er for mange et vanskelig emne innenfor naturfagen, og hvordan elever viser kjemiforståelse eller mangel på denne er spennende å se nærmere på. På bakgrunn av dette er problemstillingen min:

”Hvordan viser elevene forståelse for kjemiske reaksjoner i kreative tekster?”

Oppgaven består av innledning, teori, metode, resultater, drøfting og konklusjon. Teorikapittelet er delt i tre deler, der første del handler om det å skrive i naturfag. Andre del handler om begrepslæring og tredje del om kjemiske reaksjoner.

Metoden min er kvalitativ, og jeg vil analysere 6 tekster fra 3 forskjellige elever. Disse elevene er på tre forskjellige nivå i grad av forståelse for kjemiske reaksjoner på mikronivå. Resultatene vil jeg sette inn i en tabell for hver av de tre elevene, før jeg skriver litt rundt hver elev. I drøftinga vil jeg drøfte det jeg har funnet opp mot teorien presentert i kapittel 2. I konklusjonen vil jeg svare på problemstillingen min og sammenfatte mine funn.

De kreative oppgavene er lagt med som vedlegg, samt de 3 elevenes besvarelser.

Når det henvises til kreative tekster er dette definert av meg selv i kapittel 2.1. Jeg vil i oppgaven skrive om spontane og vitenskapelige begreper, det er da Vygotskys definisjon av begrepene jeg bruker (Jordet, 2010).

2. Teori

2.1 Å skrive i naturfag

I stortingsmelding nr. 30 blir det identifisert fem grunnleggende ferdigheter som skal inkluderes i alle fag. Disse er å kunne lese, å kunne uttrykke seg muntlig, å kunne uttrykke seg skriftlig, å kunne regne, og kunne bruke digitale ferdigheter (Utdanningsdirektoratet, 2012). Knain (2005) mener at å inkludere skriving i naturfag er ikke så vanskelig, da skriving allerede er viktig i naturfag og naturvitenskapen. I læreplanen for naturfag står det skrevet hvordan ferdigheten er forstått innenfor faget. Der står det blant annet at ”det innebærer også å beskrive observasjoner og erfaringer”, samt at ”skriveprosessen fra planlegging til bearbeiding og presentasjon av tekster innebærer bruk av naturfaglige begreper, figurer og symboler tilpasset formål og mottaker”. De skriver videre at

Utviklingen av skriveferdigheter i naturfag går fra å bruke enkle uttrykksformer til gradvis å ta i bruk mer presise naturfaglige begreper, symboler, grafikk og argumentasjon. Dette innebærer å kunne skrive stadig mer komplekse tekster som bygger på kritisk og variert kildebruk tilpasset formål og mottaker. (Utdanningsdirektoratet, 2013)

Knain (2005) har skilt mellom to retninger innenfor skriving i naturfag, ”skrive for å lære” og ”lære og skrive”. ”Skrive for å lære” kjennetegnes ved at man lærer gjennom språk, at man skriver for å reflektere og forstå, og at man har fokus på hverdagspråket som grunnlaget for læring og som et redskap til å forstå fagstoff. Dette er også en type skriving som er orientert mot prosess og ikke produkt (Knain, 2005). Han sier videre at å skrive for å lære er ekspressivt. Tveita (2003) definerer ekspressiv skriving som en arbeidsmåte som blir knyttet opp mot en konkret situasjon, der elevene kan ta utgangspunkt i et forsøk de har gjort, og skrive en fortelling om dette. For eksempel ”mitt liv som luftpartikkelfange i ballongen”, etter å ha gjennomført et forsøk der de fryser ned en ballong med luft. Han sier videre at ved å bruke ekspressiv skriving får man utfordret elevenes forestillinger om temaet samtidig som man som lærer innsikt i hverdagsforestillinger og misoppfatninger elevene måtte ha. Bereiter og Scardamalia har laget en modellen som forklarer hvordan skriving fremmer læring. De skiller her mellom to strategier brukt i skrivearbeid, ”Knowledge telling” og ”knowledge transforming” (Mestad, Knain & Kolstø, 2011). Mens ”knowledge telling” er en strategi som kjennetegnes ved at informasjonen blir ”flyttet” uten at den endres, er ”knowledge transforming” en strategi der den som skriver må omdanne fagstoffet

slik at det tilpasses formålet skriveingen har. Denne bearbeidingen og omdanningen ses på som problemløsning, der forfatteren må ta gyldige faglige valg, strukturere og også gjøre retoriske valg som gjør at teksten kommuniserer (Mestad, Knain & Kolstø, 2011).

Kreative tekster kan på en måte sammenlignes med ekspressive tekster slik Tveita har definert det. Det Tveita ikke sier noe om, men som er selvfølgelig, er at det også i ekspressive tekster er like viktig med faglig korrekthet som i andre skrivemåter i naturfag. Jeg har definert kreative tekster som ekspressive tekster som skal være kreative og samtidig være faglig korrekte. De tar utgangspunkt i et atom eller partikkel på mikronivå, og skal fortelle om dets "reise" gjennom en prosess eller reaksjon.

Maagerø & Skjelbred (2010) sier det kan være noe ulikt syn på hvor hensiktsmessig denne type oppgave er. Noen vil mene at forståelsen elevene har styrkes ved at de får omformulert kunnskapsstoffet i et hverdagsspråk og i en sjanger som de er mer fortrolig med, nemlig fortellingen. Enkelte har også ment at interessen og engasjementet for faget kan styrkes ved at elever får skrive dikt og fortellinger om naturopplevelser og naturfenomener (Maagerø & Skjelbred, 2010). Et annet argument for å skrive slike tekster er at Dewey oppfattet de kreative sidene ved læring som viktige. Fordi læringsprosessen er kreativ, er den ofte uforutsigbar – for det skjer alltid mye læring som verken er intendert eller planlagt (kildeeee). Maagerø & Skjelbred (2010) mener også det er også grunn til å stille spørsmål ved denne type oppgaver. De mener at på grunn av at naturfaget har få timer i skolen er det viktig å bruke denne tiden til å gi bevisst skriveopplæring i naturfaglige sjangrer og skrivemåter og ta i bruk av det fagspesifikke språket som er gyldig innenfor naturfaget. De mener også det kan være forvirrende for elevene med tanke på vurderingen, er det norskfagets kriterier eller naturfagens som skal telle mest?

2.2 Begrepslæring

Sjøberg sier at:

Grunnelementene i naturvitenskapens tankebygging er begreper. Begrepene er ofte målbare og observerbare størrelser som er klart definert. Begreper kan ses på som et verktøy til å forstå verden, og disse verktøyene er menneskets oppfinnelse. Som verktøy vil også begreper være egnet til å forklare et bestemt formål (Sjøberg, 2009, s.70).

Vygotsky skiller mellom spontane og vitenskapelige begreper (Vygotsky, 2001, s 144). Han mente at spontane begreper er begreper barna lager seg på grunnlag av de observasjonene og erfaringene de har, gjennom kontakt med sine omgivelser i barndommen og oppveksten (Jordet, 2010). Vitenskapelige begreper er begreper barna utvikler gjennom grundig arbeid på skolen (Manger, Lillejord, Nordahl & Helland, 2009). Disse begrepene utvikler seg gjennom et systematisk samarbeid mellom lærer og elev, og er ”generaliseringer som befinner seg i et system av overordnede og underordede begrep, som barnet skal lære seg” (Jordet, 2010). Undervisning kan dermed endre de spontane begrepene til vitenskapelige, og elevene heves til høyere mentale funksjoner (Manger et al., 2009). Å utvikle vitenskapelige begreper forutsetter i følge Vygotsky at man allerede har en høyt utviklet begrepsverden av spontane begreper (Jordet, 2010). Spontane begreper må altså ligge i bunn for å gi barna større forutsetninger for å lære seg vitenskapelige begrep, da barna uten dette ikke har noe å systematisere. Om elevene på forhånd har et rikt vokabular av spontane begreper, vil de vitenskapelige begrepene berøre dem, og fremkalle et ”ekko” i barnas egne erfaringer. Barna som får et slikt ”ekko” vil i følge Vygotsky ha en større forutsetning for å tilegne seg de nye begrepene enn de som ikke får det. Kan ikke barna relatere de nye begrepene til noe vil de framstå som overflatiske og betydningsløse gjennigelser av utsagn (Jordet, 2010).

Den nærmeste utviklingssona er det man klarer å lære seg ved hjelp av andre (Manger et al., 2009). Vygotsky hevder at sammenhengen mellom den og begrepene er at spontane begrep kommer under kontroll når de ordnes inn under vitenskapelige begrep. Denne kontrollen skjer i den nærmeste utviklingssona, altså der barna samhandler med voksne (Jordet, 2010). Altså får barn kontroll over sine spontane begrep ved å ordne de inn under vitenskapelige begrep sammen med voksne.

Vygotsky mente at språket spiller en viktig rolle i barns kognitive utvikling på grunn av dets funksjon som det primære symbolsystemet barnet kjenner til. Videre mente han at gjennom å

bruke språket i handling og samtale med en voksen blir det etter hvert internalisert hos barnet som en indre stemme til å styre handling (Manger et al., 2009).

Øyehaug (2014) skriver om "conceptual restructuring" i sin avhandling. "Conceptual restructuring" handler om at læring skjer gjennom endring og omorganisering av kunnskapselementer. Det elevene skulle lære ved å skrive de kreative tekstene var kjemiske reaksjoner.

2.3 Kjemiske reaksjoner

De kreative tekstene elevene skulle skrive omhandler om de to kjemiske reaksjonene fotosyntesen, og hydrogengass som reagerer med oksyngengass.

I en kjemisk reaksjon blir ett eller flere utgangsstoffer omdannet til ett eller flere nye stoffer, med nye egenskaper som kalles produkter (Hannisdal & Rignes, 2011).

Hydrogengass (H_2) og oksyngengass (O_2) reagerer når man antenner gassen, da hører man et smell, og ser flammer, og det blir dannet vanndamp (H_2O) (Hannisdal & Rignes, 2011).

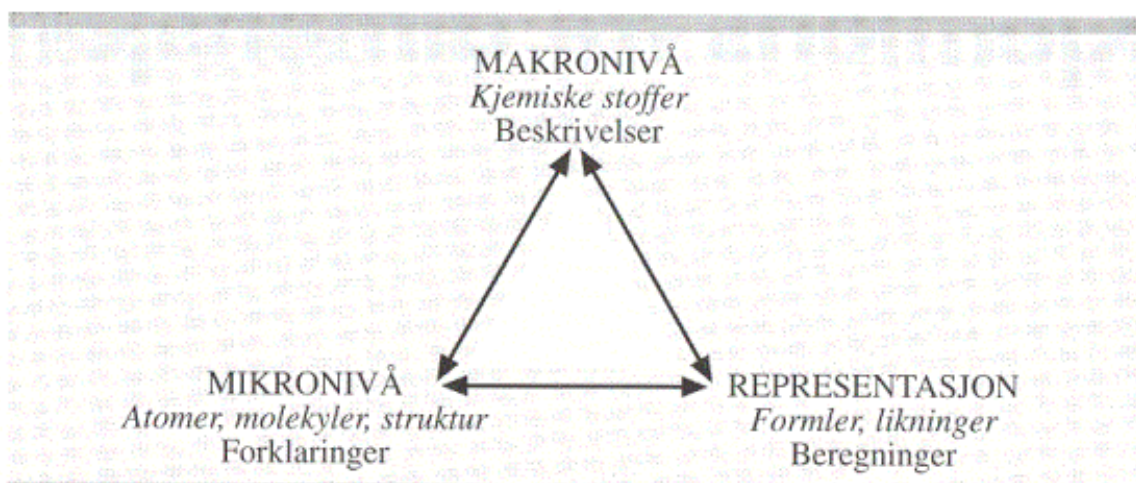
Fotosyntesen er også en kjemisk reaksjon der vann(H_2O) og karbondioksidgass (CO_2) reagerer når det tilføres energi fra sola og danner produktene druesukker ($C_6H_{12}O_6$) og oksyngengass(O_2) (Hannisdal & Rignes, 2011).

Øyehaug (2014) har forsket på elevers forståelse av stoffer og kjemiske reaksjoner. Hun fant ut at teorier og begreper om stoffer og kjemiske reaksjoner bør introduseres for elever tidlig, samt repeteres i mange sammenhenger slik at de får mulighet til å utvide og anvende forståelsen sin i mange kontekster.

2.3.1 Makro og mikronivå

En kjemisk reaksjon skjer når stoffer reagerer med hverandre og danner nye stoff. Vi snakker om tre dimensjoner å betrakte kjemiske reaksjoner, egenskaper og stoffene på. På makronivå ser man på egenskapene til stoffene, det man kan observere. For eksempel fargeendring, gassutvikling, lukt og lyder (Rignes & Hannisdal, 2006). Beskriver man det man ser på mikronivå er man opptatt av hvilke partikler som inngår i reaksjonene, hvordan bindingene mellom dem brytes og dannes. Begrep som atom, molekyl og ion er begreper brukt til å forklare på mikronivå (Rignes & Hannisdal, 2006). Øyehaug (2014) sier at teorier

om stoffer på makro- og mikronivå er en grunnleggende ide i naturfag. Hun sier videre at den er sentral for forståelsen av kjemiske reaksjoner.



Figur 1: Kjemiens tre dimensjoner (Rignes & Hannisdal, 2006)

3. Metode

Jeg har valgt å skrive en empirisk bacheloroppgave der jeg tar utgangspunkt i kreative tekster som elever i 8 klasse har skrevet.

3.1 Kvalitativ forskningsmetode

For å besvare problemstillingen er det valgt en kvalitativ forskningsmetode, der jeg går i dybden på noen elevbesvarelser. Kvalitativ innholdsanalyse bygger på systematisk gjennomgang av dokumenter med sikte på å kategorisere innholdet og registrere data som er relevante for problemstillingen (Grønmo, 2004). Når man ønsker å forstå fenomener mer grundig er kvalitativ forskningsmetode hensiktsmessig (Johannessen, Tufte & Christoffersen, 2010).

3.1.1 Innholdsanalyse av dokumenter som metode

I en innholdsanalyse vil ulike dokumenter blir gjennomgått systematisk med hensikt å finne relevant informasjon om de forholdene som skal studeres. De relevante delene av innholdet i dokumentene blir bearbeidet, systematisert og registrert på en slik måte at det kan brukes som datagrunnlag (Grønmo, 2004). Grønmo (2004) sier at det å gjennomgå tekstene systematisk vil si å foreta kildekritiske og kontekstuelle vurderinger, velge ut noe relevant innhold og kategorisere det relevante innholdet.

3.2 Beskrivelse av studien

3.2.1 Undervisningen

Jeg skal ta utgangspunkt i to kreative tekster elevene har skrevet, den ene på høsten og den andre på vårparten av skoleåret. Kreativ tekst 1 handlet om reaksjonen som skjer når man tenner på en hydrogenballong. Før oppgave 1 var undervisningen i forkant praktisk, variert og det var høyt læringstrykk, da vi i forbindelse med et forskningsprosjektet fikk dobbelt så mange naturfagstimer i uka (6 timer) enn det som er vanlig. Temaet var kjemiske reaksjoner, og arbeidsmetodene var demonstrasjoner, forsøk, forsøk med hjelp av fiskebeinsmetoden, rollespill, tavleundervisning, muntlig aktivitet og oppgaveløsning. Den kreative teksten skulle skrives i midten av andre uken, altså mot slutten av min to ukers praksisperiode. Vi

hadde i forkant både forklart reaksjonen det skulle skrives om på makro og mikronivå, gjennomgått en powerpoint som gikk på denne reaksjonen, samt at vi hadde tent på en hydrogenballong foran klassen, slik at de fikk se det. Dette var første gang elevene fikk skrive en kreativ tekst, så det ble også lest opp en eksempeltekst slik at de skulle få litt bedre forutsetninger til å skrive en god besvarelse.

I kreativ tekst 2 var temaet fotosyntese. I forkant av oppgave 2 ble det gjennomført en dobbelttime om temaet. I denne timen ble det gjennomgått teori på tavla og powerpoint, elevene gjennomførte en fotosyntesestafett og de lagde flaskehage. Til flaskehagen skulle elevene lage hypoteser om hva som kom til å skje med planten. De fikk også litt tid i timen til å komme i gang med skrivingen av teksten.

Elevene fikk som tidligere nevnt i lekse å skrive de kreative tekstene. De skulle skrive ca. en side, og vurderingskriteriene var forklart på oppgavearket og med muntlig gjennomgang. (Vedlegg 1 & 2) De hadde to dager på seg til å skrive denne teksten, og fikk anledning til å bruke arbeidstimer på skolen til å skrive. Der fikk de også hjelp av oss studenter og faglærer om de trengte det.

3.2.2 Kreativ skriveoppgave

Teksten elevene skulle skrive på høsten omhandlet den kjemiske reaksjonen som skjer når man tenner på en hydrogenballong. Oppgaven var *”Tenk deg at du er et hydrogenatom som er fanget i en ballong. Så tenner noen på ballongen med en fyrstikk. Skriv en tekst der du forteller om hva som skjer med deg.”* (Vedlegg 1)

Teksten elevene skulle skrive på våren omhandlet fotosyntesen. Oppgaven var som følger: *”Tenk deg at du er et karbonatom i et karbondioksidmolekyl. Lag en fotosyntese-historie der du forteller om det som skjer med deg i denne kjemiske reaksjonen”* (Vedlegg 2).

3.2.3 Utvalg

Problemstillingen blir bedre belyst etter hvert som flere tekster studeres, analyseres og tolkes, samtidig som forskeren får økende forståelse for hvilke andre tekster som er relevante for analysen (Grønmo, 2004). Samtidig kunne jeg ikke velge ut for mange, da det vil ta for lang tid i forhold til det jeg har til rådighet. Informantene er valgt ut fra klassen vi var i praksis i. Det er valgt ut 16 tekster, 8 fra oppgave 1, og de samme elevenes besvarelse

på oppgave 2, som vil analyseres og brukes i oppgaven. Hvilke elever som ble valgt ut var tilfeldig.

Deretter vil det foretas en kvoteutvelgelse eller stratifisert utvalg. Da konstrueres først kategorier som er basert på sentrale kjennetegn, før det rekrutteres informanter i de forskjellige kategoriene (Johannessen et al., 2009). Jeg vil følge en mal for inndeling i tre nivå av mikroforståelse for kjemiske reaksjoner og dele inn de 8 besvarelsene i forskjellige nivå, både på høst-oppgavene og tilsvarende på vår-besvarelsene. Malen har jeg gjort noen justeringer på i forhold til originalen. Deretter vil jeg plukke ut en elevbesvarelse fra hvert nivå på høsten og gå i dybden på disse, altså se på hvordan de bruker spontane og vitenskapelige begreper både på mikro- og makronivå, og hvordan de gjennom bruk av disse viser forståelse for kjemiske reaksjoner.

3.3 Analyse av data

Formålet med min analyse er å se hvilke begreper elevene bruker for å forklare de kjemiske reaksjonene i de to oppgavene, og om de forklarer på mikro eller makronivå. Jeg har først delt inn de 8 besvarelsene i tre nivåer på grad av mikroforståelse der nivå 3 er det høyeste nivået man kan være på. Denne inndelingen har jeg gjort to ganger, en inndeling på bakgrunn av oppgave 1, og en til på bakgrunn av oppgave 2.

Nivåene er inspirert av Øyehaug og Holts (2013) inndeling i fire nivå for grad av forståelse for kjemiske reaksjoner på mikronivå. Jeg har gjort noen justeringer, blant annet komprimert den til tre nivåer, og den er som følger:

Tabell 1: Nivå av forståelse på mikronivå.

| Nivå | Beskrivelse |
|------|--|
| 1 | Eleven viser ikke mikroskopisk forståelse av den kjemiske reaksjonen. Kan ha nevnt molekyler og atomer, men viser ingen forståelse for sammenhengen mellom disse, og at det skjer en endring i molekylene i kjemiske reaksjoner. |
| 2 | Eleven nevner relevante molekyler. Viser forståelse for at det dannes nye stoffer i reaksjonen, men uttrykker seg lite selvstendig og utfyllende om bindinger som brytes og dannes. |
| 3 | Eleven nevner relevante molekyler og symboler og viser god mikroskopisk forståelse av hvordan bindinger brytes og dannes i kjemiske reaksjoner. Eleven uttrykker seg selvstendig og utfyllende. |

Deretter vil jeg velge ut tre elevers besvarelse fra høsten der en er på nivå en, en på nivå to og den siste på nivå tre. Jeg vil se på hvor de er både på makro og mikronivå for å få et bedre bilde på deres forståelse. En tabell for hver av de tre elevene er laget. I denne tabellen er det oversikt over begreper brukt for å forklare på mikro og markonivå, og om de har brukt spontane eller vitenskapelige begreper i sine forklaringer, og hvilket nivå de er på i oppgavene.

Jeg vil gå igjennom en og en tekst, og telle antall begreper elevene bruker. Jeg vil så drøfte dette, og se på om de bruker begrepene riktig. Selv om ikke elevene har brukt så mange begreper er det godt mulig de viser forståelse for temaet og hva som skjer i de kjemiske reaksjonene ved å fortelle om det på hverdagspråk, uten de naturfaglige begrepene. Samtidig kan de bruke begreper, og samtidig vise at de ikke har forstått reaksjonen, ved at de bruker begrepene feil. Fenomenologisk analyse går ut på å se etter meningsinnholdet i dataene. Som forsker leser man da materialet fortolkende og ønsker å finne meningen med folks tanker (Johannessen et al., 2010). Jeg må samtidig passe på å ikke tolke for mye da jeg ikke har gjennomført intervju og fått hørt hva elevene legger i det de skriver og mener, om det er noe som kan tolkes i flere retninger.

Tabell 2: Oppsettet på presentasjon av resultater

| | | |
|-----------------|--|--|
| Mikroforståelse | Relevante spontane begrep brukt for å vise at eleven har mikroforståelse | Relevante vitenskapelige begrep brukt for å vise at eleven har mikroforståelse |
| Makroforståelse | Relevante spontane begrep brukt for å vise at eleven har makroforståelse | Relevante vitenskapelige begrep brukt for å vise at eleven har makroforståelse |

3.3.1 Reliabilitet og validitet

Reliabilitet handler om hvor pålitelig datene i undersøkelsen er (Johannessen et al., 2010). Elevene i denne undersøkelsen fikk skrive teksten hjemme og ikke på en eventuell prøve, derfor er det en del usikkerhet jeg må ta hensyn til i den videre analysen. Elevene kan ha fått hjelp av foreldre eller andre i hjemmet, samt at jeg vet de fleste har fått hjelp i skoletiden av meg og mine medstudenter. Det er derfor vanskelig å vite hva elevene selv har skrevet, og hva de har fått hjelp til å formulere. Studien vil likevel ta utgangspunkt i at elevene selv har

skrevet alt, og at det som står skrevet representerer elevenes tanker og forståelse. Dette fordi jeg ikke har mulighet til å vite hva de eventuelt har fått hjelp til.

Validitet handler om dataenes relevans for fenomenet man vil undersøke og statistisk validitet er et spørsmål om utvalget er representativt for populasjonen (Johannessen et al., 2010). I en bachelor er det begrenset med både tid og ord. Det gjør at utvalget er lite i forhold til populasjonen, og dermed ikke så representativt som det kunne vært. Det at jeg har delt de tekstene jeg hadde i nivåer, for så å velge en tekst fra hvert nivå gjør at jeg i en viss grad har validitet for undersøkelsen, i og med at tre nivå for mikroforståelse er representert.

4. Resultater og analyse

Funnene vil i dette kapittelet bli presentert i tre tabeller, en for hver av informantene. Først kommer en oversikt over antall elever på hvert av de tre nivåene i kreativ tekst 1 og 2.

Tabell 3: Nivåinndeling av elevene på kreativ tekst 1

| Kreativ tekst 1 | <u>Nivå 1</u> | <u>Nivå 2</u> | <u>Nivå 3</u> |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Antall elever | 4 | 3 | 1 |

Tabell 4: Nivåinndeling av elevene i kreativ tekst 2

| Kreativ tekst 2 | <u>Nivå 1</u> | <u>Nivå 2</u> | <u>Nivå 3</u> |
|------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Antall elever | 3 | 4 | 1 |

4.1.1 Arne

Tabell 5: Presentasjon av Arnes resultater

| | Kreativ tekst 1 | | Kreativ tekst 2 | |
|--|---|--------------------------------|---|--|
| Nivå | 1 | | 2 | |
| | <i>Spontane begreper</i> | <i>Vitenskapelige begreper</i> | <i>Spontane begreper</i> | <i>Vitenskapelige begreper</i> |
| Relevante begreper/forklaringer som viser at eleven har mikroforståelse | <i>"Jeg ble skutt ut i luften og blandet med alle de andre atomene"</i> | Hydrogenatom Atomene | <i>"Etter en liten stund begynte vi å skilles fra hverandre"</i> <i>"Kom tilbake i noen andre molekyler"</i> | Karbonatom Karbondioksidmolekyl Oksygenatom Vannmolekyl Glukosemolekyl Oksygenmolekyl Atomer |
| Relevante begreper/forklaringer som viser at eleven har makroforståelse | Smell Skutt ut Luften | | -Svevde ute i lufta -Sugd inn -Sendt ut av bladet | Fotosyntese Celle |

Vi ser at Arne er på nivå 1 på oppgave en og på nivå 2 på oppgave to. I oppgave 1 nevner han ett stoff med tilleggsord som viser at han er på mikroskopisk nivå. Han har ikke nevnt de to andre stoffene som er med i reaksjonen. Han avslutter teksten med *"jeg ble skutt ut i luften og blandet med de andre atomene"*. Dette kan tyde på at han vet at det skjer noe med atomene, men siden han ikke nevner molekyler viser han ingen forståelse for at det skjer endring i molekyler i kjemiske reaksjoner. I oppgave 2 nevner han relevante molekyler og viser gjennom sine to *"spontane forklaringer"* at han har en vag forståelse av hvordan bindinger brytes og dannes, uten at han nevner disse begrepene. *"Kom tilbake i noen andre molekyler"* er en vag og lite utfyllende beskrivelse av hva som skjer.

4.1.2 Bjarne

Tabell 6: Presentasjon av Bjarnes resultater

| | Kreativ tekst 1 | | Kreativ tekst 2 | |
|--|--|---|--|--|
| Nivå | 2 | | 3 | |
| | <i>Spontane begreper</i> | <i>Vitenskapelige begreper</i> | <i>Spontane begreper</i> | <i>Vitenskapelige begreper</i> |
| Relevante begreper/forklaringer som viser at eleven har mikroforståelse | ”Lise forsvant” ”Uten at jeg merket med kom et sånn rødt atom og festet seg på meg....å klistra oss på et annet hydrogenatom” | Hydrogenatom Hydrogenmolekyler Molekyler Vannmolekyl | ”Bindingene mellom meg og kompisene mine smelter og vi glir fra hverandre” ”Jeg ble festa til....Vi dannet et glukosemolekyl” | Karbonatom Karbondioksidmolekyl Oksygenatom Vannmolekyl Glukosemolekyl Hydrogenatom Karbonatom |
| Relevante begreper som viser makroforståelse | Varmen steg Smell Skutt ut Lufta Blandet | | Svever rundt Sendt til planter Vått | Spalteåpning Celle Stilken |

Bjarne er på nivå 2 på oppgave en og på nivå 3 på oppgave to. Han har altså også forbedret sin mikroskopiske forståelse i tekst 2. I oppgave 1 nevner Bjarne relevante molekyler og atomer forutenom oksygenmolekyl og oksygenatom, likevel skjønner vi at det er med i reaksjonen da han henviser til ”et rødt atom”. Han vet altså at det er et stoff til med i reaksjonen, men klarer ikke å finne ut hva det heter. Han viser mikroskopisk forståelse av hvordan bindinger dannes, men er litt vag på at bindingene brytes da han skriver ”Lise forsvant”. I oppgave 2 nevner Bjarne relevante molekyler og viser god mikroskopisk forståelse av hvordan bindinger brytes og dannes i kjemiske reaksjoner selv om han er litt uklar når han for eksempel hevder at bindingene mellom atomene ”smelter”.

4.1.3 Cecilie

Tabell 7: Presentasjon av Cecilies resultater

| | Kreativ tekst 1 | | Kreativ tekst 2 | |
|--|---|--|---|--|
| Nivå | 3 | | 2 | |
| | <i>Spontane begreper</i> | <i>Vitenskapelige begreper</i> | <i>Spontane begreper</i> | <i>Vitenskapelige begreper</i> |
| Relevante begreper/forklaringer som viser mikroforståelse | "Vi sitter bundet sammen" "..ble revet fra hverandre" | Hydrogenatom Oksygenmolekyl Vannmolekyl Atomer "..binder jeg meg sammen med.." | "Blande seg med oss karbondioksidmolekylene" "Vips så hadde vi blitt til to nye produkter" | Karbonatom Oksygenatom Karbondioksidmolekyl Vannmolekyl Atomer Glukosemolekyl |
| Relevante begreper som viser makroforståelse | Smalt Suser rundt Glødende sirkel Lys Varm dyne | | Vannet Grønne tunnelen Sukker | Spalteåpning Klorofyll Celler Energi Stammen Næring |

Cecilie er på nivå 3 på oppgave en og på nivå 2 på oppgave to. Hun viser altså mindre mikroskopisk forståelse på sin andre oppgave. I oppgave en nevner hun relevante molekyler og viser god mikroskopisk forståelse av hvordan bindinger brytes og dannes, selv om hun har et spontant språk på hvordan bindinger brytes. Hun har ikke nevnt hydrogenmolekylet, men sier at hun er et hydrogenatom som sitter bundet sammen med vennene sine, noe som sier meg at hun er inne på noe. Grunnen til at hun har havnet på nivå tre på tekst 1 til tross for at hun roter litt med tilleggsbegrepene, er forklaringene hennes rundt bindinger som brytes og dannes. I kreativ tekst 2 nevner hun alle relevante molekyler i tillegg til en del atomer, men er ganske uklar på forklaringen om hvordan bindinger brytes og dannes.

5. Drøfting

Problemstillingen min er ”**Hvordan viser elever forståelse for kjemiske reaksjoner i kreative tekster?**”. Jeg vil i dette kapittelet forsøke å svare på min problemstilling ut i fra de funnene jeg har gjort i min analyse. Forståelse er et vidt begrep, og jeg har fokus på hvordan de gjennom forklaringer på mikro og makronivå og gjennom bruk av spontane og vitenskapelige begreper viser at de har forstått hva en kjemisk reaksjon er, og hva som skjer i de to kjemiske reaksjonene hydrogenballong og fotosyntese.

5.1 Hvordan avdekker tekstene elevenes forståelse for kjemiske reaksjoner på makronivå?

På makronivå ser man på egenskapene til stoffene, det man kan observere. For eksempel fargeendring, gassutvikling, lukt og lyder (Rignes og Hannisdal, 2006). Oppgave 1 tar utgangspunkt i hydrogengass og oksyngengass som reagerer når man tilfører energi, og som deretter danner vanndamp (Hannisdal & Rignes, 2011), mens oppgave 2 tar utgangspunkt i fotosyntesen.

5.1.1 Bruk av spontane begreper

I tillegg til å gjennomgå hydrogenballongreaksjonen på tavla, fikk elevene se den før de skulle skrive om den, da vi tente på en ballong med hydrogengass utenfor klasseromsvinduet. De fikk i tillegg se en video på youtube av den samme reaksjonen. Både i forsøket vi gjorde og på videoen så vi tydelig at det ble store flammer, og hørte et høyt smell da ballongen ble tent på, noe som er egenskapene til reaksjonen på makroskopisk nivå. Elevene burde da ha gode forutsetninger for å beskrive makronivået i denne reaksjonen.

Alle elevene har beskrevet smellet som skjedde da ballongen ble tent på. Bjarne og Cecilie har i tillegg forklart at det ble varmt, Bjarne skriver at ”varmen steg” mens Cecilie beskriver det ved hjelp av begrep som ”glødende sirkel”, lys og ”varm dyne”. Å beskrive flammer og et smell er noe elevene gjennom barndom og oppvekst har lært seg, og kvalifiseres da som spontane begreper (Jordet, 2010), og det er slike begreper elevene har brukt for å forklare hva som skjer på makronivå i kreativ tekst 1. Ingen av elevene har nevnt at det ble dannet vanndamp.

I fotosyntesen er det i motsetning til hydrogenreaksjonen ingen egenskaper som elevene kunne se med sine egne øyne og observere. Dette kommer også tydelig frem i resultatene, der de spontane begrepene brukt for å forklare på makronivå er av en litt annen sjanger. Bjarne bruker begrepet ”vått”, noe som er et tydelig makroskopisk begrep, da det er en beskrivelse på egenskapen til væsken vann, og ikke til vannmolekylet. Cecilie bruker begrepet ”vannet”. Hadde hun brukt tilleggsordet molekyl hadde hun vært på mikronivå (Rignes & Hannisdal, 2006). Det er likevell ikke ukorrekt å bruke begrepet vannet, da hun spesifiserer etterpå, og av sammenhengen får frem at det er snakk om mange vannmolekyl.

Ekspressiv skriving, som kreativ tekst kan kategoriseres som, er skriving som blir knyttet opp mot en konkret situasjon, der elevene for eksempel skal skrive en fortelling ut i fra et forsøk de har gjort (Tveita, 2003). Det at elevene på forhånd har et forhold til det de skal skrive om gjør kanskje at det blir lettere. Vi så for eksempel at de egenskapene til reaksjonen med hydrogengass og oksyngengass som man kunne sanse i stor grad var nevnt hos elevene. Vanndamp, som de bare hadde hørt om men ikke sett da demonstrasjonen ble utført, var det ingen av elevene som hadde nevnt.

5.1.2 Bruk av vitenskapelige begreper

Vitenskapelige begreper er i følge Vygotsky begreper barna utvikler gjennom grundig arbeid på skolen, og gjennom et samarbeid mellom lærer og elev (Jordet, 2010). I tekst 1 er det ingen av elevene som har brukt vitenskapelige ord for å vise sin forståelse på makronivå. Som nevnt i forrige delkapittel kjennetegnes makronivået på hydrogenballongdemonstrasjonen et smell, en flamme og vanndamp. De elevene som har forklart noen av disse egenskapene har klart dette fint ved bruk av spontane begreper. I tekst 2 er det derimot brukt flere vitenskapelige begreper for å forklare på makronivå. Arne har nevnt fotosyntese og celle. Celle er et begrep alle bruker, noe som kan tyde på at de vet at den er sentral når det er snakk om fotosyntese. Bjarne snakker om spalteåpningen, et relevant begrep i fotosyntesen, i og med at karbondioksidmolekylet karbonatomet befinner seg i kommer seg inn i planten gjennom spalteåpningen. De andre begrepene elevene nevner er begreper som ikke har noe å si for selve reaksjonen på mikronivå, men som utfyller denne reaksjonen fint, ved å si noe om hvor reaksjonen skjer, hvor vannet kommer fra og lignende. Dette er også viktig for å få et helhetlig og fullstendig bilde av reaksjonen fotosyntese.

5.2 Hvordan avdekker tekstene elevenes forståelse for kjemiske reaksjoner på mikronivå?

Når man er på mikronivå i en reaksjon ser man på partiklene som inngår, og hvordan bindinger mellom disse brytes og dannes (Rignes & Hannisdal, 2006). I dette tilfellet er det altså snakk om atomene og molekylene som deltar i reaksjonen, og hvordan bindingene mellom dem dannes og brytes.

5.2.1 Bruk av spontane begreper

Arne har ikke nevnt noen av molekylene som inngår i reaksjonen i kreativ tekst 1, bare hydrogenatomet og begrepet atomer. Han mangler altså to stoffer i sin besvarelse, og har heller ikke svart på oppgaven. Bjarne har nevnt hydrogenmolekyl og vannmolekyl, men ikke oksygenmolekyl. Bjarne skriver at ”det bor fryktelig mange hydrogenmolekyler her”, uten å presisere at han, som et hydrogenatom, er en del av et selv. Han presenterer seg derimot som et hydrogenatom som ”i alle år har bodd sammen med samboeren sin Lise”. Han skriver videre ”Vi sitter alltid sammen”. Her sier han at han sitter sammen med en til, uten å nevne hvilket atom det er. Ved ikke å bruke det vitenskapelige begrepet som hydrogenmolekyl er (Manger et. Al, 2009), bruker Bjarne et spontant språk for å forklare at han er en del av et molekyl. Dette kan tyde på at han forstår at beholderen de ”bor” i er fylt med bare hydrogenmolekyl, og at han derfor må være en del av ett selv. Når det kommer til oksygen, har Bjarne verken nevnt oksygenatom, oksygenmolekyl eller oksygen. Han skriver derimot om ”et rødt atom”. Det kommer tydelig fram av sammenhengen at dette røde atomet er et oksygenatom. Også her bruker altså Bjarne et spontant språk for å beskrive hva som skjer. Begrepet oksygenatom er ikke et ord barn lærer gjennom observasjoner og erfaringer, og må derfor være et vitenskapelig begrep, som blir introdusert og lært på skolen (Jordet, 2010). Bjarne har ikke lært seg dette begrepet, og kompenseres derfor med et spontant begrep for å få mening og korrekthet i fortellingen sin. Vygotsky hevder at man er avhengig av et rikt vokabular av spontane begrep for at de vitenskapelige begrepene man blir introdusert for skal gi mening. Når dette skjer skapes det et ”ekko”, som gjør at forutsetningene for å lære begrepet er større (Jordet, 2010). Ut i fra dette vil jeg si at sjansen er stor for at når Bjarne neste gang hører begrepet ”oksygenatom” vil han knytte det til sin egen erfaring om et rødt atom som deltar i den kjemiske reaksjonen som skjer når man tenner på en hydrogenballong. Cecilie bruker spontane begrep når hun forklarer hvordan bindinger brytes og dannes.

Jeg ser en tendens til at når det kommer til mikroskopisk forståelse brukes det spontane begreper og forklaringer når det kommer til bindinger som brytes og dannes, både i tekst 1 og i tekst 2. Der har vi alt i fra forklaringer som ”etter en liten stund begynte vi å skilles fra hverandre” til ”vi ble revet fra hverandre” og ”bindingene mellom meg og kompisene mine smelter”. Alle har spontane forklaringer både på hvordan bindinger brytes og hvordan de dannes i begge oppgavene, utenom Arne som bare har en forklaring i tekst 1, der han skriver at ”atomene blandes sammen”. Alle viser gjennom forklaringene sine at de har kunnskap og forståelse om at bindinger mellom partiklene brytes og dannes, og forklarer dette ved hjelp av et hverdagspråk.

5.2.2 Bruk av vitenskapelige begreper

I kreativ tekst 1 er molekylene som deltar i reaksjonen hydrogenmolekyl, oksygenmolekyl og vannmolekyl (Hannisdal & Rignes, 2011). Siden elevene i fortellingen sin skal skrive fra et hydrogenatoms perspektiv (Vedlegg 1), er det greit om de ikke nevner at oksygenatomet satt sammen i oksygenmolekyl før det bandt seg til to hydrogenatomer. Om elevene også nevner hydrogenatom og oksygenatom er dette bra, og elevene viser med det enda dypere forståelse for reaksjonen. Arne har bare nevnt hydrogenatom og atom i sin tekst. Han viser med det lite forståelse for kjemiske reaksjoner på mikronivå, og svarer i sin tekst ikke på oppgaven. Bjarne nevner hydrogenmolekyl og vannmolekyl. Begrepet vannmolekyl bruker han korrekt, og viser med vitenskapelig begrep at han har forstått at han som hydrogenatom ender opp i et vannmolekyl etter reaksjonen. Cecilie har som Arne ikke nevnt ”hydrogenmolekyl” i sin tekst. Hun skriver derimot at hun er et ”hydrogenatom som lever sammen med vennene mine, vi sitter bundet sammen”. Her er det litt uklart hva hun mener. Det kommer fram at hun vet at det er bindinger mellom atomene, men det kan se ut som hun mener at alle sitter sammen med hverandre. Også på slutten roter hun litt med tilleggsbegrepene sine, da hun sier at oksygenatomet som binder seg til to hydrogenatom er et oksygenmolekyl, hun henviser til et navn for dette molekylet, noe som sier meg at hun snakker om et atom. Cecilie har likevell endt opp på nivå tre for sin presise og gode beskrivelse av hva som skjer når bindinger brytes og dannes. Her forklarer Cecilie med vitenskapelige begrep at hun *binder seg sammen med* ”Håvard” og ”oksygenmolekylet Lise”. Også da reaksjonen skjer forklarer hun godt at de blir ”revet fra hverandre”. Hun har også nevnt de andre atomene og molekylene som inngår i reaksjonen med vitenskapelige begrep, og tilleggsord som sier at hun er på mikroskopisk nivå (Rignes & Hannisdal, 2006).

Arne har som tidligere nevnt steget fra nivå 1 til nivå 2 i de to tekstene. Noe som tilsier at han i oppgaven som omhandler fotosyntesen har større mikroskopisk forståelse. Dette vises tydelig i analysen der han i hydrogenballong-oppgaven ikke har nevnt begrepet molekyl, mens han i fotosyntese-oppgaven har nevnt alle molekylene som inngår i reaksjonen og i tillegg en del relevante atomer. Molekyl og atom er blant tilleggsbegrepene som man bruker til å forklare på mikroskopisk nivå (Rignes & Hannisdal, 2006). Bjarne har også steget et nivå fra tekst 1 til tekst 2. Han har i tekst 2 nevnt alle relevante molekyl forutenom oksygenmolekylet. Han har nevnt oksygenatomet, og henviser dermed ikke til "et rødt atom" som han gjorde i tekst 1. Alle deltakende molekyler og stoffer ble presentert og gjennomgått i undervisningene i forkant av tekstene. Kanskje har det i undervisningen før tekst 2 berørt Bjarne, og dermed fremkalt et "ekko", som gjorde at det vitenskapelige begrepet oksygenatom ble relatert til det spontane begrepet "et rødt atom", som han hadde fra før (Jordet, 2010). Dette er helt klart en endring fra spontane til vitenskapelige begrep, og Vygotsky mente at en slik endring hever eleven til høyere mentale funksjoner (Manger et. Al, 2009). Dette stemmer også godt med Øyehaug's (2014) teori om at læring skjer når stoffet blir presentert i flere omganger slik at barn får mulighet til å anvende og utvide sin forståelse i flere kontekster. Bjarne er blitt presentert for temaet kjemiske reaksjoner to ganger, og oksygen inngikk i begge reaksjonene. I sin andre tekst uttrykker Bjarne forståelse for hva et oksygenatom er, og hvilken rolle det spiller i en kjemisk reaksjon.

I kreativ tekst 2 har alle tre elevene nevnt de viktigste molekylene for fotosyntesen ved vitenskapelige begrep. I og med at de skulle være et karbonatom, er ikke produktet oksygenmolekyl like relevant som de tre andre molekylene, da de ender opp i et glukosemolekyl (Hannisdal & Rignes, 2011). Oksygenmolekyl er det bare Arne som har nevnt. Bjarne har kalt det oksygenatom, selv om sammenhengen sier at det er oksygenmolekyl han snakker om. Cecilie bruker som tidligere nevnt spontane begrep for å forklare dette.

Bjarne og Cecilie nevner mange relevante atomer og molekyler i tekst 1. Arne nevner ingen molekyl og et atom, og viser dermed stor fremgang i tekst 2 der han nevner alle relevante molekyl, samt to atomer. Samtlige elever viser et godt vokabular av vitenskapelige begrep på tekst 2.

5.3 Hvorfor bruke kreative tekster for å avdekke forståelse?

I stortingsmelding nr 30 blir det identifisert fem grunnleggende ferdigheter som skal inkluderes i alle fag (Utdanningsdirektoratet, 2013). Den ene av disse er å kunne uttrykke seg skriftlig, og læreplanen for naturfag har definert forskjellige måter man skal inkludere denne grunnleggende ferdigheten i faget på (Utdanningsdirektoratet, 2013). Skrivning skal altså inkluderes, og måtene å inkludere det på i faget gir rom for å bruke kreative tekster.

”Knowledge transforming” en strategi der den som skriver må omdanne fagstoffet slik at det tilpasses formålet skriveingen har. Denne bearbeidingen og omdanningen ses på som problemløsning, der forfatteren må ta gyldige faglige valg, strukturere og også gjøre retoriske valg som gjør at teksten kommuniserer (Mestad, Knain & Kolstø, 2011) Dette må man i høy grad gjøre når man skriver kreative tekster, og vi kan si at å skrive en kreativ tekst kan kategoriseres som ”knowledge transforming”. Man må anvende kunnskapen man har om kjemiske reaksjoner på en annen måte enn om man får i oppgave å skrive ned formelen eller forklare en reaksjon. Slike forklaringer finner man av egen erfaring ofte i lærebøker, og det vil være fort gjort å skrive det om til et svar. Det å omorganisere fagstoff fremmer læring. ”Conceptual restructuring” handler om at læring skjer gjennom endring og omorganisering av kunnskapselementer (Øyehaug, 2014). Altså skjer det læring når elevene må endre og omorganisere elementer av kunnskap, noe de gjør når de skriver kreative tekster. Siden de alle har fått en gjennomgang på forhånd om reaksjonen eller fenomenet de skal skrive om, vil det å skrive teksten dreie seg om å endre og omstrukturere kunnskapselementer, og i tråd med ”knowledge transforming” omdanne fagstoffet til det formålet det har, å ende opp i en kreativ fortelling om et atoms reise gjennom en reaksjon. Altså kan denne måten å jobbe på fremme læring.

Når man skriver kreative tekster, altså skrive for å lære, er fokuset på prosess og ikke på produkt (Knain, 2005). Det vil si at man ikke skriver en tekst for å få et produkt som skal være på en bestemt måte, men for å lære det man skriver om, og få utfordret sine egne tanker om hva som egentlig skjer. Han sier videre at ved å bruke ekspressiv skrivning får man utfordret elevenes forestillinger om temaet samtidig som man som lærer innsikt i hverdagsforestillinger og misoppfatninger elevene måtte ha. Dette stemmer godt i forhold til denne studien, da hverdagsforestillinger be avdekket, og det var lett å se om det gikk i surr med begreper og betydningen av disse.

6. Konklusjon

I analysen og drøftingen av de kreative tekstene er det kommet fram mye om hva elevene har fått med seg av de to reaksjonene, og hvordan de velger å uttrykke seg. I denne studien er bruk av både mikro og makronivå studert. Vi ser at alle elevene bytter på å bruke makro- og mikroforklaringer, samt ulike begrep. Øyehaug (2014) sier at teorier om stoffer på makro- og mikronivå er en grunnleggende ide i naturfag, og at den er sentral for forståelsen av kjemiske reaksjoner. Hvor flink elevene er til å uttrykke seg på mikro og makronivå er altså viktig når man skal vurdere hvor god forståelse for kjemiske reaksjoner de har.

I gjennomgangen av datamaterialet, i kategoriseringen av dette og i drøftinga kom det tydelig frem hvem av elevene som hadde forstått reaksjonen, og hva de eventuelt slet med. Gjennom å se på hvilke type begreper de brukte, hvordan de brukte disse, samt om de brukte begrepene riktig danner man seg et overblikk over sammenhengen i teksten og hvor god forståelse hver enkelt elev har. Siden man i kreative tekster har fokus på hverdagspråket som grunnlaget for læring og som redskap til å forstå fagstoffet (Knain, 2005), er det ikke noe negativt om elevene bruker et spontant språk for å forklare teori. Både Arne, Bjarne og Cecilie har i begge tekstene brukt en blanding av spontane og vitenskapelige begreper for å forklare og beskrive hva som skjer i reaksjonen.

For å vise forståelse bruker altså elevene spontane og vitenskapelige begrep, samt de hopper mellom mikro og makronivå. Jeg føler at jeg har fått et godt innblikk i hvilken forståelse elevene besitter ved å studere disse tekstene, og å se på hvordan de uttrykker seg. Utviklingen har jeg også fått et innblikk i, eksempelvis Bjarne, som gikk fra den spontane forklaringen ”et rødt atom” i tekst 1, til å skrive om ”oksygenatomet” i tekst 2.

Som fremtidig lærer vil jeg absolutt bruke denne arbeidsmåten i min undervisning, og det av flere grunner. Metoden er god for elever, da denne måten å skrive på fremmer læring ved at de må anvende kunnskapen de har om fagstoffet på en ny måte. Metoden er også god for lærere da tekstene kan brukes som kartlegging for meg som lærer. I og med at det er greit å se hvordan forståelsen til hver enkelt elev er, kan man bruke dette i planlegging av sin videre undervisning ved å se hva elevene trenger mer undervisning om.

Litteraturliste

Grønmo, S. (2004). *Samfunnsvitenskapelige metoder*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad og Bjørke.

Hannisdal, M. & Rignes, V. (2011). *Kjemi for lærere, naturfag i grunnskolelærerutdanningen 5.-10. trinn*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Johannessen, A., Tufte, P. A., Christoffersen, L. (2010). *Introduksjon til samfunnsvitenskapelig metode*. Oslo: Abstrakt forlag.

Knain, E. (2005). Skrivning i naturfag: mellom tekst og natur. *NorDiNa 1*, 70-80

Maagerø, E. & Skjelbred, D. (2010). *De mangfoldige realfagstekstene: om lesing og skriving av matematikk og naturfag*. Bergen: Fagbokforlaget

Manger, T., Lillejord, S., Nordahl, T., Helland, T. (2009). *Livet i skolen, grunnbok i pedagogikk og elevkunnskap 1*. Bergen: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke.

Mestad, I., Knain, E. & Kolstø, S. D. (2011). Begrepslæring gjennom snakk og skriving. I E. Knain & S. D. Kolstø (red.), *Elever som forskere i naturfag* (s. 56- 82.) Oslo: Universitetsforlaget.

Rignes, V. & Hannisdal, M. (2006). *Kjemi fagdidaktikk kjemi i skolen*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse- en kritisk fagdidaktikk*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Tveita, J. (2003). Frå teori til praksis. Konstruktivistiske metodar i klasserommet. I D. Jordet & B. Bungum (Red.), *Naturfagdidaktikk. Perspektiver, forskning, utvikling* (1.utg., s 213-225). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Utdanningsdirektoratet. (2012). *Grunnleggende ferdigheter*. Lokalisert på:
<http://www.udir.no/Lareplaner/Grunnleggende-ferdigheter/>

Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i naturfag*. Lokalisert på:
http://www.udir.no/kl06/NAT1-03/Hele/Grunnleggende_ferdigheter/

Vygotsky, L. (2001). *Tenkning og tale*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

Woolfolk, A. (2004). *Pedagogisk psykologi*. Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.

Øyehaug, A. B. (2014). Små forskere lærer naturfag, en longitudinell studie av 10-13 åringers naturfagskompetanse i en utforskende kontekst. Oslo: Universitetet i Oslo.

Øyehaug, A. B., & Holt, A. (2013). Students' understanding of the nature of matter and chemical reactions—a longitudinal study of conceptual restructuring. *Chemistry Education Research and Practice*, 14(4), 450-467.

Vedlegg

Vedlegg 1- Oppgave 1, hydrogenballong



Tenk deg at du er et hydrogenatom som er fanget i en ballong. Så tenner noen på ballongen med en fyrstikk...

Skriv en tekst der du forteller om hva som skjer med deg.

(maks 1 side)

Vurderingskriterier

- Fortellingen er skrevet med stor innlevelse og er fengende å lese
- De faglige poengene kommer tydelig fram på en korrekt måte
- Fortellingen har en begynnelse og en slutt, og handlingen foregår i den rekkefølgen som det skjer i virkeligheten

Vedlegg 2- Oppgave 2, fotosyntesen

Fotosyntese:

Tenk deg at du er et karbonatom i et karbondioksidmolekyl.

Lag en fotosyntese-historie der du forteller om det som skjer med deg i denne kjemiske reaksjonen.



Vurderingskriterier

- Fortellingen er skrevet med stor innlevelse og er fengende å lese
- De faglige poengene kommer tydelig fram på en korrekt måte
- Fortellingen har en begynnelse og en slutt, og handlingen foregår i den rekkefølgen som det skjer i virkeligheten

Besvarelsen skal være på en halv til en hel side.

Vedlegg x – Kreativ tekst 1, Arne

Lekse uke 43

Jeg heter Knut og er et hydrogenatom.
Det var en helt vanlig dag i ballongen
der jeg bodde. Plutselig kom det et
stort smell og hele ballongen ble
borte, men jeg ble skutt ut i luften og
blandet med alle de andre atomene.

Vedlegg x – Kreativ tekst 2, Arne

Vår

LEKSE UKE 7/NATURFAG

Hei, mitt navn er Frode og jeg er et karbonatom i et karbondioksidmolekyl og nå skal jeg fortelle om min reise gjennom fotosyntesen. Jeg er selvfølgelig ikke alene, jeg har med mine to oksygenatomvenner med meg på reisen. De heter Knut og Karl. En gang når vi var å svevde ute i lufta, ble jeg og mine venner sugd inn i et blad på en plante. Når vi hadde kommet inn, møtte vi vannmolekyler, de hadde også blitt sugd inn her. Etter en liten stund, begynte vi å skilles fra hverandre, det var veldig trist, fordi jeg ville jo ikke skilles fra vennene mine. Vi ble tydeligvis tatt inn i en celle. Etter at vi skiltes, kom vi tilbake i noen andre molekyler, jeg havnet i et glukosemolekyl sammen med mine venner, Knut og Karl. Sammen med oss ble det også dannet oksygenmolekyler, som ble sendt ut av bladet på planten. Jeg og mine venner ble brukt til brennstoff i de kjemiske prosessene i planten. Men det var ikke bare meg og mine venner, men også andre atomer, som hydrogen. Sammen dannet vi et glukosemolekyl.

Vedlegg x - Kreativ tekst 1, Bjarne

Lekse uke 43

Hei! Jeg er hydrogenatomet Frank. I alle år har jeg bodd sammen med samboeren min Lise. Vi sitter alltid sammen.

Nabolaget vårt er ikke stort, men det bor fryktelig mange hydrogenmolekyler her. Men noen ganger kommer det et fryktelig sug fra himmelen.

Andre hydrogenatomer som har vært ute å reist en del sier at vi bor i en beholder som menneskene har. Når det suget kommer er det alltid noen millioner hydrogenmolekyler som suser opp av beholderen. Jeg og Lise tror vi snart kommer til å bli sugd opp, fordi det er så få molekyler igjen i denne beholderen.

Jeg vålenet, vinden dro med meg å Lise oppover. Vi fløy i en enorm fart opp. Men vi kom ikke opp i en helt ny verden som noen hadde fortalt om. Vi kom oppien rund ballong med gul farge. Mange av de samme molekylene som vi kjente var her. Jeg kunne se mange par gråte og var lei seg. Hvorfor det?

Det smalt! Varmen steg og Lise forsvant. Hva skjer? Den gule ballongen var borte og nye atomer jeg aldri hadde sett kom mot meg. Mange av vennene mine fra nabolaget kunne jeg se sitte sammen med et rødt atom. Uten at jeg merket med kom et sånn rødt atom å festet seg på meg. Vi sverde videre å klistra på oss et annet hydrogenatom jeg ikke kjente. Alt ble rødt. Jeg fant ut at jeg nå var blitt en del av et vannmolekyl. Når jeg så rundt meg var det ikke lenger hydrogenatomer som sverde rundt. Det var bare vannmolekyler å se.

Vedlegg x - Kreativ tekst 2, Bjarne

Kreativ tekst

Hei! Jeg er karbonatomet Robert. Jeg lever sammen med to oksygenatomer som heter Kurt og Frank. Vi er sammen et karbondioksidmolekyl. Jeg, Kurt og Frank svever rundt i et fritt land. Vi blir aldri sendt til planter for å jobbe. Men vi hører ofte historier om at atomer blir tvunget til å jobbe i planter.

En dag hører vi sirener fra politimolekylene, de stopper ved døra vår og banker på. De sier at en plante holder på å dø, fordi de ikke får den næringen de trenger. Jeg, Knut og Frank må bli med til planten for å redde den. Vi kommer opp igjennom undersiden av bladet. Vi prøver å rømme, men politiet presser oss opp mot spalteåpningen. Når vi kommer inn kan vi se mange andre karbondioksidmolekyler, ingen ser glade ut. Tvert imot, alle ser triste ut! Plutselig kommer det vannmolekyler opp stilken, og alt blir vått. Vi blander oss sammen inne i bladet. Så blir alt sammen varmt. Sola steker på bladet. Bindingene mellom meg og kompisene mine smelter og vi glir fra hverandre. For første gang på 50 år var jeg alene. Kurt og Frank har nesten sittet på meg siden jeg ble født. Jeg ser meg rundt, alle er alene nå! Etter en liten stund begynner alle atomene å trekkes mot et bestemt sted. Jeg blir dratt mot mange andre atomer. Jeg ble festa til 5 andre karbonatomer og 12 hydrogenatomer og 6 oksygenatomer, men ingen av oksygenatomene var vennene mine.

Vi dannet et glukosemolekyl. Jeg har aldri sittet i et så stort molekyl før. Jeg kunne se Kurt og Frank i forskjellige oksygenatomer. De hadde et trist uttrykk i ansiktet. Så ble de sluppet ut gjennom spalteåpningen. Jeg og de andre i glukosemolekylet ble sendt til en potet. Det var først da jeg viste hva slags plante vi var i, en potetplante! Tiden inne i poteten gikk fort. Jeg hadde nesten sovet hele tiden min i poteten, helt til et menneske plukket oss opp. Vi ble skrellet og kokt. Til slutt havnet vi på middagstallerken, vi ble spist opp av menneskene. Inne i mennesket ble vi sendt til en celle. Men det er en annen historie.

Vedlegg x - Kreativ tekst 1, Cecilie

SMELET

Nå sitter vi her i vårt lillehus.
Jeg heter Helene og er et hydrogenatom.
Dagen i dag var en litt uvanlig dag.
Det skjedde noe uventet.

Jeg er et hydrogenatom som lever sammen
med vennene mine, vi sitter bundet sammen
og er over 1000 hydrogenatomer tilsammen.
Plutselig var det som en varm dylne,
som la seg over huset vårt. Det var
som et blinkende oransje lys. Så smalt det
PANG! Hele huset forsvant og ble til en
stor glødende sirkel. Jeg og vennene mine
ble revet fra hverandre. Jeg suser rundt,
mens jeg får øye på noen andre atomer
som jeg ikke har sett før. Plutselig
binder jeg meg sammen med Håvard som
jeg kjenner fra før, men det er også en jente
som jeg ikke kjenner. Hun forteller meg
at hun er et oksygenmolekyl og at
hun heter Olivia. Også forteller hun
at nå som vi er bundet sammen har
vi blitt til et vannmolekyl, som kalles
 H_2O . Tilslutt blander vi oss med masse
andre atomer som er i luften. Nå har
jeg fått mange nye venner.

Vedlegg x - Kreativ tekst 2, Cecilie

Fotosyntesen

Hei mitt navn er Kari og jeg er et karbonatom, jeg bor sammen med mine venner Olivia og Oliver, de er to oksygenatomer. Vi henger sammen alle tre i lag. En dag kranglet Olivia og jeg, vi hadde en voldsom fart og plutselig krasjet vi med en hel gjeng andre karbondioksidmolekyler. Sammen suste vi inn i en grønn tunnel, vi kom oss inn gjennom noen små åpninger som sjefen som het bladkongen fortalte oss at het spalteåpninger.

Disse kunne visst bare åpne seg nå som vi karbondioksidmolekylene kom inn i den grønne tunnelen. Alle vi karbondioksidmolekylene satt veldig tett sammen. På veggen i tunellen hang det en grønn fyr, han sa han het Karsten. Han fortalte meg at han var noe som het klorofyll. Karsten satt tett i tett med noe som kalles celler, i denne grønne tunnelen. Hans oppgave var å samle inn energi fra sollyset. Det grønne huset som Karsten bodde i trengte stadig mer energi fra sollyset for å vokse seg større. For familien vokser og vokser og snart er det ikke mer plass. Plutselig hørte jeg en boblende lyd, Karsten som hang ved siden av meg fortalte at det var vannet som kom. Han sa at hver halvtime kom det nye vannmolekyler for å blande seg med oss karbondioksidmolekylene. Det kom opp gjennom trappen fra bunnen av huset, vi kan si kjelleren. Eller Karsten sa stammen men vi sier trappa. Nå kom det en haug med mange glade atomer som strømmet til oss. Sammen blandet vi oss med også sollyset som Karsten og de andre klorofyllene hadde samlet til plantehuset. Vips så hadde vi blitt to nye produkter, som kalles glukose og noe annet som kalles oksygen. Oksygenet dro sin vei igjen, gjennom spalteåpninger i den grønne tunnelen vi kom inn. Og jeg som ble en del av glukosemolekylet ble til næring til alt som lever både planter, dyr og mennesker i verden. Selv synes jeg dette var en veldig læringsrik tur. Og det var litt godt å bli kjent med noen andre atomer og ikke bare være med Olivia og Oliver hele tiden. Men nå må jeg nesten hjelpe å få næring til alt her på jorda planter, dyr og mennesker. Men en viktig ting vi må vite, er at glukosen altså sukker finnes i maten vi spiser. Dyr får det fra planter og vi mennesker får det gjennom dyr som har spist fra plantene eller vi får det fra grønnsaker og frukt. Nå må jeg nesten gå for jeg har en viktig jobb å gjøre.