

Vurdering i Kjemi 1

*Kompetansen som testes på skriftlige prøver i
lys av fremtidens kompetansebehov*

Marianne Øvervatn Dalfest

Master i realfag

Innlevert: april 2018

Hovedveileder: Per-Odd Eggen, PLU

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Institutt for lærerutdanning

Forord

Etter 6 år og utallige arbeidstimer avslutter jeg med denne oppgaven studietiden. Det har vært en lærerik reise siden jeg oppdaget studieprogrammet Lektorutdanning i realfag i en studiekatalog for NTNU og følte at det passet meg utmerket. Siden har jeg ikke sett meg tilbake.

I arbeidet med masteroppgaven vil jeg takke veilederen min, Per-Odd Eggen, for gode ideer, innspill og veiledning når jeg har stått fast. I tillegg vil jeg takke mannen min, Øyvind, for at han har holdt ut med meg og lange dager med studier og intense eksamensperioder disse årene. At vi i tillegg valgte å få barn underveis har vært et eventyr, så takk for at du hadde troen på at jeg ville klare å sjonglere studentlivet og familielivet. Sønnen min, Linus, må også få en takk.

At det ble kjemididaktikk som jeg skulle skrive masteroppgave innenfor har ikke vært avgjort hele veien. Jeg har hele veien hatt en klar formening om at jeg kommer til å ende opp i skolen, og relevansen for videre arbeidsliv og interessante didaktikkemner gjorde at jeg endte opp på denne fordypningen. Når jeg nå tar fatt på lærergjeringen fra august som lektor i kjemi, matematikk og tysk sitter jeg igjen med mye kunnskap fra NTNU som jeg forhåpentligvis vil få bruk for i mitt daglige virke. Jeg gleder meg til fortsettelsen.

Trondheim, April 2018

Marianne Øvervatn Dalfest

Sammendrag

I denne studien har prøver tre kjemilærere ga til elevene sine gjennom ett skoleår blitt samlet inn. Det har blitt gjennomført en dokumentanalyse av prøvene for å svare på forskningsspørsmålet «På skriftlige prøver i Kjemi 1, hva kjennetegner kompetansene som vektlegges mest i vurderingen?» ved å se nærmere på hvordan to ulike kompetansemål som omfatter ulike typer kompetanse kommer til syne på prøvene. En forenklet versjon av Blooms taksonomi har blitt benyttet for å analysere prøveoppgavene.

I tillegg har det blitt gjennomført intervju med lærerne om deres vurderingspraksiser. Lærerne fortalte at de skriftlige prøvene er hovedgrunnlaget for standpunktkarakterene elevene får i faget.

Funnene viser at kompetansemålet som er lett å teste ved skriftlige prøver testes mer enn det andre kompetansemålet, og at kompetansen som testes mer har mer å si for standpunktkarakteren til elevene enn annen kompetanse.

Et annet funn er at kompetansemålet som er nyttig for å bestå skriftlig eksamen i Kjemi 2 vektlegges mer på skriftlige prøver i Kjemi 1 enn kompetansemålet som er viktig for fremtiden ifølge styringsdokumenter som Ludvigsenrapportene og lovverk.

I tillegg er det ikke funnet noen nødvendig sammenheng mellom kompetansen elevene vurderes i på de skriftlige prøvene og kompetansen lærerne ønsker at elevene skal sitte igjen med etter endt kjemiopplæring.

Abstract

Written tests that three chemistry teachers have used throughout a school year have been collected. A document analysis has been performed to answer the research question “What characterizes the competences that are most valued in the assessment of written tests in the subject Chemistry 1?”. Bloom’s taxonomy has been simplified and used to analyze the test questions, with focus on two different competence aims from the curriculum. These two are characterized by different types of competences.

In addition, interviews with the teachers have been conducted regarding their assessment practices. The teachers use written tests as their primary basis to decide the final assessment grades in the course.

Findings show that competence aim that is easy to test through written tests is tested more often than the other one. The competence aim that is most tested has a bigger impact on the final assessment grade than the other competence aim.

Another finding is that the competence aim that is useful for passing the written exam in the following subject Chemistry 2 is more frequently tested on the written tests in Chemistry 1 than the competence aim that is, according to government documents, important for the future.

In addition, the competency that students are assessed by on the written tests and the competency the teachers hope the students learn during the course show no necessary correlation.

Innhold

1.	Innledning.....	1
1.1	Oppgavens oppbygging	2
2.	Bakgrunn for studien.....	3
2.1	Politiske dokumenter og fagfornyelse	3
2.1.1	Kompetanse bestående av kunnskap, ferdigheter og forståelse	3
2.1.2	Kompetanse for fremtiden.....	4
2.2	Vurdering: hva er dens formål og hva skal vurderes?.....	5
2.2.1	Formativ vurdering.....	6
2.2.2	Summativ vurdering.....	6
2.3	Blooms taksonomi	7
2.4	Fremtidens kompetansebehov i lys av Blooms taksonomi.....	9
2.5	Vurdering i skolehverdagen.....	10
2.5.1	Skriftlige prøver og eksamen	10
2.6	Programfaget Kjemi 1	12
2.6.1	Skriftlig eksamen i Kjemi 2 som styrende	13
2.6.2	Læreplanen i Kjemi 1	14
3.	Metode.....	16
3.1	Om informantene	17
3.2	Intervju.....	17
3.2.1	Intervju som metode.....	17
3.2.2	Analysemetoden for intervjuene	18
3.3	Dokumentanalyse	19
3.3.1	Innsamlede prøver	19
3.3.2	Analysemetoden for dokumentene	20
3.4	Studiens troverdighet	22
4.	Dokumentanalyse	24
4.1	Kompetansemål testet ved vurderingssituasjonene	25
4.2	Kompetansemål 2a	26
4.3	Kompetansemål 4c	26
4.3.1	Hilde	26
4.3.2	Kenneth	28
4.3.3	Jan.....	29
4.4	Oppgavene i lys av forenklet Blooms taksonomi.....	31
4.4.1	Kompetansemål 2a	31

4.4.2	Kompetansemål 4c	31
4.4.3	Grafiske fremstillinger av resultat	32
5.	Drøfting	35
5.1	Kompetansemål 2a	35
5.2	Kompetansemål 4c	35
5.3	Ulik vektlegging av ulike kompetanser i vurderingen.....	36
5.4	Sammenhengen mellom vurdert kompetanse og ønsket fremtidig kompetanse	37
5.5	Nedprioritering av kompetanser	37
5.6	Bidrar vurdering på lavere nivå av forenklet Blooms taksonomi til læring?	38
5.7	Bruken av skriftlige prøver	39
5.7.1	Hvis det som testes er det viktige	39
6.	Avslutning	41
6.1	Videre studier	41
7.	Referanseliste	42
	Vedlegg A: Intervjuguider	45
	Vedlegg B: Transkripsjonskoder	47
	Vedlegg C: Kompetansemålene i Kjemi 1 med nummerering	48
	Vedlegg D: NSD-vedlegg	50
	Vedlegg E: Klassifisering av oppgavene	53
	Tabell: Klassifisering av oppgavene tilhørende de to kompetansemålene etter oppgavetype og nivå på forenklet Blooms taksonomi.....	53
	Vedlegg F: Intervjuresultater	54

1. Innledning

Kjemi 1 er et fag med muntlig-praktisk eksamensordning, mens Kjemi 2 både har muntlig-praktisk og skriftlig eksamensordning. Dette gir lærere mye større frihet til å tilpasse Kjemi 1 lokalt enn Kjemi 2, og det åpner for at vurderingen i de to fagene kan foregå ulikt. Da jeg sist høst intervjuet tre kjemilærere om vurdering i Kjemi 1, fikk jeg vite at standpunktkarakteren til elevene i faget i stor grad bestemmes ut i fra tradisjonelle skriftlige prøver, og at bare dersom elevene vipper mellom to karakterer avgjør andre faktorer som arbeid med laboratorierapporter og muntlige ferdigheter, men disse utgjør maks én karakter i forskjell. De skriftlige prøvene lærerne gir elevene sine kan derfor brukes til å finne ut hvilke kompetanser som ligger til grunn for vurderingen i Kjemi 1, og dermed for hva lærerne mener at elevene skal lære i faget. På grunnlag av dette har jeg utarbeidet følgende forskningsspørsmål med tilhørende underspørsmål:

På skriftlige prøver i Kjemi 1, hva kjennetegner kompetansene som vektlegges mest i vurderingen?

- *Hva er sammenhengen mellom denne kompetansen og fremtidens kompetansebehov?*
- *Hva er sammenhengen mellom kompetansen som testes på skriftlige prøver i Kjemi 1 og relevansen denne kompetansen har for skriftlig eksamen i Kjemi 2?*
- *Hvilket nivå av forenklet Blooms taksonomi kreves oftest for at elevene skal få full uttelling på oppgavene?*

For å besvare forskningsspørsmålet har jeg samlet inn prøver de tre kjemilærerne har gitt til tidligere elever i Kjemi 1. Jeg har valgt ut to kompetansemål som kjennetegnes av ulike typer kompetanse, ett som det er lite tradisjon for å teste skriftlig og derfor lite relevant for skriftlig eksamen i Kjemi 2, men likevel etterspurt kompetanse i fremtiden, og ett som er lett å teste skriftlig, og som har sterkt tradisjon i skolen, men som er mindre i tråd med «kompetanser for fremtiden» slik dette er beskrevet i styringsdokumenter. Jeg har sett på hvordan og hvor mye disse to kompetansemålene testes gjennom de skriftlige prøvene til lærerne og analysert prøveoppgavene innenfor de utvalgte kompetansemålene ved hjelp av forenklet Blooms taksonomi. Funnene har jeg deretter drøftet i lys av lovverket og aktuelle politiske dokumenter, som rapportene fra Ludvigsenutvalget (NOU 2014: 7, 2014; NOU 2015: 8, 2015) og Stortingsmelding nr. 28 (2016). Målet og formålet med vurdering i skolen henger tett sammen med læring og med å gi informasjon om elevenes oppnådde kompetanse. I

drøftingen kommer jeg inn på om dette formålet kommer til syne gjennom de innsamlede prøvene.

1.1 Oppgavens oppbygging

I det neste kapitlet presenteres bakgrunnen for studien. Dette omfatter relevant innhold fra styringsdokumenter og begrepsavklaring av sentrale begrep som kompetanse, kompetanse for fremtiden og vurdering. Videre presenteres den benyttede formen av forenklet Blooms taksonomi og kompetansemålene som er grunnlaget for analysen. I kapittel 3 presenteres metodiske valg som ligger til grunn for studien, etterfulgt av dokumentanalysen av de innsamlede prøvene i kapittel 4. I kapittel 5 drøftes funnene fra dokumentanalysen opp mot styringsdokumentene og svarene fra intervju med lærerne. Avslutningsvis oppsummeres funnene.

2. Bakgrunn for studien

2.1 Politiske dokumenter og fagfornyelse

I Norge er man for tiden i full gang med en fornyelse av skolens innhold, fag og læreplaner (Kunnskapsdepartementet, 2016). Dette skjer blant annet på grunnlag av arbeidet til et utvalg oppnevnt ved kongelig resolusjon, kjent som Ludvigsenutvalget. Deres rapporter (NOU 2014: 7, 2014; NOU 2015: 8, 2015) inneholder drøftinger som omhandler hvordan norsk grunnopplæring¹ bør være i fremtiden.

Ludvigsenutvalget fikk i oppgave å drøfte ulike problemstillinger. Det jeg vil trekke frem her er «i hvilken grad dagens faglige innhold dekker de kompetanser og de grunnleggende ferdigheter som utvalget vurderer at elevene vil trenge i et fremtidig samfunns- og arbeidsliv» (NOU 2014: 7, 2014, s. 14). Hva som regnes som viktig fremtidig kompetanse kommer jeg tilbake til i delkapittel 2.1.2, og når jeg i denne studien omtaler kompetanse for fremtiden, er det altså i lys av det Ludvigsenutvalget mener er fremtidens kompetansebehov som jeg henviser til.

For å kunne drøfte dette er kompetansebegrepet sentralt. En definisjon av begrepet kompetanse som brukes i prosessen med fagfornyelsen er: «Kompetanse er å tilegne seg og anvende kunnskaper og ferdigheter til å mestre utfordringer og løse oppgaver i kjente og ukjente sammenhenger og situasjoner. Kompetanse innebærer forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning» (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 28).

Ludvigsenutvalget ønsket seg et bredere kompetansebegrep enn definisjonen ovenfor, der kompetanse i tillegg skulle omfatte både kognitive, praktiske, sosiale og emosjonelle sider ved læring (NOU 2014: 7, 2014). Kunnskapsdepartementet valgte å ikke følge denne anbefalingen ettersom kompetansemålene er grunnlaget for vurdering i fag, og at slike aspekter er vanskelig å ha som en del av grunnlaget for vurdering av elevenes faglige kompetanse, i tillegg til at et slikt kompetansebegrep vil føre til etiske problemstillinger ved vurdering (Kunnskapsdepartementet, 2016).

2.1.1 Kompetanse bestående av kunnskap, ferdigheter og forståelse

I et bredere kompetansebegrep handler kompetanse, i tillegg til kunnskap og ferdigheter, også om holdninger og verdier (Fjørtoft, 2009). Erickson (som framstilt i Fjørtoft, 2009) mener at kompetanse består av tre deler: kunnskaper, ferdigheter og forståelse. Kunnskap handler om

¹ Grunnopplæring omfatter grunnskole og videregående opplæring.

ting man kan vite og om hvordan man finner, håndterer og vurderer informasjon. Ferdigheter handler om ting man kan gjøre, og omhandler både fagspesifikke og mer generelle ferdigheter. Forståelse handler om ting man skjønner, slik at man kan se sammenhenger og sette seg inn i mer komplekse problemstillinger.

2.1.2 Kompetanse for fremtiden

Ludvigsenutvalget foreslo fire kompetanseområder som bør vektlegges i norsk skole: fagspesifikk kompetanse, å kunne lære, å kunne kommunisere, samhandle og delta og å kunne utforske og skape (NOU 2015: 8, 2015). Dette henger tett sammen med samfunnets kompetansebehov, og en av målsetningene med fagfornyelsen er at «skolens innhold er relevant for den enkelte og for samfunn og arbeidsliv» (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 13). Fornyetelsen handler altså om hvilke kompetanser man tror at elevene trenger for fremtiden.

Men hvilke kompetanser er dette? I sluttrapporten til Ludvigsenutvalget står det: «Samfunnet har et stort behov for innovasjon, forskning og nyskaping og kompetanse til å håndtere sammensatte oppgaver og utfordringer. Dette gir behov for at elevene lærer kreativitet, innovasjon, kritisk tenkning og problemløsning» (NOU 2015: 8, 2015, s. 21). I tillegg pekes det på at

Vitenskapelige metoder og tenkemåter er relevante for fremtiden, og dette ses i sammenheng med behovet for å kunne tenke kritisk og løse problemer. [...] Dersom elevene lærer seg sentrale vitenskapelige metoder og tenkemåter, begreper og prinsipper innenfor ulike fagområder, kan det bidra til at de forstår hvordan kunnskap endres, og at de kan tilegne seg ny kunnskap (NOU 2015: 8, 2015, s. 25).

Også i «Formålet med opplæringen» (Opplæringsloven, 1998, § 1-1.) trekkes vitenskapelig tenkemåte frem som viktig, og som noe som skal fremmes av opplæringen.

2.1.2.1 Naturvitenskapelige metoder

Lovverket og politiske dokumenter har altså trukket frem vitenskapelige metoder og tenkemåter som viktige. Men hva er dette?

I naturvitenskapene er det i liten grad gitt føringer for hvilke metoder som benyttes (selv om elever ofte har et feilaktig inntrykk av at det er slik (Kolstø, 2006)), men metodene kjennetegnes ofte av at det foregår en form for observasjon eller måling, at resultatene i noen sammenhenger kan fremstilles i form av tall, slik at det skal være lettere for andre forskere å

sammenligne sine resultater, og at forskere har en hypotese med teoretisk forankring som testes ut og for eksempel falsifiseres eller forkastes (Chalmers, 2013). I tillegg er forskere veldig opptatt av feilkilder og hvordan disse påvirker resultatet. Alt dette er nødvendig for at et funn skal regnes som gyldig og er en forutsetning for at studien skal fagfelleverderes og kunne regnes som etablert kunnskap.

Vitenskapelige tenkemåter handler om kritisk tenking og refleksjon, men også om kreativitet (Angell et al., 2011). Ofte er det ønskelig at forskere er objektive observatører uten noe «ønske» om et bestemt resultat. Forskning er derfor ofte designet for å forhindre at man bare ser det man ønsker å se (Chalmers, 2013), samtidig som vitenskapelig arbeid innebærer at man må følge etiske retningslinjer, noe som blant annet innebærer at man skal være ærlig om hva man har gjort og ikke skal fabrikkere resultater. I tillegg må forskere alltid beskrive nøye hvordan de har gått frem for å få et resultat, slik at andre kan etterprøve disse. Et annet sentralt trekk ved naturvitenskapelig kunnskap er at denne aldri kan oppfattes som endelig, men utvikles og forbedres gjennom tiden (Sjøberg, 2009).

For elever handler det også om å være i stand til å kunne stille relevante spørsmål, bruke data og informasjon til å utarbeide velbegrunnede hypoteser og teste disse (Kolstø & Knain, 2011). Elever skal altså være kjent med og kunne benytte seg av naturvitenskapelige arbeidsmetoder. Dette er noe av det som sees på som viktig kunnskap for fremtiden.

2.2 Vurdering: hva er dens formål og hva skal vurderes?

Vurdering er et nødvendig redskap for at læreren skal vite om undervisningen og aktivitetene som gjennomføres, bidrar til at elevene lærer det som var hensikten, og for at læreren kan veilede og motivere elevene underveis i opplæringen. I dag forstås begrepet vurdering bredt og som en integrert del av undervisningen. Vurderingen har i hovedsak to formål: Den skal fremme læring, og den skal gi informasjon om og uttrykke den kompetansen eleven har oppnådd. I tillegg skal vurdering sertifisere elevene for videre utdanning og arbeid (NOU 2014: 7, 2014, s. 101).

I tillegg brukes vurdering til systemformål, for å gi informasjon til ulike nivåer i skolesystemet som grunnlag for kvalitetsutvikling og styring/kontroll. [...] Dermed bør vurdering ta utgangspunkt i elevenes samlede kompetanse i et fag, og ikke i enkelte kompetanseområder og fagovergripende kompetanser isolert (NOU 2015: 8, 2015, s. 78).

Fra og med L97 er hovedformålet med vurdering å fremme læring og utvikling (Kunnskapsdepartementet, 2016). Det er «elevens [...] kompetanse i faget som skal vurderes

og uttrykkes i karakterene i fag, ikke elevens innstilling og atferd» (UFD, 2004, s. 39) og vurderingen skal være «uavhengig av arbeidsinnsats, innstilling til faget og ulike former for lærevansker» (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 58).

Kompetansen som elevene skal testes i finnes i læreplanen for fagene, og begrepet læreplan skal vise til at det er elevens læring som er det sentrale (UFD, 2004). Vurderingen i norsk skole skal være standardbasert/målrelatert, noe som betyr at vurderingen skal være et uttrykk for grad av måloppnåelse (UFD, 2004). Det er altså kompetansemålene i læreplanen som skal ligge til grunn for vurderingen i fag (Kunnskapsdepartementet, 2016).

Vurdering henger tett sammen med innholdet i fagene. Fra styringsdokumenter heter det at «Kompetansemålene i læreplanene for fag [...] skal styre innholdet i opplæringen, og slik kunne legges til grunn for vurdering av elevenes og lærlingenes grad av måloppnåelse.» (UFD, 2004, s. 40). Elevene skal altså vurderes i kompetanse som beskrives under kompetansemålene i læreplanen for fagene, og ikke i kognitive, sosiale og emosjonelle sider av elevens læring. Likevel fremheves det at «Undervisning og vurdering må støtte opp under målene i læreplanverket» (NOU 2015: 8, 2015, s. 73).

2.2.1 Formativ vurdering

Vurdering deles inn i to ulike typer. Formativ vurdering, eller underveisvurdering, skal bidra til elevenes faglige utvikling (Utdanningsdirektoratet, 2017). Formativ vurdering skal skje løpende og systematisk, og i formativ vurdering er vurderingsprosessen like viktig som det ferdige produktet (Fjørtoft, 2009). God formativ vurdering handler om at eleven skal vite hvor i læringsprosessen han eller hun er, hvor eleven skal og hvordan eleven kan komme seg dit.

Underveisvurderingen skal gi begrunnet informasjon om elevens kompetanse og gis for å bidra til elevens faglige utvikling. Den skal være læringsfremmende og bør ha et innhold og en form som bidrar til å styrke elevenes motivasjon og mestringsfølelse.

Underveisvurderingen skal også gi grunnlag for tilpasset opplæring og brukes til å vurdere om eleven har tilfredsstillende utbytte av opplæringen.

(Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 57).

2.2.2 Summativ vurdering

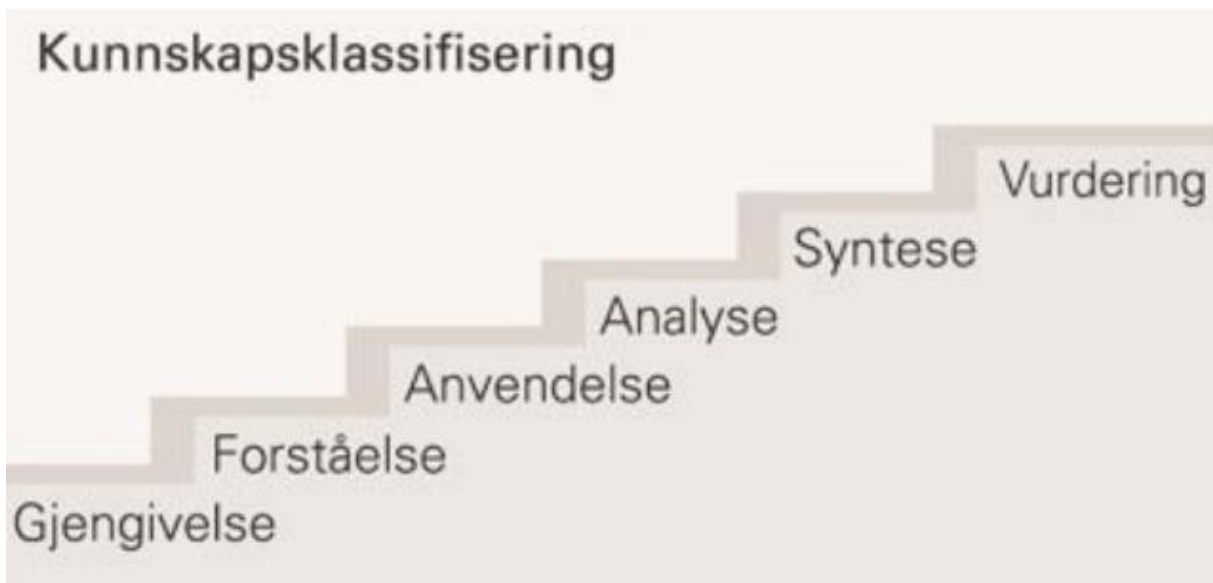
Summativ vurdering, eller sluttvurdering som det også kalles, skal si noe om måloppnåelsen til eleven «ved avslutning av opplæringen i faget» (Kunnskapsdepartementet, 2009). Dette innebærer standpunkt karakter og eksamens karakterer. «En standpunkt karakter skal uttrykke

nivået på den kompetansen eleven har ved avslutningen av opplæringen i faget» (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 59). Summativ vurdering forsterker ikke læreprosessen (Fjørtoft, 2009), men karakterene som føres på vitnemålet skal gi informasjon som brukes videre i utdanning og arbeidsliv. (NOU 2014: 7, 2014).

Grunnlaget for fastsettelsen av standpunktkarakter er kompetansemålene i faget slik de er beskrevet i læreplanverket for Kunnskapsløftet. Elevens kompetanse skal vurderes på et så bredt grunnlag som mulig. Kompetansemålene skal ses i sammenheng, og det er ikke anledning til å vurdere kompetansen bare på grunnlag av noen utvalgte kompetansemål. Eleven skal også få vist sin kompetanse i ulike sammenhenger. (Kunnskapsdepartementet, 2016, s. 59).

2.3 Blooms taksonomi

For å kunne analysere hva slags kompetanse som testes innenfor ulike kompetansemål og ved ulike oppgaver, har jeg i denne studien valgt å benytte meg av en forenklet variant av Blooms taksonomi.



Figur 1: Blooms taksonomi (Brinchmann-Hansen, Wisborg & Brattebø, 2004)

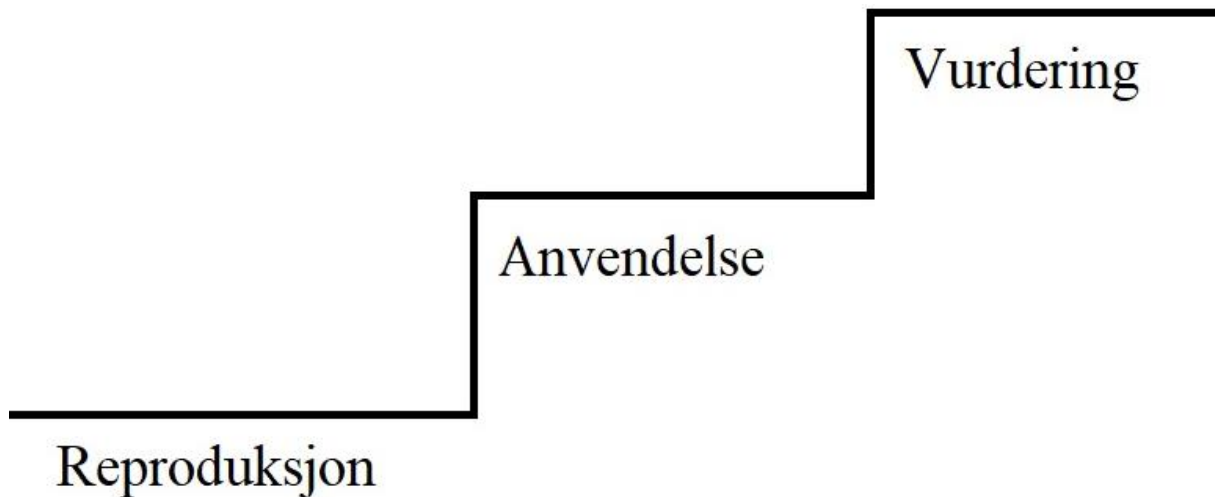
Blooms taksonomi (Bloom, 1956), som vist i Figur 1, ble utviklet av amerikaneren Benjamin Bloom og publisert for første gang i 1956 (Seaman, 2011). Taksonomien klassifiserer ulike grader for kompleksitet ved gjennomføring av kognitivt arbeid. Systemet er hierarkisk, der det laveste nivået «gjengivelse» regnes som minst kognitivt krevende. Dersom en elev klarer å svare på en oppgave på et visst nivå i taksonomien, for eksempel «analyse», regnes det i

modellen som at eleven har oppnådd alle de lavere nivåene i taksonomien (Anderson & Krathwohl, 2001).

Ved analyse av kompetansemålene i læreplanen i naturfag (Utdanningsdirektoratet, 2013) kan man se at Blooms taksonomi ligger til grunn for norske læreplaner (Eggen, 2008). Ved de lavere klassetrinnene finnes mange kompetansemål med frasene «stille spørsmål», «beskrive» og «fortelle», og disse inngår i de lavere nivåene av Blooms taksonomi. Ved utgangen av grunnskolen vektlegges verb som «forklare» og «formulere», som inngår i de midterste nivåene i Blooms taksonomi, mens man etter Vg1 også skal være i stand til å «planlegge», «gjøre rede for» og «drøfte», som er i toppsjiktet av taksonomien. Dette viser at læreplanen er overensstemmende med Blooms taksonomi ettersom man ifølge denne er nødt til å lære seg kunnskap ved hjelp av de lavere trinnene før kompleksiteten økes.

Blooms taksonomi blir kritisert for den hierarkiske oppbyggingen siden læring ikke er en lineær prosess (Marzano & Kendall, 2007). I tillegg er det en begrensning at taksonomien bare tester individuelle ferdigheter, og det kan være vanskelig å klassifisere oppgaver på et bestemt nivå i taksonomien.

For min analyse har jeg valgt å forenkle Blooms taksonomi til tre trinn, som vist i Figur 2. De to laveste nivåene i Blooms taksonomi har jeg slått sammen til «reproduksjon», og dette omhandler hvorvidt elevene er i stand til å kunne reprodusere kunnskap, eksempelvis å gjengi en definisjon. De to midterste nivåene i Blooms taksonomi omtaler jeg som «anvendelse», og på dette nivået skal elever være i stand til å bruke kunnskapen, for eksempel til å gjøre utregninger ved spesielle betingelser. De to øverste nivåene i Blooms taksonomi slår jeg sammen til «vurdering». Dette innebærer blant annet at elever skal være i stand til å drøfte, vurdere og løse problemstillinger i nye kontekster, og å ha en forståelse av problemet.



Figur 2: Forenklet Blooms taksonomi

Begrepet vurdering slik det brukes i skolesammenheng inkluderer formativ og summativ vurdering, men dette må ikke forveksles med nivået i Blooms taksonomi som kalles vurdering. I den benyttede versjonen av forenklet Blooms taksonomi velger jeg, til tross for faren for forveksling, å benytte meg av vurdering som navn på det øverste nivået, slik det også er navngitt i Blooms taksonomi.

2.4 Fremtidens kompetansebehov i lys av Blooms taksonomi

Stortingsmeldingens definisjon av kompetanse (som ble presentert i kapittel 2.1) omfatter kunnskap på alle nivåer av forenklet Blooms taksonomi. Den handler om reproduksjon fordi kompetanse handler om å «tilegne seg» kunnskap, om anvendelse siden man skal «anvende kunnskap» og om vurdering siden det innebærer «forståelse og evne til refleksjon og kritisk tenkning». Så for fremtidens kompetansebehov er altså alle nivåer av Blooms taksonomi relevant.

Vitenskapelige metoder og tenkemåter kan omfattes av alle nivåer av Blooms taksonomi. Dersom elevene bare har lært seg hva en metode går ut på og kan forklare dette, er det laveste nivå av forenklet Blooms taksonomi, reproduksjon. Dersom elevene er i stand til å anvende metoden og gjennomføre den, også i nye sammenhenger, er det anvendelse, det midterste nivået. Dersom elevene i tillegg er i stand til å vurdere metoden og begrunne valgene de tar, kommer dette opp på det høyeste nivået i forenklet Blooms taksonomi, vurdering. Når vitenskapelige metoder og tenkemåter trekkes frem i de politiske dokumentene som ønsket kompetanse for fremtiden, forstår jeg det som at det er det sistnevnte som er ønskelig, at elevene tilegner seg kompetanse på det høyeste nivået.

2.5 Vurdering i skolehverdagen

Kunnskapsløftet har medført et økt fokus på vurdering i skolen, men dette «kan resultere i for mye fokus på det som enkelt kan testes» (Hodgson, Rønning & Tomlinson, 2012, s. 172). Gamle eksamensoppgaver brukes som eksamensforberedelse, og elever og lærere finner derfor ut hva som er sentralt og ikke for eksamenssituasjonen. Dermed kan det være slik at kompetansemål som ikke vektlegges på skriftlig eksamen heller ikke blir vektlagt i klasserommet, og dermed definerer eksamen faget mer enn læreplanen gjør (Utdanningsdirektoratet, 2015).

Erfaringer med Kunnskapsløftet har vist at det kan være krevende å lage oppgaver og vurderingssituasjoner som utfordrer elevene til å ta kunnskaper og ferdigheter i bruk og ikke bare vise hva de har tilegnet seg. Det er også eksempler på at lærerne vektlegger konkrete og enkelt målbare mål i større grad enn mer komplekse og sammensatte mål for elevenes læring (NOU 2015: 8, 2015, s. 75).

Dette sitatet viser til at det i en del tilfeller er det som er enkelt å teste ved skriftlige prøver som testes ved disse, mens det som er vanskelig å teste ved tradisjonelle skriftlige prøver neglisjeres eller kuttet helt ut. Det som er enkelt å teste er i mange sammenhenger også det som er på de lavere nivåene av forenklet Blooms taksonomi, for eksempel om elevene kan gjengi en definisjon eller bruke en kjent algoritme til å gjennomføre et regnestykke.

2.5.1 Skriftlige prøver og eksamen

Skriftlige prøver er en sentral del av hverdagen for mange lærere og elever i norsk skole. Disse tester ofte om elevene husker det Erickson (Fjørtoft, 2009) omtaler som kunnskaper, og «den typiske skoleprøven er sjelden tilstrekkelig for å dokumentere at elevene har oppnådd kompetansemålene» (Fjørtoft, 2009, s. 52). Prøver som tester hukommelse fremfor kunnskapstilegnelse eller forståelse har liten verdi dersom målet er at prøvene skal fremme læring (Fjørtoft, 2009).

Skriftlige prøver gjør at en lærer kan teste store mengder stoff på begrenset tid, og siden alle elever har svart på akkurat de samme spørsmålene, er det også mulig for en lærer å se om det er misoppfatninger som går igjen. I tillegg til å brukes som en del av vurderingsarbeidet underveis i skoleåret, kan skriftlige prøver fungere som forberedelse til en skriftlig eksamenssituasjon. Lærere er ikke pålagt å benytte seg av skriftlige prøver, men denne vurderingsformen ligger nok som en grunnleggende del av vurderingspraksisen til mange lærere og som en del av lærerkulturen.

Den skriftlige eksamenen i Kjemi 2 er todelt, der første del varer to timer, er uten hjelpemidler og oppgavene består av flervalgsoppgaver og kortsvarsoppgaver (Andersen, 2011). Det er intendert at elevene i denne delen kan støte på oppgaver fra alle temaer i læreplanen, og at det er grunnleggende kjemikunnskaper som vektlegges. I del to av eksamen er det tillatt å bruke alle hjelpemidler utenom internett og kommunikasjon, og den varer i tre timer. I oppgavene i del to presenteres elevene for nye kontekster, slik at de skal kunne vise at de er i stand til å komme opp på et høyere kognitivt nivå enn bare reproduksjon av kunnskap. Ved vurderingen teller del 1 rundt 40 % og del 2 rundt 60 %. Skriftlig eksamen i Kjemi 2 tester elevene i læreplanens kompetansemål på alle nivå i Blooms taksonomi (Shubina, 2014), men det er mange muligheter for hvordan oppgavene på en skriftlig prøve kan være utformet og hvilket kunnskapsnivå de tester.

2.5.1.1 Flervalgsoppgaver

Flervalgsoppgaver kom inn i norsk skole etter internasjonal testing (Angell et al., 2011) og utgjør en andel av oppgavene på del 1 av skriftlig eksamen i Kjemi 2. Fordeler med flervalgsoppgaver er at de er raske å rette, elevene kan testes i større del av pensum på kortere tid og oppgavene er objektivt riktig eller galt besvart (Persson, 2017). Dette er medvirkende faktorer til at bruken av flervalgsoppgaver er utbredt.

Flervalgsoppgaver kritiseres for hva som egentlig testes når alle alternativer allerede er gitt, og mange ser på oppgavetyperen som noe man kan pugge og gjengi (reproduksjon av kunnskap) (Angell et al., 2011), og mener at dette går på bekostning av andre ferdigheter. Alle flervalgsoppgaver i et eksamenssett er nødt til å ha ett entydig riktig svar, og man er avhengig av gode distraktorer² for at oppgavene ikke skal bli for lette å løse. Den språklige formuleringen både til spørsmålet og svaralternativene er nødt til å være entydige uten rom for misforståelser for at oppgaven skal være god. I tillegg er en ulempe med flervalgsoppgaver at det er en sjanse for at elevene gjetter seg frem til riktig svar (Persson, 2017), slik at de får et bedre resultat enn kompetansen deres tilsier.

Siden flervalgsoppgaver må ha gode distraktorer, er det en sjanse for at elever kan ha tenkt rett, ha en god begrunnelse, men likevel velge feil svar, uten at dette er synlig for læreren som retter. Flervalgsoppgaver viser tydelig at oppgaven enten er riktig eller galt besvart. Den vanligste og enkleste måten å rette flervalgsoppgaver på er derfor dikotomt (Persson, 2017), altså at rett svar gir poeng, og galt eller blankt svar ikke gir poeng. Tester som rettes med

² Svaralternativ som ikke er det riktige svaret

dikotom poengsetting gjør at elever får høyere karakter enn kunnskapsnivået tilsier dersom den samme prosentfordelingen for å få de ulike karakterene som ved andre typer tester består (Persson, 2017). I tillegg belønnes elever med lavere kunnskapsnivå mer enn elever med høyere kunnskapsnivå. Dikotom retting medfører at elevene får null uttelling for partiell kunnskap annet enn at de kanskje kan utelukke noen av alternativene og dermed har større sjans for å gjette riktig blant de resterende svaralternativene (Persson, 2017).

Flervalgsoppgaver kan brukes til rangering av elever etter karakter. Rangering handler om å finne ut hvor på karakterskalaen en besvarelse er, og har ikke som mål å øke læring. Bruken av flervalgsoppgaver er altså ikke overensstemmende med formålet med vurdering (Opplæringsloven, 1998, § 3-2), som er å fremme læring og å være et mål på elevenes kompetanse.

2.6 Programfaget Kjemi 1

Programfaget Kjemi 1 er et 140-timers fag som tilbys på Studiespesialisering, og som kan tas på Vg2 eller Vg3 (Utdanningsdirektoratet, 2006). Etter endt opplæring i Kjemi 1 kan elevene velge å ta Kjemi 2, et 140-timers programfag som bygger på Kjemi 1.

Vurderingsordningen i Kjemi 1 er at elevene skal ha standpunktarakter, samtidig som de kan trekkes ut til lokalgitt muntlig-praktisk eksamen i faget (Utdanningsdirektoratet, 2006). Denne eksamenen har faglærer i de fleste tilfeller stor påvirkningskraft over utformingen av, og det er derfor rom for lærere i faget å benytte seg av andre vurderingsformer enn skriftlige prøver. Det er ikke slik at elevene er nødt til å ha skriftlige prøver i Kjemi 1 for å forberede seg til en skriftlig eksamen (siden denne ikke finnes), og lærerne står derfor fritt til å gjennomføre de vurderingsformene de selv finner hensiktsmessig for at elevene skal lære seg mest mulig av kompetansen beskrevet i kompetansemålene i læreplanen. Likevel viser data fra *Naturfagene i norsk skole anno 2015*³ (Utdanningsdirektoratet, 2015) at nesten alle (98,6 %) av lærerne i Kjemi 1 bruker skriftlige prøver med karakter flere ganger i løpet av faget som en del av grunnlaget for sluttvurderingen, selv om faget ikke har skriftlig eksamen. De resterende oppga at de ikke bruker skriftlige prøver. I teorien står altså faglærerne fritt til å velge vurderingsformene som skal ligge til grunn for standpunktarakteren, men i praksis kan det se ut som skriftlige prøver er det som hovedsakelig benyttes som grunnlag for

³ Heretter kalt Naturfagsrapporten.

standpunktkarakteren i faget. I intervjuene med informantene mine kom det frem at skriftlige prøver benyttes som hovedgrunnlaget for vurderingen i Kjemi 1 hos alle tre.

2.6.1 Skriftlig eksamen i Kjemi 2 som styrende

I Kjemi 2 skal elevene ha standpunktkarakter og kan i tillegg trekkes ut til sentralgitt skriftlig og/eller lokalgitt muntlig-praktisk eksamen.

«I dag er både underveisvurdering og sluttvurdering målrelatert, det vil si at elevenes kompetanse vurderes i lys av de samlede kompetansemålene i et fag» (NOU 2015: 8, 2015, s. 78). Likevel er det ikke slik at alle kompetansemål har like mye innvirkning på vurderingen, og dermed heller ikke på standpunktkarakteren elevene får i et fag. Det er opp til læreren hvor mye og hva som testes ved ulike vurderingssituasjoner i faget. Samtidig er det grunn til å tro at lærere ønsker å forberede elevene sine best mulig til en eventuell eksamenssituasjon. Siden den muntlig-praktiske eksamen i Kjemi 1 lages av elevens lærer, har denne mulighet til å vektlegge det samme som har blitt vektlagt i undervisningen. Ved eksamen i Kjemi 2 derimot, som har en sentralgitt skriftlig eksamen i tillegg til den muntlig-praktiske, har ikke læreren denne muligheten. Shubina (2014) fant i sin masteroppgave ut at vanskelighetsgraden ved skriftlig eksamen i Kjemi 2 er høyere enn kompetansemålene i læreplanen skulle tilsi.⁴ For å forberede elevene sine best mulig til skriftlig eksamen, er lærere altså nødt til å sette seg inn i hva som er sentral kunnskap og hjelpe elevene å lære dette. Derfor er det i praksis ofte slik at læreboka og sentralgitte eksamensoppgaver erstatter selve læreplanen for elever og lærere (Eggen, 2008). De realfaglige programfagene er omfangsrike og vanskelige, og både lærere og elever prioriterer arbeidsmetoder og kompetansemål som gir best uttelling i en eksamenssituasjon (Utdanningsdirektoratet, 2015). Samtidig er mange kompetansemål i disse fagene lite egnet til å bli testet i en skriftlig vurderingssituasjon.

Data fra Naturfagsrapporten (Utdanningsdirektoratet, 2015) viser at 33 % av Kjemi 2-lærerne svarte at det var noen kompetansemål de brukte liten eller ingen tid på siden noen kompetansemål er lite relevant i forhold til eksamen, mens tallet for Kjemi 1 var 7 %. I Kjemi 1 er det lærerne selv som bestemmer hva som er relevant for eksamen avhengig av utformingen av muntlig-praktisk eksamen, mens det i Kjemi 2 hovedsakelig er den sentralgitte eksamensoppgaven som er avgjørende for hva som er relevant for eksamen. Hvis målet til lærere og elever er at det skal gå så bra på eksamen som mulig, er det forståelig at

⁴ I perioden 2009-2013

lærere velger å vektlegge det som er eksamensrelevant i undervisningen. På denne måten kan skriftlig eksamen sees på som styrende fremfor muntlig-praktisk eksamen. I de første intervjuene jeg gjorde med informantene kom det frem at de ser på skriftlig eksamen som styrende, og at hvis elevene er godt forberedt til denne eksamensformen, er de også godt forberedt til muntlig-praktisk eksamen i Kjemi 2.

2.6.2 Læreplanen i Kjemi 1

Kompetansemålene i læreplanen for Kjemi 1 er underordnet 5 hovedområder. Disse er «Språk og modeller i kjemi», «Metoder og forsøk», «Vannkjemi», «Syre og baser» og «Organisk kjemi 1». I læreplanen er ikke kompetansemålene nummerert, men i denne studien har jeg valgt å nummerere kompetansemålene for enklere å kunne henviser til aktuelle kompetansemål. Kompetansemålene med nummerering finnes i vedlegg c:

Kompetansemålene i Kjemi 1.

Som nevnt i innledningen, har jeg valgt meg to kompetansemål i læreplanen for Kjemi 1 som jeg skal bruke i analysen av dataene mine. Jeg vil i de neste avsnittene presentere og diskutere disse to opp mot styringsdokumentene som er omtalt tidligere.

2.6.2.1 Kompetansemål 2a

Det første kompetansemålet jeg har valgt er kompetansemål 2a: «Mål for opplæringen er at eleven skal kunne planlegge og gjennomføre forsøk og vurdere risiko, feilkilder og resultater» (Utdanningsdirektoratet, 2006) under hovedområdet «Metoder og forsøk».

Dette kompetansemålet handler i stor grad om den praktiske siden ved kjemi. Forsøk, eksperimenter og praktisk arbeid er sentrale i naturvitenskapene (Chalmers, 2013), og siden eksamen i Kjemi 1 er muntlig-praktisk, viser dette at det praktiske aspektet sees på som viktig også i norsk skole.

Kompetansemål 2a omfatter vitenskapelige metoder og tenkemåter, og som tidligere vist trekkes dette frem, både av opplæringsloven (1998) og av politiske dokumenter, som viktige kompetanser elevene bør sitte igjen med etter endt opplæring.

Samtidig kan dette kompetansemålet være vanskelig å teste ved en skriftlig vurderingssituasjon, og da også på en skriftlig eksamen. I Kjemi 2 bygges det videre på kompetansemål 2a under hovedområdet «Forskning», der det blant annet heter at «eleven skal kunne gjøre rede for trekk ved vitenskapelig metode i kjemi» (Utdanningsdirektoratet, 2006). Baardsgaard (2014) fant i sin masteroppgave ut at hovedområdet «Forskning» bare utgjør 1-2

% av oppgavene på skriftlig eksamen i Kjemi 2,⁵ og det er dermed rimelig å anta at kompetansemål 2a er lite relevant for skriftlig eksamen i Kjemi 2. Samtidig omhandler kompetansemålet sentrale trekk ved naturvitenskapelige arbeidsmåter, og dette blir som tidligere nevnt sett på som viktig kompetanse for fremtiden.

2.6.2.2 Kompetansemål 4c

Det andre kompetansemålet jeg har valgt ut er kompetansemål 4c: «Mål for opplæringen er at eleven skal kunne måle pH med ulike metoder og beregne pH i sterke og svake syrer og baser» (Utdanningsdirektoratet, 2006) under hovedområdet «Syrer og baser». Klassifisering av surt/basisk og kjennskap til pH-skalaen har de fleste elever vært innom i løpet av grunnskolen, og tradisjonelt har dette vært et tema som har blitt vektlagt i skolesammenheng.

Kompetansemål 4c er grunnlaget for bufferkjemien i Kjemi 2, der kompetansemålet under hovedområdet «Analyse» er «Mål for opplæringen er at eleven skal kunne forklare hvordan buffere virker, og beregne pH og kapasitet i buffere» (Utdanningsdirektoratet, 2006). Dette kan stort sett testes ved utregningsoppgaver, og er dermed lett å teste på en skriftlig eksamen. På skriftlig eksamen i Kjemi 2 utgjør hovedområdet «Analyse» 27 % av oppgavene (Baardsgaard, 2014).

Men omfatter kompetansemål 4c kompetanse som er ettertraktet i fremtiden ifølge de politiske dokumentene? Å kunne måle pH med ulike metoder innebærer at man kan bruke ulike instrumenter og/eller indikatorer, og prøveoppgaver fra dette temaet ligger ofte på de lavere nivåene av Blooms taksonomi, gjerne gjengivelse. Å beregne pH i sterke og svake syrer og baser kan testes med utregningsoppgaver, det er altså algoritmer elevene må lære seg for å være i stand til dette, og de må vite når de ulike algoritmene kan brukes. Oppgaver på dette temaet kan ofte finnes på de midterste nivåene av Blooms taksonomi. Det som er lett å teste innenfor dette kompetansemålet er altså om elevene er i stand til å reprodusere kunnskap og anvende algoritmer, og dette trekkes ikke frem av verken Ludvigsenutvalget eller Stortingsmeldingen som viktige kompetanser for fremtiden. Likevel utgjør hovedområdet «Analyse», som er lite relevant for fremtidig kompetanse, 27 % av oppgavene på skriftlig eksamen i Kjemi 2, mens «Forskning», som er svært relevant for fremtidig kompetanse bare utgjør 1-2 %.

⁵ I perioden vår 2009-vår 2013

3. Metode

Forskningsspørsmålet for studien er altså «*På skriftlige prøver i Kjemi 1, hva kjennetegner kompetansene som vektlegges mest i vurderingen?*»

Ettersom formålet med studien er å få mer innsikt i vurdering, i motsetning til å generalisere, ligger studien innenfor det kvalitative paradigmet, og forskningsdesignet har blitt valgt siden det egner seg til å besvare forskningsspørsmålet. Selv om studien er kvalitativ har jeg også benyttet meg av numeriske data, noe som er vanligst innenfor det kvantitative paradigmet (Robson & McCartan, 2016). I denne studien ble tre kjemilærere intervjuet i to runder om temaet vurdering i kjemi. I tillegg ble det samlet inn alle prøvene hver av lærerne ga sine elever i én Kjemi 1-klasse forrige skoleår, altså blanke prøver, ikke elevbesvarelser. Prøvene har jeg så gjennomgått for å klassifisere etter kompetansemål i læreplanen (herfra kommer mine kvantitative data), før jeg kvalitativt har studert alle oppgaver som omfatter de to tidligere diskuterte kompetansemålene, 2a («Mål for opplæringen er at eleven skal kunne planlegge og gjennomføre forsøk og vurdere risiko, feilkilder og resultater») og 4c («Mål for opplæringen er at eleven skal kunne måle pH med ulike metoder og beregne pH i sterke og svake syrer og baser»). Funnene herfra har så blitt drøftet opp mot lovverk og politiske dokumenter.

Studien kan omtales som en kvalitativ studie med trekk fra case-studie. Trekkene som finnes i denne studien og som sammenfaller med case-studier er at den er avgrenset i tid og rom, at studien fokuserer på samtidige hendelser, at forskeren har liten innvirkning på hendelsene det forskes på, i tillegg til at det benyttes flere datakilder (i dette tilfellet intervju og dokumentanalyse) (Robson & McCartan, 2016). Likevel er det ikke en ren case-studie, blant annet fordi case-studier beskriver én enhet inngående, mens jeg i denne studien fokuserer på tre informanter. I tillegg har studien kvantitative trekk, siden jeg gjennom dokumentanalysen har telt opp og klassifisert dataene mine.

Forskningsetiske retningslinjer har blitt fulgt under utførelsen av studien (NESH, 2016). Dette innebærer at forskningsdeltakerne har blitt informert om formål og omfang av studien, har fått vite at alt skal anonymiseres før publisering, har samtykket til deltakelse og blitt informert om at de kan trekke seg når som helst. Norsk Senter for forskningsdata (NSD) har godkjent gjennomføring av studien, og mer informasjon om dette finnes i Vedlegg D: NSD-vedlegg.

3.1 Om informantene

De tre informantene arbeider som kjemilærere ved to ulike videregående skoler i en norsk by. Navnene er pseudonymer. Hilde, Kenneth og Jan har arbeidet i videregående skole i 4-14 år og er alle i 40-50-årene. Alle tre har undervisningskompetanse i matematikk, naturfag og kjemi, i tillegg til at Hilde også har biologi som undervisningsfag. Dette skoleåret underviser Hilde og Kenneth i naturfag og kjemi, mens Jan i tillegg underviser i matematikk. Alle de tre lærerne har ulike realfaglige utdanninger i bunn, i tillegg til PPU.

Før intervjuene hadde jeg en relasjon til de to mannlige lærerne, ettersom jeg har vært inne i klasserommene deres tidligere. Jeg opplevde alle lærerne som åpne, ærlige og villige til å dele erfaringer, og jeg har ikke inntrykk av at intervjuers relasjon har hatt noen særlig innvirkning på svarene fra intervjuene. Alle informantene fikk forespørsel om å delta på studien via e-post, og samtykket til dette.

Alle lærerne benytter seg av læreverket *Kjemi 1* (Brandt & Hushovd, 2010) fra Aschehoug. Denne læreboka er bygd opp slik at hvert kapittel tilsvarende et hovedområde i læreplanen, i den rekkefølgen hovedområdene er presentert i læreplanen.

Kenneth og Jan arbeider på samme skole og samarbeider derfor om vanskelighetsgraden på prøvene, men forteller at de ikke gir identiske prøver, blant annet fordi kjemitemene går på ulike tidspunkt. Selv om prøvene ikke er identiske er ofte oppgavetyperne og vanskelighetsgraden lik, gjerne med ulike verdier eller stoffer.

3.2 Intervju

De gjennomførte intervjuene kan omtales som kvalitative semistrukturerte intervju. Informantene ble intervjuet hver for seg på sine respektive arbeidsplasser i to runder, første gang i oktober 2017, deretter i januar 2018. Intervjuene på høsten hadde varighet på rundt en halvtime hver, mens intervjuene på våren varte mellom 6 og 18 minutter. Intervjuene på høsten omhandlet vurdering i kjemifagene mer generelt, mens intervjurunden på våren omhandlet stort sett bakgrunnsinformasjon for dokumentanalysen.

3.2.1 Intervju som metode

De benyttede semistrukturerte intervjuene skiller seg fra mer strukturerte intervju ved at det benyttes en intervjuguide som pekepinn på temaene man skal innom, men der rekkefølgen kan varieres, spørsmål kan omformuleres, fjernes eller legges til i intervjusituasjonen. Denne typen intervju egner seg best i småskalastudier der intervjuer og forsker er samme person

(Robson & McCartan, 2016), slik som i denne studien. Informantens svar er viktig for den påfølgende samtalen, spesielt ved åpne spørsmål. Som intervjuer var jeg bevisst på å gi informantene betenkningsstid og det var rom for å hoppe frem og tilbake mellom temaene dersom informantene hadde noe å tilføye. Disse intervjustrategiene ble hentet fra en beskrivelse for gjennomføring av halvstrukturerte forskningsintervju (Kolstø, Bjønness, Klevenberg & Mestad, 2011).

Svakheter med semistrukturerte intervju (Thagaard, 2013) er at det er vanskeligere å sammenligne resultater enn det er ved mer strukturerte intervju, der informantene har svart på akkurat de samme spørsmålene. Relasjonen mellom intervjuer og informant vil ha betydning for svarene man får, sammen med kroppsspråk og følelser, og intervjuer må virke tillitsfull og troverdig for informanten. I tillegg må spørsmålene som stilles oppleves som relevante for informantene, og man må forsøke å tenke gjennom hvilke grep man kan gjøre som intervjuer for å unngå at informantene svarer på en viss måte for å gjøre et godt inntrykk eller fordi de tror at det er dette intervjuer ønsker å høre.

Et av grepene jeg gjorde for å oppnå dette, var at informantene ikke hadde tilgang til intervjuguidene⁶ på forhånd. Dette var fordi jeg ønsket å høre informantenes tanker og meninger om temaet uten sensur, og med minst mulig sjans for at de ville svare det de trodde jeg ønsket å høre (Thagaard, 2013). I den første intervjurunden ble informantene også spurt om temaer som ligger utenfor problemstillingen for denne oppgaven, og dette hjalp til med å avgrense tematikken for denne studien. Intervjuene som ble gjennomført etter jul var for å få viktig bakgrunnsinformasjon angående dokumentinnsamlingen som skulle skje i etterkant. Da informantene svarte på spørsmålene, visste de ikke at jeg ville be om å få tilsendt dokumenter etterpå.

3.2.2 Analysemetoden for intervjuene

Analysemetoden til intervjuene ble inspirert av tematisk koding (Robson & McCartan, 2016), en fleksibel analysemetode som brukes til å sammenfatte dataene etter tema. Intervjuene ble tatt opp og transkribert av meg senest påfølgende dag for gjennomføring. Transkripsjonene ble gjort på bokmål, ettersom dialekt ikke er av betydning for funnene og siden dialekt kunne blitt brukt til identifisering av informantene. Deretter sammenfattet jeg svarene fra de ulike

⁶ Finnes i Vedlegg A: Intervjuguider

informantene etter tema. Svarene fra intervjuene er oppsummert i Vedlegg F: Intervjuresultater.

3.3 Dokumentanalyse

I denne studien har det blitt gjennomført en dokumentanalyse av innsamlede vurderingssituasjoner i Kjemi 1, hovedsakelig skriftlige prøver. Dokumentanalyse er et vidt begrep som omhandler innsamling og analyse av en eller annen form for dokumenter, deriblant også filmer, bilder og tegneserier (Robson & McCartan, 2016). Dokumentene kan analyseres på ulike måter, og innholdsanalyse, at innholdet i dokumentene analyseres, er vanlig og det jeg benytter meg av i denne studien. Dokumentene som analyseres kan være laget for det formål at de skal studeres, eller være laget til et annet formål, slik tilfellet er i denne studien. En fordel med dokumentanalyse er at det ikke påvirker dokumentene på noen måte, i motsetning til i en intervjusituasjon der intervjuer påvirker informantene, bevisst eller ubevisst. Dokumentanalyse er en egnet metode til å kombinere med andre metoder som intervju og observasjon, og i denne studien valgte jeg å supplere med intervjuer med lærerne som har laget prøvene, for å få vite mer om konteksten dokumentene har blitt laget i, hvordan prøvene brukes og hvilken innvirkning prøvene har på vurderingen i Kjemi 1.

Ulemper med dokumentanalyse er at dokumentene som har blitt samlet inn kan være begrensede eller ufullstendige, og siden man bare bruker en liten del av innholdet i dokumentene under analysen, er det fare for at man overser viktige elementer. Det er derfor en fordel at dokumentene hele tiden er tilgjengelig, slik at funn kan sjekkes opp mot dokumentene. Jeg har derfor hatt prøvene lett tilgjengelige og brukt dem aktivt under analysen underveis i studien og for å sjekke funnene mine etter hvert.

3.3.1 Innsamlede prøver

I denne studien er de innsamlede dokumentene som analyseres prøver som lærerne har gitt til elevene sine i én Kjemi 1-klasse gjennom ett skoleår (skoleåret 2016-2017), i tillegg til oppgaveteksten til eventuelt andre vurderingssituasjoner disse elevene hadde, for eksempel muntlige vurderingssituasjoner. For å kunne se på rekkefølge og tidsbruk, ba jeg også om å få tilsendt periodeplanene klassene fulgte.

Lærerne sendte meg dokumentene jeg ba om, men hadde problemer med å finne prøvene de hadde gitt til elevene via skolens læringsplattform. For Hilde gjaldt dette kapittel 5.5-5.10, og for Kenneth kapittel 3.4-3.6. Kenneth sendte meg derfor en prøve som omhandler dette temaet som han hadde gitt til en annen klasse tidligere, og jeg har valgt å benytte meg av

denne i analysen. Jeg mangler noe datamateriale for temaet organisk kjemi fra Hilde, men siden ingen av de to kompetansemålene jeg har valgt å se nærmere på er hentet fra dette hovedområdet, vil dette ha liten innvirkning på resultatene mine.

Det jeg ikke har samlet inn, men som kunne vært en del av studien, er informasjon om laboratorieforsøkene og laboratorierapportene elevene har gjennomført og skrevet. Lærerne sier at disse er en del av vurderingsgrunnlaget, men ettersom lærerne har fortalt meg at disse (sammen med andre faktorer som muntlig aktivitet) utgjør maks én karakter forskjell ved standpunkt karakteren, valgte jeg å kun samle inn prøver, siden jeg synes dette virket mest hensiktsmessig sett i lys av forskningsspørsmålet til studien og med tanke på studiens omfang. I tillegg ville dette krevd et annet design for studien og medført ytterligere metodiske problemstillinger.

3.3.2 Analysemetoden for dokumentene

Det første jeg gjorde var å gjennomgå alle de tilsendte prøvene for å klassifisere oppgavene etter hovedområde og kompetansemål i læreplanen. Hvert hovedområde i læreplanen fikk tildelt et tall 1-5: 1 for «Språk og modeller i kjemi», 2 for «Metoder og forsøk», 3 for «Vannkjemi», 4 for «Syrer og baser» og 5 for «Organisk kjemi 1». Deretter fikk kompetansemålene i hovedområdet en bokstav (a-g) for hvilket nummer den er. Eksempelvis er 1a det første kompetansemålet i hovedområde 1, «Språk og modeller i kjemi». For fullstendig oversikt over kompetansemålene, se vedlegg C: Kompetansemålene i Kjemi 1 med nummerering.

Deretter så jeg nærmere på alle oppgavene tilhørende de to kompetansemålene som jeg hadde valgt meg ut, kompetansemål 2a og 4c. Disse klassifiserte jeg så etter oppgavetype (flervalgsoppgave, kortsvarsoppgave, utregningsoppgave eller sorteringsoppgave) og etter hvilket nivå av den forenklete Blooms taksonomi fra kapittel 2.3 oppgavene ligger på (lav, middels, høy). Ved klassifisering på Blooms taksonomi mener jeg hvilket nivå svaret bør ligge på for at eleven skal få full uttelling for oppgaven, selv om det er mulig for elevene å svare innenfor andre nivåer av taksonomien.

3.3.2.1 Klassifisering av oppgavetype

Prøveoppgavene som omhandler de utvalgte kompetansemålene 2a og 4c, ble klassifisert som en av oppgavetyperne nevnt i forrige avsnitt. Flervalgsoppgaver forstås som beskrevet i

kapittel 2.5.1.1. De tre andre kategoriene har jeg selv definert, og disse presenteres i de neste avsnittene.

3.3.2.1.1 Kortsvarsoppgaver

Med kortsvarsoppgaver mener jeg oppgaver der det er forventet at elevene skal svare hovedsakelig med tekst, og der omfanget av svaret forventes til å være under én håndskrevet side. Oppgaver som overskrider dette omfanget kan omtales som langsvarsoppgaver.

3.3.2.1.2 Utrekningsoppgaver

Med utregningsoppgaver mener jeg oppgaver der elevene skal regne ut noe, enten med tall eller symboler. Svarene til utregningsoppgaver kan (og bør i mange tilfeller) inneholde forklarende tekst, men det er ikke denne som er dominerende.

3.3.2.1.3 Sorteringsoppgaver

Med sorteringsoppgaver mener jeg oppgaver der elevene blir bedt å sortere eller rangere noe. Det kan enten være i kategorier (som sant/usant eller surt/basisk) eller rangeres etter rekkefølge (fra mest surt til minst surt).

3.3.2.2 Oppgaver og deloppgaver

I noen tilfeller omtaler jeg deloppgaver, for eksempel for å presentere antall av en bestemt oppgavetype. Dette ser jeg meg nødt til på grunn av ulik praksis når det gjelder nummerering av oppgaver. Hvis det skal lages en prøve med 20 spørsmål elevene skal svare på, vil noen lærere nummerere spørsmålene 1-20, mens andre vil foretrekke å ha 5 oppgaver som hver består av 4 underspørsmål a-d. Nedenfor forklarer jeg hvordan jeg har definert en deloppgave. Denne defineringen viser at antall oppgaver ikke er et presist mål, men at måten oppgavene er konstruert på har mye å si for hvor mange deloppgaver jeg definerer at en prøve består av.

For flervalgsoppgavene regner jeg ett spørsmål med flere ulike svaralternativer som én deloppgave. For kortsvarsoppgavene er en deloppgave det samme som ett spørsmål/én setning. For utregningsoppgavene definerer jeg en deloppgave som utregning av ett spørsmål, selv om det i mange tilfeller er flere delutregninger elevene må gjennom for å komme frem til svaret. For sorteringsoppgavene definerer jeg hvert spørsmål som en deloppgave dersom alternativene oppgaven skal sorteres/rangeres etter er uavhengig av hverandre (som vist til venstre i Figur 3), mens oppgaven består av én deloppgave dersom alternativene er avhengige av hverandre (som vist til høyre i Figur 3).

Eksempeloppgave 1			
Sett kryss i den riktige ruten for hvert stoff (ett kryss per svar)			
	Sur	Nøytral	Basisk
Destillert vann			
Grønnsåpe			
Sitronsaft			

Eksempeloppgave 2	
Sett en strek mellom hver av væskene og tilhørende surhetsgrad.	
Destillert vann	Sur
Grønnsåpe	Nøytral
Sitronsaft	Basisk

Figur 3: Sorteringsoppgave bestående av tre deloppgaver (venstre) og sorteringsoppgave bestående av én deloppgave (høyre).

3.4 Studiens troverdighet

I denne studien er utvalget av informanter begrenset, men siden studien er kvalitativ og formålet med studien er å få mer innsikt i temaet vurdering i kjemi, ikke å generalisere, regner jeg omfanget av informanter som stort nok.

Det finnes ulike kvalitetskriterier for forskning, og innenfor det kvalitative paradigmet, som jeg befinner meg i, benyttes fire kriterier for troverdighet (Guba, 1981). Det første kriteriet er kredibilitet, og dette handler om de innsamlede dataene er egnede og tilstrekkelige til å svare på forskningsspørsmålet, og om studien dermed framstår som sannsynlig og tillitvekkende. De benyttede metodene for datainnsamling og analyse av dataene har blitt valgt på bakgrunn av forskningsspørsmålet for å passe til å svare på forskningsspørsmålet, og dette øker studiens kredibilitet. At dokumentanalysen har blitt supplert av intervju, er også med på å øke kredibiliteten til studien. I tillegg har gjennomføringen av studien hatt minimal innvirkning på regulær aktivitet i skolehverdagen, noe som sees på som en fordel for kredibilitetens skyld.

Det andre kriteriet for troverdighet av kvalitative studier er overførbarhet, og dette handler om i hvilken grad funnene fra forskningen kan anvendes på andre situasjoner. Som tidligere nevnt viser data fra Naturfagsrapporten (Utdanningsdirektoratet, 2015) at de fleste lærere i Kjemi 1 benytter seg av skriftlige prøver, og utformingen av disse er sentrale for analysen i denne studien. Det er derfor grunn til å tro at funnene i studien i noen grad er overførbare til en del andre kjemilærere og deres prøver.

Det tredje kriteriet for troverdighet er avhengighet, og dette handler om andre forskere ville fått de samme resultatene dersom de hadde de samme dataene. Siden jeg har gjennomført en dokumentanalyse og har hatt dokumentene tilgjengelig hele veien, har det vært lett for meg å slå opp i disse dersom jeg skulle lure på noe, eller for å sjekke funnene. I de neste kapitlene og i vedlegg presenteres relevante data fra intervju og utdrag fra prøvene som underbygger mine

funn, og utdrag fra de politiske dokumentene som jeg baserer meg på i drøftingen er presentert. Alt dette øker dette kvalitetskriteriet.

Det siste kriteriet for troverdighet av kvalitative studier er bekreftbarhet. Bekreftbarhet dreier seg om funnene ville blitt repetert dersom studien hadde blitt gjennomført på nytt med tilsvarende deltakere, altså hvis andre informanter hadde blitt benyttet. De benyttede informantene i denne studien kommer fra ulike skoler, har ulike utdanninger og bakgrunner og er tilfeldig valgt blant personalet på skolene, etter at jeg sendte e-post til flere ulike kjemilærere på flere ulike skoler, og det var disse tre som samtykket til å delta. Det er dermed ikke noe som skulle tilsi at informantene er spesielle på noen måte og at bekreftbarheten dermed skulle minke. Et moment som kan ha en innvirkning er at to av lærerne (de mannlige) arbeider på samme skole og forteller at de samarbeider til en viss grad når det gjelder vurderingssituasjoner og innholdet i undervisningen.

4. Dokumentanalyse

I dette kapitlet presenteres resultatene fra analysen av de innsamlede dokumentene. Jeg har navngitt prøveoppgavene som presenteres etter forbokstaven til læreren (H, J, K), kompetansemål som testes (2a eller 4c) og nummerert oppgavene etter dette (1-6). Noen av prøveoppgavene består av flere deloppgaver, og bare de relevante deloppgavene presenteres i dette kapitlet. Dersom lærerne har gitt oppgavene et eget nummer på prøven, omtaler jeg dette som en oppgave, mens jeg snakker om deloppgaver for å spesifisere underoppgaver a, b, c etc. For fullstendig klassifisering av oppgavene etter oppgavetype og nivå på forenklet Blooms taksonomi, se Vedlegg E: Klassifisering av oppgavene.

4.1 Kompetansemål testet ved vurderingssituasjonene

Tabell 1: Kompetansemål testet ved de ulike skriftlige vurderingssituasjonene til de ulike lærerne

Hilde		Kenneth		Jan	
Prøve kapittel	Kompetansemål testet	Prøve kapittel	Kompetansemål testet	Prøve kapittel	Kompetansemål testet
1.1-1.3	1b, 1c	1.1-1.3	1a, 1b, 1c	1.1-1.3	1b, 1c
1.4-1.5	1d, 1e	1.4-1.5	1d, 1e	1.4-1.5	1d, 1e
1.6-1.7	1d, 1e, 1f, 1g	1.6-1.7	1e, 1f, 1g	1.6-1.7	1e, 1f, 1g
3	1d, 1g, 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f	3.1-3.3	1c, 1d, 1g, 3a, 3b, 3c	3.1-3.3	1d, 1g, 3a, 3b, 3c
4	1g, 2a, 4a, 4b, 4c, 4d, 4e	3.4-3.6	3d, 3e, 3f	3.4-3.6	1d, 3d, 3e, 3f
5.1-5.5	5a, 5c	4.1-4.2	1d, 1g, 4a, 4b, 4c	4.1-4.2	1d, 1g, 4a, 4b, 4c
Bibliotek-oppgave ⁷	2c	4.3-4.4	1g, 2a, 4d, 4e	4.3-4.4	1d, 1g, 2a, 4c, 4d, 4e
Ekskursjons-oppgave ⁸	3e	5.1-5.6	1d, 5a, 5b, 5c	5.1-5.6	3b, 5a, 5b, 5c
		5.7-5.11	1d, 3b, 5a, 5b, 5c	5.7-5.11	3b, 5a, 5b, 5c
Kompetansemål som ikke ble testet	1a, 2b, 5b	2b, 2c		1a, 2b, 2c	

Etter å ha klassifisert oppgavene på prøvene og de andre vurderingssituasjonene elevene hadde hatt, sto jeg igjen med Tabell 1: Kompetansemål testet ved de ulike skriftlige vurderingssituasjonene til de ulike lærerne. Denne viser også hvilke kompetansemål lærerne ikke testet i det hele tatt. Det kan hende at Hilde har testet kompetansemål 5b, ettersom hun gjennomførte en digital prøve innenfor hovedområdet organisk kjemi som ikke er med i det innsamlede datamaterialet.

⁷ Vurdere kjemifaglig innhold i medieoppslag og reklame

⁸ Ekskursjon til vannbehandlingsanlegg og søppelfylling

4.2 Kompetansemål 2a

Alle de tre lærerne tester kompetansemål 2a («planlegge og gjennomføre forsøk og vurdere risiko, feilkilder og resultater») på én oppgave på én skriftlig prøve i løpet av skoleåret. Under presenteres oppgavene som berører dette kompetansemålet.

Oppgave **H2a** lyder:

I forsøket [titreringen beskrevet i oppgave H4c.2 nedenfor] oppdaget en av elevene at det lå en luftboble under ventilen i byretten ved starten av titreringen. Etter at endepunktet var nådd var luftboblen borte. Vurder hvilken virkning denne feilen vil få for resultatet av konsentrasjonen av HCN. Hva mener du elevene bør gjøre her for å få en så nøyaktig bestemmelse av konsentrasjonen som mulig?

Siden Kenneth og Jan arbeider på samme skole og har samarbeidet om utarbeidelsen av prøvesett (samme vanskelighetsgrad og rammebetingelser) er det noen av spørsmålene på prøvene som er identiske hos disse to. Dette er tilfellet for spørsmålet som omhandler kompetansemål 2a. Oppgave **JK2a** lyder: «Diskuter mulige feilkilder ved syre/base-titrering.»

Hos alle lærerne er det altså ett spørsmål på én kapittelprøve som omhandler dette kompetansemålet, og det handler om drøfting og vurdering av feilkilder og resultat når det gjelder titrering. Hildes oppgave H2a er en av 24 deloppgaver på den gitte kapittelprøven. Hos Jan og Kenneth er oppgave JK2a en av henholdsvis 13 og 18 deloppgaver. På noen av prøvene har lærerne satt av plass på oppgavearket til at elevene skal svare rett på arket. Jan har gjort dette ved oppgave JK2a og han har satt av en halv side til besvarelsen. På bakgrunn av dette og av tidsmessige grunner (elevene forventes å svare på hele prøven i løpet av 90 minutter)⁹ anser jeg både oppgave H2a og oppgave JK2a som kortsvarsoppgaver.

4.3 Kompetansemål 4c

Kompetansemål 4c testes på 1-2 prøver hos de ulike lærerne, med 5-6 ulike oppgaver. For oversikt over klassifisering av oppgavetyperne, se Figur 4 side 32. De aktuelle prøveoppgavene er gjengitt i de neste avsnittene.

4.3.1 Hilde

Hilde ga fem oppgaver innenfor kompetansemål 4c på kapittelprøven som omhandlet hovedområdet «Syre og baser».

⁹ Jan og Kenneths prøver varer 90 minutter, trolig også Hildes etter omfanget å bedømme.

4.3.1.1 Utregningsoppgaver

Oppgave H4c.1)

Regn ut pH i følgende løsninger:

- a) 0,5 mol/l HCl
- b) 0,2 mol/l NH₃
- c) Når 0,5 g KOH er løst i 500 ml vann.

Oppgave H4c.2)

Noen elever skulle bestemme konsentrasjonen av en hydrogencyanidløsning, HCN (aq). 50,0 ml av den svake syren ble overført til en erlenmeyerkolbe, og titrert med 0,103 mol/l natriumhydroksidløsning. Forbruket av standardløsningen var 31,2 ml.

- [...] c) Beregn pH ved start i denne titreringen
d) Beregn pH ved endepunkt for titreringen

4.3.1.2 Flervalgsoppgaver

Oppgave H4c.3)

Hva er korrekt forklaring?

I en løsning er pH=5. [H₃O⁺] er:

- a) 0,5 mol/l
- b) 0,001 mol/l
- c) 0,00005 mol/l
- d) 5 mol/l
- e) 0,00001 mol/l

Oppgave H4c.4)

I cola er pH=2, mens melk har en pH på omtrent 7. Hvor mange ganger større er konsentrasjonene av H₃O⁺ i cola enn i melk?

- a) 5 ganger
- b) 100 000 ganger
- c) 3,5 ganger
- d) 10 000 ganger

Oppgave H4c.5)

Hva er riktig?

- a) En løsning der $\text{pH}=7$ inneholder ikke H_3O^+ eller OH^- ioner
- b) Når pH øker med én, øker $[\text{H}_3\text{O}^+]$ med en faktor på 10
- c) Den sterkeste av to svake syrer vil ha den sterkeste korresponderende basen
- d) Når $\text{pOH}=8$ vil $[\text{H}_3\text{O}^+]$ være 10^{-6} mol/l

4.3.2 Kenneth

Kenneth ga fem oppgaver som omhandler kompetansemål 4c på prøven som omhandlet første halvdel av kapittel 4: «Syrer og baser». Den første oppgaven, JK4c.1 var også på prøven til Jan.

4.3.2.1 Sorteringsoppgave

Oppgave JK4c.1)

Hvilken pH -verdi (a-e) passer med hvilket stoff (1-5) når stoffet er løst i vann?

- | | |
|-------|-----------------------------|
| a. 3 | 1) NH_3 |
| b. 6 | 2) NH_4Cl |
| c. 9 | 3) NaHCO_3 |
| d. 12 | 4) NaOH |
| e. 14 | 5) CH_3COOH |

4.3.2.2 Utrekningsoppgaver

Oppgave K4c.2)

- a) Bestem pH -verdien når $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,6 \cdot 10^{-9}$ mol/L?
- b) Bestem pH -verdien når $[\text{OH}^-] = 3,6 \cdot 10^{-9}$ mol/L?
- c) Bestem $[\text{H}_3\text{O}^+]$ når $\text{pH} = 4,8$?
- d) Bestem $[\text{H}_3\text{O}^+]$ når $\text{pOH} = 2,9$?

Oppgave K4c.3)

- a) Beregn pH -verdien i en 0,015 mol/l løsning av den sterke syren HNO_3 .
- b) Beregn pH -verdien i en 0,020 mol/l løsning av den svake syren CH_3COOH (eddiksyre)? $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$ mol/l

Oppgave K4c.4)

25 ml av en CH_3COOH -løsning ble målt opp ved pipettering og overført til en målekolbe. Noen dråper av indikatoren fenolftalein ble tilsatt, og deretter ble løsningen titrert med en $0,100 \text{ mol/l}$ NaOH -løsning. Indikatoren skiftet farge etter at det var tilsatt 35 ml $0,100 \text{ mol/l}$ NaOH -løsning.

[...] b) Beregn hva pH-verdien var:

- 1) Ved halvtitrerpunktet
- 2) Ved ekvivalenspunktet
- 3) Etter at det var tilsatt 45 ml $0,100 \text{ mol/l}$ NaOH -løsning.

$$K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$$

Oppgave K4c.5)

a) To løsninger av sterke syrer, A og B, hver på 200 ml , har pH på henholdsvis $5,2$ og $4,8$. Disse blandes sammen i et stort kar. Hva blir pH i blandingen?

4.3.2.3 Kortsvarsoppgave

c) Beskriv kort tre ulike måter å måle pH i en løsning på.

4.3.3 Jan

Jan ga seks oppgaver som omhandler kompetansemål 4c fordelt utover begge prøvene han ga om kapittel 4: «Syrer og baser». Den ene er identisk med Kenneths oppgave, JK4c.1. De øvrige presenteres her.

4.3.3.1 Utrekningsoppgaver

J4c.2)

- a) Hva er pH-verdien når $[\text{H}_3\text{O}^+] = 4,8 \cdot 10^{-9} \text{ mol/L}$?
- b) Hva er pH-verdien når $[\text{OH}^-] = 4,8 \cdot 10^{-9} \text{ mol/L}$?
- c) Hva er $[\text{H}_3\text{O}^+]$ når $\text{pH} = 4,5$?
- d) Hva er $[\text{H}_3\text{O}^+]$ når $\text{pOH} = 3,2$?

J4c.3)

- a) Hva er pH-verdien i en 0,5 mol/L løsning av den sterke syra HNO_3 ?
- b) Hva er pH-verdien i en 0,5 mol/L løsning av den svake syra H_2PO_4^- (dihydrogenfosfat)?

J4c.4)

En undersøkelse av husholdningseddik ble utført slik: 50 ml husholdningseddik ble fortynnet med destillert vann til 1,00 l. 25,0 ml av den fortynnete løsningen ble tatt ut med pipette, overført til en erlenmeyerkolbe og tilsatt noen dråper av indikatoren fenolftalein. Denne ble så titrert med en 0,100 mol/l NaOH-løsning. Det gikk med 10,6 ml natriumhydroksid til fargeomslag.

[...] c) Beregn pH-verdien ved ekvivalenspunktet.

J4c.5)

- a) To løsninger av sterke syrer, A og B, hver på 200 ml, har pH på henholdsvis 5,4 og 4,6. Disse blandes sammen i et stort kar. Hva blir pH i blandingen?

4.3.3.2 Kortsvarsoppgave

- d) Nevn tre måter vi bruker for å avgjøre pH i en løsning.

4.3.3.3 Sorteringsoppgave**J4c.6)**

Avgjør om følgende salter gir sur, nøytral eller basisk løsning (ett kryss per salt)

Salt	Sur	Nøytral	Basisk
NaBr			
NH_4Br			
NaNO_3			
K_2CO_3			
CaO			
NaHSO_4			

4.4 Oppgavene i lys av forenklet Blooms taksonomi

4.4.1 Kompetansemål 2a

Begge oppgavene som omhandler kompetansemål 2a er kortsvarsoppgaver som omhandler feilkilder og resultat ved en titrering. Det er sannsynlig at elevene har vært gjennom arbeid med titrering på laboratoriet i forkant av prøven, og den beskrevne situasjonen er derfor kjent for dem.

Oppgave H2a beskriver inngående situasjonen og krever at elevene har gode leseferdigheter og kan sette seg inn i problemet og teksten. Det er et problem elevene kan ha vært innom før, men i en ny kontekst.

Oppgave JK2a er kort og generell. Den henviser ikke til noe bestemt eksperiment, men stiller et generelt spørsmål. Noe som slår meg er at det på denne oppgaven kan være vanskelig å vite når man har svart nok og hvor mye læreren forventer at skal være med for at man skal kunne få full uttelling på oppgaven. Det vil også være en skjønnsmessig vurdering fra lærerens side om hva den mener bør være med for at eleven skal få full uttelling.

Selv om elevene sannsynligvis har gjennomført titreringer på laboratoriet tidligere, er det drøftingsoppgaver der elevene må vurdere metoden og feilkilder, og jeg kategoriserer disse oppgavene derfor på det høyeste nivået av forenklet Blooms taksonomi, vurdering.

4.4.2 Kompetansemål 4c

Alle oppgavene som har blitt klassifisert som utregningsoppgaver omhandler utregning av pH under ulike betingelser. I forenklet Blooms taksonomi passer dette inn under det midterste nivået, anvendelse.

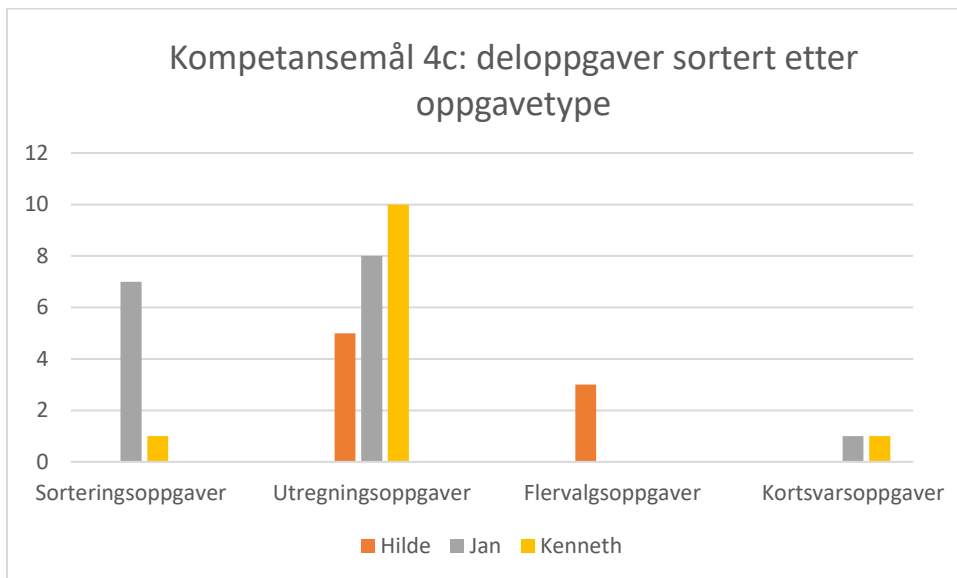
For å svare riktig på flervalgsoppgavene er elevene nødt til å huske definisjonen av pH, utregning av dette og sammenhengen mellom pH og pOH. Noen av oppgavene klassifiserer jeg som at reproduksjon av kunnskap holder, altså det laveste nivået av forenklet Blooms taksonomi, mens andre krever anvendelse og klassifiseres på det midterste nivået av forenklet Blooms taksonomi. Flervalgsoppgavene har entydige svar som elevene kommer frem til ved å benytte innlærte algoritmer eller huske definisjoner.

Sorteringsoppgavene ligger på midterste nivå i Blooms forenklete taksonomi, anvendelse.

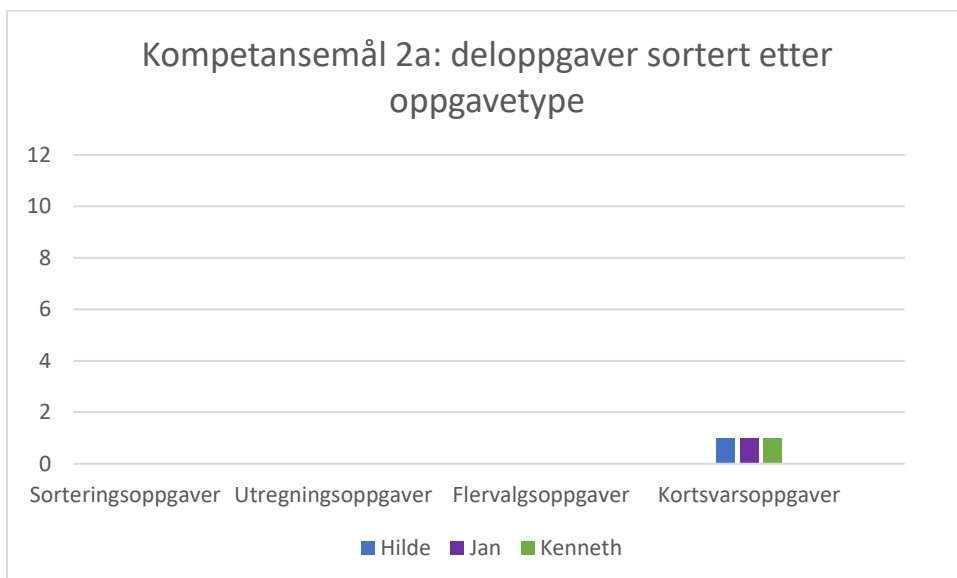
Kortsvarsoppgaven krever at elevene husker det som sto i boka, altså reproduksjon, og ligger derfor på laveste nivå i Blooms forenklete taksonomi.

4.4.3 Grafiske fremstillinger av resultat

4.4.3.1 Oppgavetype testet innenfor kompetansemålene

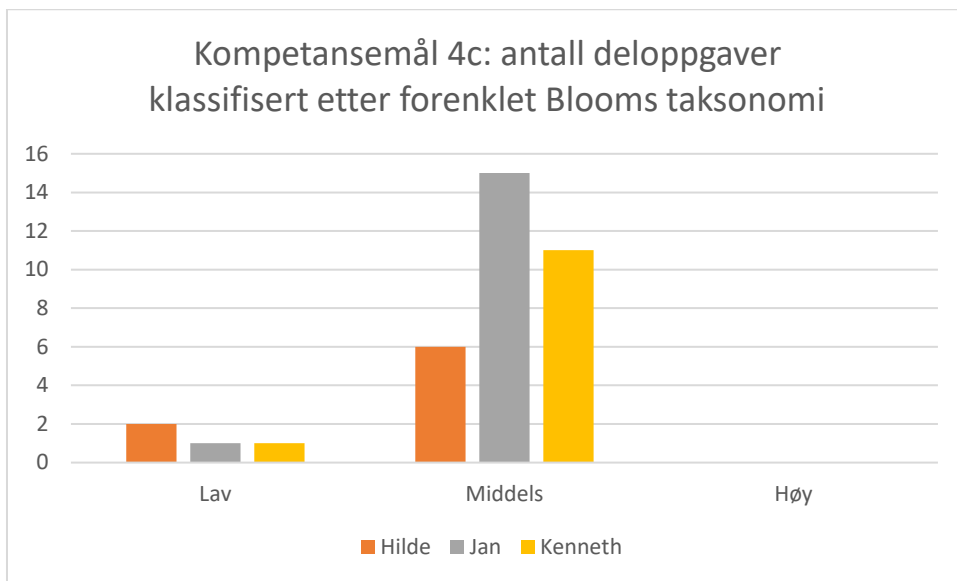


Figur 4: Antall deloppgaver som ble testet av de ulike lærerne innenfor kompetansemål 4c.

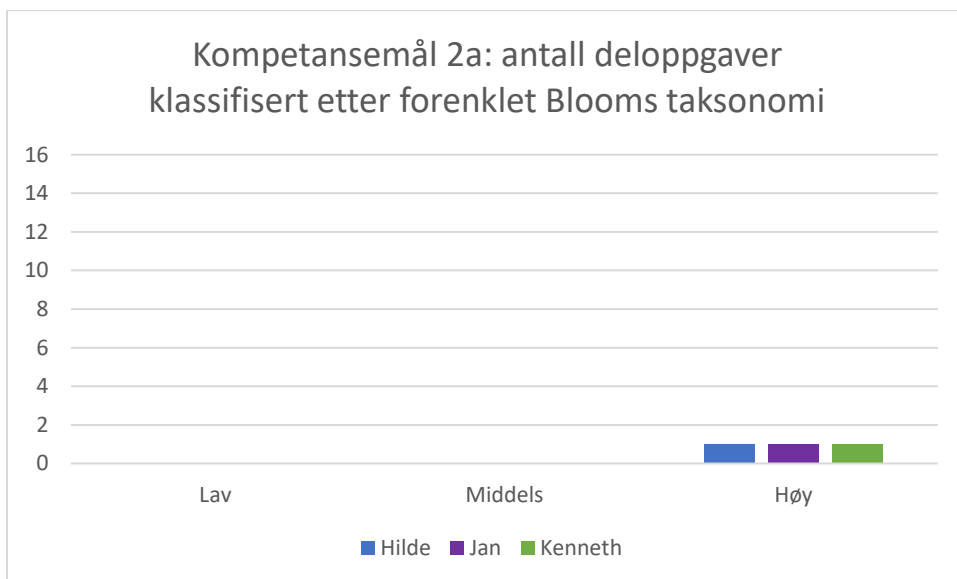


Figur 5: Antall deloppgaver som ble testet av de ulike lærerne innenfor kompetansemål 2a.

4.4.3.2 Fordeling av antall deloppgaver på forenklet Blooms taksonomi

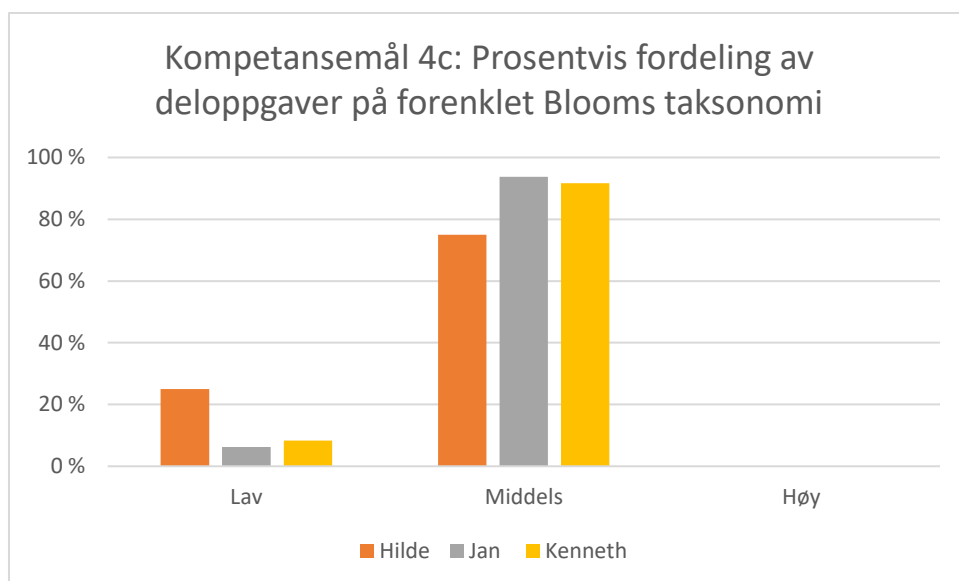


Figur 6: Antall deloppgaver tilhørende kompetansemål 4c plassert på forenklet Blooms taksonomi.

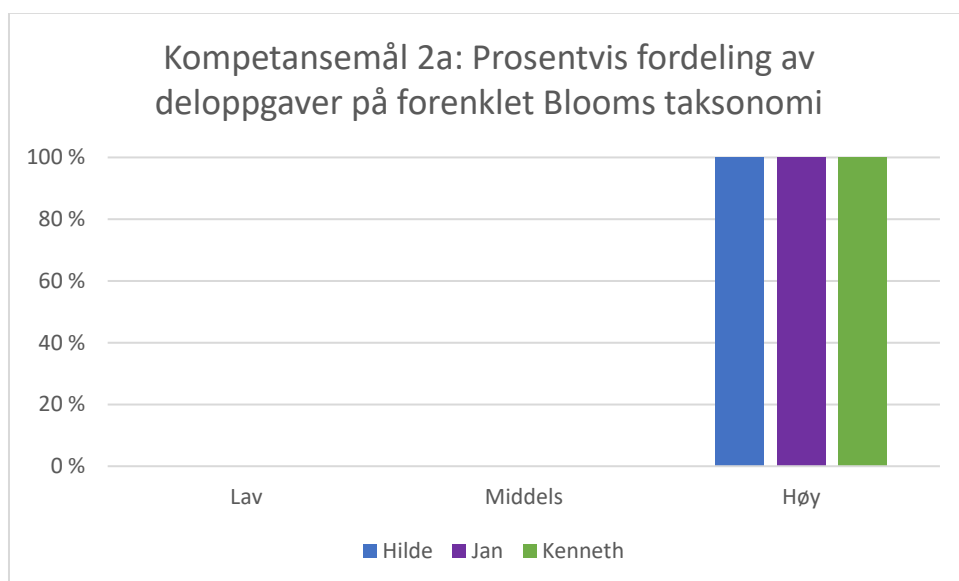


Figur 7: Antall deloppgaver tilhørende kompetansemål 2a plassert på forenklet Blooms taksonomi.

4.4.3.3 Prosentvis fordeling av deloppgaver på forenklet Blooms taksonomi



Figur 8: Prosentvis fordeling av deloppgavene tilhørende kompetansemål 4c på forenklet Blooms taksonomi.



Figur 9: Prosentvis fordeling av deloppgavene tilhørende kompetansemål 4c på forenklet Blooms taksonomi.

5. Drøfting

I dette kapittelet drøftes funnene fra dokumentanalysen opp mot styringsdokumenter og intervjueresultater. De relevante intervjueresultatene er oppsummert i Vedlegg F: Intervjueresultater.

5.1 Kompetansemål 2a

Å lære seg en metode og kunne drøfte feilkilder og resultater, slik kompetansemål 2a uttrykker, regnes som tidligere nevnt som ønsket kompetanse for fremtiden. Gjennom dokumentanalysen har jeg sett at disse kompetansene er tilstede i vurderingsarbeidet, men i veldig begrenset omfang. Elevene testes i dette på bare én oppgave av totalt 8-9 vurderingssituasjoner. Siden hovedområdet «Metoder og forsøk» ofte inkluderes ved arbeidet med de andre hovedområdene i læreplanen, er det rom for å trekke inn kompetansemål 2a flere steder i skriftlige vurderingssituasjoner, selv om lærerne ikke har gjort dette.

Siden det er få oppgaver som omhandler dette kompetansemålet samtidig som oppgavene plasseres på høyeste nivå av forenklet Blooms taksonomi, overensstemmer dette med at kompetanse som kan være vanskelig å vurdere ved tradisjonelle skriftlige prøver testes lite på skriftlige prøver.

Kompetansemål 2a testes lite ved skriftlige prøver, men lærerne fortalte at de arbeider med hovedområdet «Metoder og forsøk» gjennom laboratoriearbeid og laboratorierapporter. Det er derfor rom for at elevene kan vise at de behersker kompetansen beskrevet i kompetansemål 2a, selv om dette kommer til uttrykk på de skriftlige prøvene i svært liten grad. Siden de skriftlige prøvene regnes som hovedgrunnlaget for vurderingen i faget, betyr det at selv om kompetansemål 2a er noe elevene kanskje arbeider med i tilknytning til laboratoriearbeid, har kompetansen som beskrives i kompetansemålet liten betydning for elevenes standpunktkarakterer i faget.

5.2 Kompetansemål 4c

Forståelse og utregning av pH, slik kompetansemål 4c omfatter, regnes som en del av grunnleggende kjemikunnskap. Det er en del fokus på dette i vurderingsarbeidet, og dette overensstemmer med det Jan sa i intervju, at han arbeider for at elevene skal gjøre det best mulig på eksamen, og for å få det til må han lære elevene grunnkunnskapen.

Av dokumentanalysen ser jeg at elevene testes i kompetansemålet på 5-6 oppgaver, og at disse oppgavene plasseres på det laveste og det midterste nivået av forenklet Blooms

taksonomi. Kompetansen som er beskrevet i kompetansemål 4c er lett å teste på skriftlige prøver, ettersom mange av oppgavene er utregningsoppgaver med ett fasitsvar. Når det da i tillegg er såpass mange oppgaver på prøvene der elevene vurderes i dette kompetansemålet, indikerer dette at kompetanse som er lett å teste på en skriftlig prøve testes mer enn kompetanse som er vanskelig å teste på en skriftlig prøve.

Kompetansene beskrevet i kompetansemål 4c som elevene vurderes i, er ikke vektlagt som ønsket kompetanse for fremtiden i lys av de tidligere presenterte styringsdokumentene; for hvor i arbeidslivet etterspørres arbeidstakere som er flinke til å utføre beregninger ved hjelp av kjente algoritmer eller reprodusere kunnskap?

5.3 Ulik vektlegging av ulike kompetanser i vurderingen

Det er intendert at ingen kompetansemål i læreplanen skal være viktigere enn andre, og dette er også en av grunnene til at kompetansemålene ikke er nummererte i læreplanen. For elevene oppleves ofte karakteren de sitter igjen med etter fagets slutt viktigere enn hvor mye de har lært og kompetansen de har oppnådd (Rundberg & Sandström, 2016). Det er derfor problematisk dersom vurderingssituasjonene fra lærerens side har et ensidig fokus på kompetanse på de lavere nivåene av forenklet Blooms taksonomi, ettersom det trolig er dette elevene derfor vil arbeide med.

For å få en best mulig karakter er det grunn til å tro at mange elever fokuserer på det arbeidet som gir dem mest uttelling karaktermessig. Når kjemilærerne da bruker skriftlige prøver som hovedgrunnlaget for standpunktkarakteren (og andre faktorer utgjør maksimalt én karakter i forskjell), gir dette et inntrykk til elevene om at andre kompetanser som er vanskelig å teste på skriftlige prøver, eksempelvis kompetanse knyttet til laboratoriearbeid, er mindre viktige, siden disse har mindre å si for standpunktkarakteren. Det som ikke testes på de skriftlige prøvene vil altså oppfattes som mindre viktig, og elevene vil derfor nedprioritere å arbeide med dette. Det er altså en konsekvens av lærernes vurderingspraksiser (av hva som testes, hva som ikke testes, og hvordan kompetanse testes) som gjør at elever danner seg en oppfatning om hva som er viktig og mindre viktig å lære i faget. Men siden Kjemi 1 bare har lokalgitt muntlig-praktisk eksamensordning, noe som gjør at lærerne står ganske fritt til å velge vektlegging av vurderingsformer i faget, kan et ensidig fokus på skriftlige prøver som hovedgrunnlaget for vurderingen i faget føre til at elevene vil prioritere å arbeide med kompetanse som er nødvendig for å svare på prøvene fremfor annen kompetanse. Dette overensstemmer med funn fra Naturfagsrapporten (Utdanningsdirektoratet, 2015), der det

kom frem at lærere og elever bruker gamle eksamenssett til å finne ut hva som er viktig og mindre viktig å lære seg før skriftlig eksamen i Kjemi 2 (Utdanningsdirektoratet, 2015).

5.4 Sammenhengen mellom vurdert kompetanse og ønsket fremtidig kompetanse

Det Hilde beskriver som det viktigste elevene skal sitte igjen med etter endt opplæring i kjemi kan betegnes som vitenskapelige forskningsmetoder. Hilde sier:

På grunn av at jeg har en sånn labbakgrunn som jeg har, så syns jeg nok laben er veldig viktig, det der med å være nøyaktig, tenke over hvilke feilkilder, hvorfor skjer det som skjer, og veldig, jeg har veldig fokus på å forklare hvorfor, de skal forklare hvorfor ting skjer, ikke bare at noe skjer og få to streker under svaret og gå videre, men hvorfor skjer dette? Ja, det har jeg veldig mye fokus på.

Likevel klarer jeg ikke å se dette fokuset på de skriftlige prøvene Hilde har gitt elevene sine. Det er altså ikke nødvendigvis slik at den kompetansen lærere vurderer mest på de skriftlige prøvene er den de ønsker at elevene skal sitte igjen med.

Men hvis det ikke er slik at lærerne nødvendigvis vurderer elevene sine i den kompetansen de ønsker at elevene skal sitte igjen med etter endt opplæring, hva er det som styrer lærerne i valg av hva som skal vurderes? Slik data fra Naturfagsrapporten (Utdanningsdirektoratet, 2015) viser, kan det være at lærerne har mer fokus på det elevene må kunne til skriftlig eksamen i Kjemi 2. Jan forteller at han ofte legger opp skriftlige prøver i Kjemi 1 etter samme mal som skriftlig eksamen i Kjemi 2. Formålet med vurdering er blant annet å vite om elevene lærer det som er hensikten, og det er meningen at elevene skal lære seg kompetansen som er beskrevet i kompetansemålene. Men er det denne kompetansen elevene vurderes i? Det kan se ut som om kompetansemålet som er viktig for skriftlig eksamen i Kjemi 2 vektlegges mer ved de skriftlige prøvene i Kjemi 1, enn kompetansemålet som er lite relevant for denne eksamenen.

5.5 Nedprioritering av kompetanser

Kompetanser for fremtiden er svært sentrale dersom elevene velger å fortsette med kjemistudier etter videregående opplæring, og et relevant spørsmål er da hvilke kompetanser elevene har bruk for. Hvor mange kjemikere er det som bruker kompetansen beskrevet i kompetansemål 4c, å måle og beregne pH uten hjelp fra noe slags instrument eller en datamaskin, til daglig? Så vidt meg bekjent, svært få, og ettersom pH lett kan måles blir pH-beregninger lett overflødige i det virkelige liv. Hvor mange kjemikere er det som bruker

kompetansen beskrevet i kompetansemål 2a, planlegging og vurdering av laboratoriearbeid, til daglig? Alle forskere er nødt til å forholde seg til vitenskapelige arbeidsmåter som er beskrevet i kompetansemål 2a og vurdere faktorer innen HMS før de kan gjennomføre et eksperiment, og denne kompetansen vil derfor være relevant i svært mange sammenhenger. På grunnlag av dette er det altså tvilsomt om kompetansemål 4c er relevant for yrkeslivet, selv om det er et kompetansemål som vurderes i stor grad i skolen og som testes på de skriftlige prøvene i mye større grad enn oppgaver tilhørende kompetansemål 2a. Samtidig omfatter kompetansemål 2a naturvitenskapelige metoder som regnes som kompetanse for fremtiden, altså kompetanse som er etterspurt i yrkeslivet.

Men er dette så problematisk da? Kan ikke elevene lære begge deler? Som nevnt tidligere regnes de realfaglige programfagene som omfangsrike og vanskelige, og hvis det da er mest fokus på å vurdere elevene i kompetanse som er lett å teste ved de lavere nivåene av forenklet Blooms taksonomi, betyr det at kompetanser som omfattes av det høyeste nivået av forenklet Blooms taksonomi, som å vurdere selv og finne egne løsninger blir nedprioritert.

5.6 Bidrar vurdering på lavere nivå av forenklet Blooms taksonomi til læring?

I lys av formålet med formativ vurdering, som omhandler faglig utvikling, er det rart at elevene på de skriftlige prøvene underveis i skoleåret testes så mye i oppgaver som plasseres på de lavere nivåene av forenklet Blooms taksonomi. Hvis elevene testes i kompetansen bare på de lavere nivåene, hvordan skal de da være i stand til å strekke seg etter det høyeste nivået? For å øke læringen bør elevene ha noe å strekke seg etter, og dersom elevene bare testes på de lavere nivåene vil det være vanskelig å strekke seg forbi dette, kanskje fordi elevene da ikke vet hvor de har kunnskapshull.

Mange av oppgavene på de lavere nivåene av forenklet Blooms taksonomi er av typen elevene kjenner igjen fra læreboka. Oppgaver av denne typen, som elevene kjenner igjen og som krever reproduksjon av tidligere sette løsningsmetoder, fører ikke til konseptuell forståelse (Mazur, 2007). Dersom formativ vurdering er målet, altså mest mulig læring, kan det som lærer derfor være lurt å venne elevene til at de ikke kommer til å kjenne igjen alle oppgavetyperne i en formativ vurderingssituasjon, og også inkludere noen oppgaver på høyere nivå av Blooms taksonomi på skriftlige prøver.

5.7 Bruken av skriftlige prøver

En konsekvens av lærernes vurderingspraksiser, når skriftlige prøver har så mye å si for standpunktkarakterene, er at læreplanmål som ikke testes på de skriftlige prøvene i praksis er uvesentlige for karakteren.

Som tidligere nevnt står det ikke i noen dokumenter at man som lærer må gjennomføre skriftlige prøver underveis i skoleåret. I Naturfagsrapporten (Utdanningsdirektoratet, 2015) kom det jo frem at 1,4 % av lærerne i Kjemi 1 ikke benytter seg av skriftlige prøver med karakter som en del av grunnlaget for sluttvurdering. Men hvorfor er da bruken av skriftlige prøver så utbredt? En forklaring kan være at skriftlige prøver ligger som en naturlig del av vurderingsarbeidet i lærerkulturen. Disse prøvene kan forberede elevene til en skriftlig eksamenssituasjon, teste store deler pensum på kort tid og kan brukes til å rangere elever på karakterskalaen. En annen mulighet er at denne vurderingsformen er den formen lærerne selv kjenner fra egen skolegang, og siden lærerne kanskje ikke kjenner til noe godt alternativ til tradisjonelle skriftlige prøver, holder de seg til disse.

5.7.1 Hvis det som testes er det viktige

Hvis vi ser på funnene og antar at det som elevene vurderes i mest på de skriftlige prøvene er det som er den viktige kompetansen elevene skal lære, hva sier dette om synet på vurdering, skolen og fremtiden?

Siden oppgaver på det midterste nivået av forenklet Blooms taksonomi er mest utbredt, vil kompetanse som testes her derfor være viktig kompetanse. Elevene kan dermed oppfatte at det er viktig at de er i stand til å anvende ferdigheter, blant annet ved å anvende kjente algoritmer til å finne løsninger. I dette scenarioet blir skolens rolle i hovedsak å forme individer som er i stand til å gjøre det samme som generasjonen før seg, individer som kan ta i bruk allerede kjente og etablerte metoder, noen ganger i nye kontekster. Å vurdere, drøfte og finne løsninger på ukjente problemstillinger vil da være noe elevene trenger bare en sjelden gang, siden dette bare utgjør en liten del av oppgavene på de skriftlige prøvene innenfor de studerte kompetansemålene.

Men slik er det ikke, og det er ingen nødvendig sammenheng mellom mest vurdert og viktigst kompetanse. Verdenssamfunnet står ovenfor store og mange utfordringer, og samfunnet og kloden er avhengig av at morgendagens kjemikere og borgere kan være med på å videreutvikle og skape løsninger på velkjente problemer, samt problemer vi ikke ennå vet at

vil komme. For å få dette til, er det viktig at dagens elever lærer seg kompetanse som er relevant for fremtiden.

6. Avslutning

I denne oppgaven har jeg undersøkt vurderingspraksisen til tre kjemilærere som bruker skriftlige prøver som hovedgrunnlaget for vurderingen i Kjemi 1. Forskningsspørsmålet «*På skriftlige prøver i Kjemi 1, hva kjennetegner kompetansene som vektlegges mest i vurderingen?*» har blitt besvart ved en analyse av to ulike kompetansemål og hvordan disse kommer til uttrykk ved de skriftlige prøvene. Jeg har kommet frem til følgende funn:

Funn 1: Kompetansemålet som er lett å teste ved skriftlige prøver testes mer ved skriftlige prøver enn kompetansemålet som er vanskelig å teste ved skriftlige prøver. Kompetansen som testes mer har mer å si for standpunkt karakteren til elevene enn annen kompetanse.

Funn 2: Kompetansemålet som er lett å teste ved skriftlige prøver testes på et lavere nivå av forenklet Blooms taksonomi enn kompetansemålet som er vanskelig å teste ved skriftlige vurderingssituasjoner.

Funn 3: På skriftlige prøver i Kjemi 1 framstår det som om kompetansemålet som er nyttig for å bestå skriftlig eksamen i Kjemi 2 vektlegges mer enn kompetansemålet som er viktig for fremtiden.

Jeg har sett at på skriftlige prøver i Kjemi 1 vurderes elevene mest i kompetanse på det midterste nivået av forenklet Blooms taksonomi (anvendelse), deretter på det laveste (reproduksjon), og det er færrest oppgaver på det høyeste nivået (vurdering).

Ut i fra funnene har jeg også konkludert med at det ikke nødvendigvis er noen sammenheng mellom hvilken kompetanse elevene vurderes i, og hvilken kompetanse lærerne ønsker at elevene skal sitte igjen med etter endt opplæring.

Mitt bidrag med studien er mer innsikt i hvilken type kompetanse som testes på skriftlige prøver i Kjemi 1.

6.1 Videre studier

Videre undersøkelser kan være å gjennomføre tilsvarende undersøkelser som omfatter andre eller flere kompetansemål i læreplanen eller gjennomføre tilsvarende undersøkelser i de andre realfaglige programfagene, som Biologi 1 og Fysikk 1, ettersom eksamensordningene i disse fagene er identisk med Kjemi 1.

7. Referanseliste

- Andersen, A.-B. (2011). Eksamen i kjemi 2 - som forventet? Hentet 17.01.18 fra <https://www.naturfag.no/artikkel/vis.html?tid=1995650>
- Anderson, L.W. & Krathwohl, D.R. (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing: A revision of Bloom's taxonomy. *New York. Longman.*, 9(2), 137-175.
- Angell, C., Bungum, B., Henriksen, E.K., Kolstø, S.D., Persson, J. & Renstrøm, R. (2011). *Fysikkdidaktikk*. Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Baardsgaard, M.M. (2014). *Innhold i kjemifaget: Hovedområdenes omfang i læreplan, lærebøker og på skriftlig eksamen i kjemi 2*. (Masteroppgave), NTNU, Trondheim.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of educational objectives : the classification of educational goals : 1 : Cognitive domain* (Vol. 1). New York: McKay.
- Brandt, H. & Hushovd, O.T. (2010). *Kjemi 1 : studiespesialiserende utdanningsprogram*. Oslo: Aschehoug.
- Brinchmann-Hansen, Å., Wisborg, T. & Brattebø, G. (2004). Simulering - en god metode i legers videre- og etterutdanning. *Tidsskrift for Den norske legeforening*. Hentet 20.02.18, fra <http://tidsskriftet.no/article/1058329/>
- Chalmers, A. (2013). *What is this thing called science?* (4. utg.). St Lucia, Queensland: University of Queensland Press - Open University press.
- Eggen, P.-O. (2008). Eksamen i biologi. I A. Strømme & P.v. Marion (red.), *Biologididaktikk* (s. 198-214). Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Fjørtoft, H. (2009). *Effektiv planlegging og vurdering : rubrikker og andre verktøy for lærere*. Bergen: Fagbokforlaget.
- Guba, E.G. (1981). Criteria for Assessing the Trustworthiness of Naturalistic Inquiries. *Educational Communication and Technology*, 29(2), 75-91.
- Hodgson, J., Rønning, W. & Tomlinson, P. (2012). *Sammenhengen mellom undervisning og læring. En studie av læreres praksis og deres tenkning under Kunnskapsløftet*. Bodø: Nordlandsforskning.
- Kolstø, S.D. (2006). Et allmenndannende naturfag. Fagets betydning for demokratisk deltakelse. *NorDiNa*, 5/2006, 82-99.
- Kolstø, S.D., Bjønness, B., Klevenberg, B. & Mestad, I. (2011). Vurdering ved bruk av utforskende arbeidsmåter. I S.D. Kolstø & E. Knain (red.), *Elever som forskere i naturfag* (1. utg., s. 232). Oslo: Universitetsforlaget.
- Kolstø, S.D. & Knain, E. (2011). *Elever som forskere i naturfag*. Oslo: Universitetsforlaget.

- Kunnskapsdepartementet. (2009). *Forskrift til opplæringslova*. Hentet fra https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-06-23-724/*#*.
- Kunnskapsdepartementet. (2016). *Fag - Fordypning - Forståelse. En fornyelse av Kunnskapsløftet* (Meld. St. nr. 28 2015-2016). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/e8e1f41732ca4a64b003fca213ae663b/no/pdfs/stm201520160028000dddpdfs.pdf>.
- Marzano, R.J. & Kendall, J.S. (2007). *The New Taxonomy of Educational Objectives*. London: SAGE Publications.
- Mazur, E. (2007). Confessions of a converted lecturer. Hentet 13.04.18 fra <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.433.6939>
- NESH. (2016). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Hentet 20.11.17 fra https://www.etikkom.no/globalassets/documents/publikasjoner-som-pdf/60125_fek_retningslinjer_nesh_digital.pdf
- NOU 2014: 7. (2014). *Elevenes læring i fremtidens skole. Et kunnskapsgrunnlag*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- NOU 2015: 8. (2015). *Fremtidens skole. Fornyelse av fag og kompetanser*. Oslo: Kunnskapsdepartementet.
- Opplæringsloven. (1998). Lov om grunnskolen og den videregående opplæringen. Hentet fra https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-07-17-61/KAPITTEL_1#%C2%A71-1
- Persson, J.R. (2017). Analys av flervalssuppgifter som examinationsform. *UNIPED*, 40(3), 261-274. doi:10.18261
- Robson, C. & McCartan, K. (2016). *Real World Research* (4. utg.). Chichester: Wiley.
- Rundberg, L. & Sandström, E. (2016). *A Students' Perspective on Chemistry Laboratory Classes. A Qualitative Study using Pictorial Instructions to investigate student approaches to their Chemistry Laboratory Work*. (Masteroppgave), Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- Seaman, M. (2011). BLOOM'S TAXONOMY: Its Evolution, Revision, and Use in the Field of Education. *Curriculum and Teaching Dialogue*, 13(1/2), 29-131A.
- Shubina, L. (2014). *Skriftlig eksamen i kjemi. I hvilken grad tester eksamen i kjemi elevene i læreplanens kompetansemål*. (Masteroppgave), Høgskolen i Nesna, Nesna.
- Sjøberg, S. (2009). *Naturfag som allmenndannelse : en kritisk fagdidaktikk* (3. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.

- Thagaard, T. (2013). *Systematikk og innlevelse. En innføring i kvalitativ metode* (4. utg.). Bergen: Fagbokforlaget.
- UFD. (2004). *Kultur for læring*. (Meld. St. nr. 30 2003-2004). Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/988cdb018ac24eb0a0cf95943e6cdb61/no/pdfs/stm200320040030000dddpdfs.pdf>.
- Utdanningsdirektoratet. (2006). *Læreplan i kjemi - programfag i utdanningsprogram for studiespesialisering*. Hentet fra <http://data.udir.no/kl06/KJE1-01.pdf>.
- Utdanningsdirektoratet. (2013). *Læreplan i naturfag*. Hentet fra <http://www.udir.no/kl06/NAT1-03>.
- Utdanningsdirektoratet. (2015). *Naturfagene i norsk skole anno 2015*. Hentet fra <https://www.udir.no/globalassets/filer/tall-og-forskning/forskningsrapporter/naturfag-rapport.pdf>.
- Utdanningsdirektoratet. (2017). *Individuell vurdering Udir-5-2016 (Rundskriv)*. Hentet fra <https://www.udir.no/regelverk-og-tilsyn/finn-regelverk/ettertema/Vurdering/individuell-vurdering-udir-5-2016/i/>.

Vedlegg A: Intervjuguider

Intervjuguide oktober

Bakgrunnskunnskap om lærerne: kjønn, alder, hvor lenge de har jobbet i skolen, hvilke fag de underviser.

- Hva mener du er de viktigste egenskapene/ferdighetene/kunnskapen elevene skal sitte igjen med etter undervisningen/skolegangen i kjemi? Hva er målet for kjemiundervisningen din? Hva ønsker du at elevene skal sitte igjen med etter endt skolegang?
- Hvordan arbeider du med muntlige ferdigheter i kjemi?
- Er det noen spesielle temaer i læreplanen du heller tester muntlig enn skriftlig?
- Hvordan gjennomfører du vurderingen i kjemi? Skriftlige/muntlige prøver/praktisk arbeid? Hvorfor? Er det samme prøve i parallellklasser?
- Hvordan forbereder du elevene dine på en eventuell muntlig/praktisk-eksamen i kjemi? Hvorfor gjør du det slik?
Når starter denne forberedelsen? Før/etter at skriftlig eksamen er trukket?
- Har du vært sensor i kjemi? Påvirker dette hvordan du legger opp undervisningen i kjemi?
- I hvor stor grad føler du at skriftlig eksamen i Kjemi 2 styrer vurderingen du gjennomfører i Kjemi 1? Hvis det er i stor grad, hvilke konsekvenser tror du dette kan ha? For eksempel at elevene bruker mer tid på stoff som egentlig kommer senere.
- Hva syns du om vurderingsordningen LK06 har i kjemi?
- Har du noen formening om hvorfor elevene får så mye bedre karakter i muntlig-praktisk eksamen enn i skriftlig eksamen i Kjemi 2 (Utdanningsdirektoratet, 2015), når begge vurderingsformene skal teste de samme læreplanmålene? (*Lærerne fikk på dette tidspunktet utlevert et ark med grafen på side 113 i Naturfagsrapporten*). Har du noen idé om hvordan man kan minke dette gapet?

Intervjuguide januar

- I kjemi: hva kjennetegner en elev hos deg som får en god karakter, en som får en middels karakter hos deg og en som får en lav karakter hos deg?
- Hva er hovedgrunnlaget for vurderingen i Kjemi 1 hos deg?

- I hvor stor grad bestemmes standpunktkarakterene til elevene i Kjemi 1 ut fra skriftlige prøver?
- Har du andre vurderingssituasjoner enn skriftlige prøver?
- Hvordan gir du standpunktkarakter til elevene dine i Kjemi 1? Hva er grunnlaget? Teller alle prøver like mye, er det en slags gjennomsnittsregning?
- Er det noen kompetansemål i Kjemi 1 som du tester mindre enn andre? (*Lærerne fikk på dette tidspunktet utlevert kompetansemålene i Kjemi 1 på ark som de kunne se på*). Hva er grunnen til dette?
Evt. motsatt, er det noen du tester mer enn andre?
 - Hvis du tester noen mindre enn andre, vil det si at de i praksis ikke er en del av vurderingsgrunnlaget i faget?
 - Evt. Hvorfor er det slik? Ser du på dette som mindre viktige læreplanmål/kompetanser?

Forespørsel lærerne fikk utlevert etter intervjuet i januar

Jeg ønsker å få tilsendt følgende til [*min e-post-adresse*] så snart som mulig:

- Alle prøver du ga til en Kjemi 1-klasse forrige skoleår (eller forrige gang du underviste Kjemi 1)
- Oppgaveteksten til eventuelle andre vurderingssituasjoner disse elevene hadde (muntlig etc.)
- Periodeplan/årsplan som viser rekkefølgen og tidsbruken på de ulike delene av pensum

På forhånd takk!

Marianne

Vedlegg B: Transkripsjonskoder

[...] noe er fjernet fra sitatet

[tekst] ord er satt inn for kontekstens eller grammatikkens skyld

Vedlegg C: Kompetansemålene i Kjemi 1 med nummerering

Her er kompetansemålene fra læreplanen i kjemi (Utdanningsdirektoratet, 2006) med min benevnelse på hovedområdene (1-5) og bokstav på hvert kompetansemål (a-g).

1. Språk og modeller i kjemi

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- a) gjøre rede for den historiske utviklingen av atombegrepet og beskrive og sammenligne Bohrs atommodell og dagens atommodell
- b) forklare, illustrere og vurdere stoffers sammensetning, bindingstyper og egenskaper ved hjelp av periodesystemet
- c) sette navn på enkle uorganiske forbindelser ved hjelp av regler for navnsetting
- d) sette opp reaksjonslikninger med tilstandssymboler og bruke reaksjonslikninger i beregninger med stoffmengde
- e) forklare begrepene entropi og entalpi og bruke dem til å vurdere om en reaksjon er spontan
- f) gjøre rede for forhold som påvirker reaksjonsfarten
- g) gjøre beregninger på kjemiske likevekter og drøfte likevektene

2. Metoder og forsøk

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- a) planlegge og gjennomføre forsøk og vurdere risiko, feilkilder og resultater
- b) skrive rapport fra forsøk og presentere prosess, metode og resultater med og uten digitale hjelpemidler
- c) diskutere og vurdere kjemifaglig innhold i medieoppslag og reklame

3. Vannkjemi

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- a) gjøre rede for vannets egenskaper
- b) gjøre rede for vann som løsemiddel for polare og upolare stoffer

- c) vurdere løselighet og felling av salter i vann på grunnlag av forsøk og beregninger
- d) lage løsninger med ulike konsentrasjoner ved hjelp av innveining og fortynning
- e) gjennomføre forsøk med renseprosesser for vann og gjøre rede for forurensning i drikkevannskilder
- f) forklare virkemåten til viktige bestanddeler i vaskemidler

4. Syrer og baser

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- a) definere syre og base og gjøre rede for syre-base-reaksjoner
- b) gjøre beregninger med K_a , K_b og K_w
- c) måle pH med ulike metoder og beregne pH i sterke og svake syrer og baser
- d) planlegge og gjennomføre syrebasetitreringer, begrunne valg av indikator og tolke titerkurver
- e) gjøre rede for protolyse av salter og gasser i vann

5. Organisk kjemi 1

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne

- a) gjøre rede for struktur, navnsetting, framstilling, egenskaper og bruk av alifatiske hydrokarboner, alkylhalider, alkoholer, aldehyder, ketoner, karboksylsyrer, estere, etere og aminer
- b) gjøre rede for strukturen til benzen og noen enkle benzenderivater og gi eksempler på anvendelser
- c) gjøre rede for ulike former for isomeri

Vedlegg D: NSD-vedlegg



Per-Odd Eggen

7491 TRONDHEIM

Vår dato: 23.10.2017

Vår ref: 56095 / 3 / STM

Deres dato:

Deres ref:

Vurdering fra NSD Personvernombudet for forskning § 31

Personvernombudet for forskning viser til meldeskjema mottatt 21.09.2017 for prosjektet:

<i>56095</i>	<i>Veiledning i kjemi - Testes elever i det læreplanen vektlegger? Innsamling av prøve med resultater og kommentarer fra lærer. Intervju av lærere og elever om vurderingspraksis i kjemi og om prøven</i>
<i>Behandlingsansvarlig</i>	<i>NTNU, ved institusjonens øverste leder</i>
<i>Daglig ansvarlig</i>	<i>Per-Odd Eggen</i>
<i>Student</i>	<i>Marianne Dalfest</i>

Vurdering

Etter gjennomgang av opplysningene i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon finner vi at prosjektet er meldepliktig og at personopplysningene som blir samlet inn i dette prosjektet er regulert av personopplysningsloven § 31. På den neste siden er vår vurdering av prosjektopplegget slik det er meldt til oss. Du kan nå gå i gang med å behandle personopplysninger.

Vilkår for vår anbefaling

Vår anbefaling forutsetter at du gjennomfører prosjektet i tråd med:

- opplysningene gitt i meldeskjemaet og øvrig dokumentasjon
- vår prosjektvurdering, se side 2
- eventuell korrespondanse med oss

Vi forutsetter at du ikke innhenter sensitive personopplysninger.

Meld fra hvis du gjør vesentlige endringer i prosjektet

Dersom prosjektet endrer seg, kan det være nødvendig å sende inn endringsmelding. På våre nettsider finner du svar på hvilke [endringer](#) du må melde, samt endringskjema.

Opplysninger om prosjektet blir lagt ut på våre nettsider og i Meldingsarkivet

Vi har lagt ut opplysninger om prosjektet på nettsidene våre. Alle våre institusjoner har også tilgang til egne prosjekter i [Meldingsarkivet](#).

Dokumentet er elektronisk produsert og godkjent ved NSDs tømmer for elektronisk godkjenning.

NSD – Norsk sentra for forskningsdata AS
NSD – Norwegian Centre for Research Data

Jernald Ulløfsgates gate 29
NO-5007 Bergen, NORWAY

Tel. +47 55 58 21 17
Faks. +47 55 58 96 30

nsd@nsd.no
www.nsd.no

Org.no: 985 321 884

Vi tar kontakt om status for behandling av personopplysninger ved prosjektslutt
Ved prosjektslutt 01.07.2018 vil vi ta kontakt for å avklare status for behandlingen av personopplysninger.

Se våre nettsider eller ta kontakt dersom du har spørsmål. Vi ønsker lykke til med prosjektet!

Marianne H øgetveit Myhren

Siri T enden Myklebust

Kontaktperson: Siri T enden Myklebust [REDACTED]

Vedlegg: Prosjektvurdering

Kopi: Marianne Dalfest, [REDACTED]



Personvernombudet for forskning

Prosjektvurdering - Kommentar

Prosjektnr: 56095

Utvalget informeres skriftlig og muntlig om prosjektet og samtykker til deltakelse. Informasjonsskrivet er godt utformet, men svaralternativet "Jeg gir ikke tillatelse" må tas ut av samtykkeerklæringen da det ikke skal være nødvendig å reservere seg mot deltakelse i forskning.

Personvernombudet legger til grunn at student etterfølger NTNU sine interne rutiner for datasikkerhet. Vi legger til grunn at bruk av privat pc/mobile enheter er i tråd med disse.

Forventet prosjektslutt er 01.07.2018. Ifølge prosjektmeldingen skal innsamlede opplysninger da anonymiseres. Anonymisering innebærer å bearbeide datamaterialet slik at ingen enkeltpersoner kan gjenkjennes. Det gjøres ved å:

- slette direkte personopplysninger (som navn/koblingsnøkkel)
- slette/omskrive indirekte personopplysninger (identifiserende sammenstilling av bakgrunnsopplysninger somf.eks. bosted/arbeidssted, alder og kjønn)
- slette digitale lydopptak

Vedlegg E: Klassifisering av oppgavene

Tabell: Klassifisering av oppgavene tilhørende de to kompetansemålene etter oppgavetype og nivå på forenklet Blooms taksonomi.

Oppgave	Oppgavetype	Antall deloppgaver	Nivå på forenklet Blooms taksonomi
H2a	Kortsvarsoppgave	1	Vurdering/Høy
H4c.1	Utregningsoppgave	3	Anvendelse/Middels
H4c.2	Utregningsoppgave	2	Anvendelse/Middels
H4c.3	Flervalgsoppgave	1	Reproduksjon/Lav
H4c.4	Flervalgsoppgave	1	Anvendelse/Middels
H4c.5	Flervalgsoppgave	1	Reproduksjon/Lav
JK2a	Kortsvarsoppgave	1	Vurdering/Høy
JK4c.1	Sorteringsoppgave	1	Anvendelse/Middels
K4c.2	Utregningsoppgave	4	Anvendelse/Middels
K4c.3	Utregningsoppgave	2	Anvendelse/Middels
K4c.4	Utregningsoppgave	3	Anvendelse/Middels
K4c.5	Utregningsoppgave	1	Anvendelse/Middels
	Kortsvarsoppgave	1	Reproduksjon/Lav
J4c.2	Utregningsoppgave	4	Anvendelse/Middels
J4c.3	Utregningsoppgave	2	Anvendelse/Middels
J4c.4	Utregningsoppgave	1	Anvendelse/Middels
J4c.5	Utregningsoppgave	1	Anvendelse/Middels
	Kortsvarsoppgave	1	Reproduksjon/Lav
J4c.6	Sorteringsoppgave	6	Anvendelse/Middels

Vedlegg F: Intervjuresultater

Her presenteres relevant informasjon lærerne kom med under intervjuene. Utdrag i kursiv og klammer er direkte sitater fra transkripsjonene (etter APA-standard), mens resten er min oppsummering av hva lærerne svarte på spørsmål som er relevant for denne studien. I dialog står M for intervjuer og den andre bokstaven for forbokstaven til læreren.

Hva kjennetegner en elev hos deg som får en god karakter, en som får en middels og en som får en lav karakter?

Hilde

En elev som får en god karakter hos meg, han er muntlig aktiv, [...] forbereder seg gjerne til timene, og så spør hele tiden, og som jeg driver og sier til elevene mine, dere må forklare hvorfor, hvorfor, hvis jeg ber om et svar, hvis jeg sier hvorfor er det sånn, så kan de forklare hvorfor og trekke sammenhenger. Og ja, det er jo det egentlig, at de er veldig giret på å regne oppgaver, at de er nysgjerrige, de forbereder seg gjerne til lab og arbeider godt på laben.

En elev som får en middels god karakter regner kanskje ikke like mange oppgaver, kan si hvordan ting er, men ikke forklare hvorfor, og er kanskje ikke like muntlig aktiv. Er kanskje ikke like nysgjerrig på hvorfor, de har bare valgt Kjemi 1 som fag fordi det er et fag uten å tenke så mye på hvorfor de har det, og har kanskje ikke den store iveren og nysgjerrigheten. Noen har dette, men klarer likevel ikke å få tak på hva det er som foregår.

En svak elev er stort sett bare tilstede uten å gjøre noe i timene, gjør ikke oppgaver og forbereder seg ikke til laboratoriearbeid, og skriver ikke laboratorierapporter.

Jan

En elev som får en god karakter har god måloppnåelse, ofte er det de som er arbeidsomme, og det er en sterk korrelasjon mellom arbeidsinnsats og resultat i kjemi. Noen lærer raskere enn andre, men for å få en god karakter må man jobbe med faget. I stor grad er det arbeidsinnsatsen som skiller elevene. Men det er jo også noen som jobber mye, men som likevel ikke klarer å få en god karakter. Det som skiller en elev som får en middels god og en lav karakter er ofte hvor godt de skjønner faget, hvor stor forståelse de har.

Kenneth

En elev som får en god karakter er veldig arbeidsom og faglig flink. Ofte er dette elever som vet hva de vil studere videre, og er avhengig av en god karakter for å komme inn på drømmestudiet. En elev som får en middels karakter jobber enten noe mindre eller er noe faglig svakere. Noen av disse elevene jobber mye og syns 3 eller 4 er et godt resultat, mens andre har mer potensiale, men er fornøyd med karakteren og gidder derfor ikke å jobbe mer. De som får lav karakter kan være umotiverte eller lite motivert, noen viser liten interesse for faget og angrer kanskje på at de valgte Kjemi 1. De sliter veldig med faget og jobber nok ikke så mye som de bør. For andre igjen er en ståkarakter et bra resultat.

Hovedgrunnlaget for vurderingen i Kjemi 1

Hilde

Skriftlige prøver og muntlig aktivitet. Dersom elevene vipper og ikke leverer rapporter, settes de ned. Har tidligere satt ned en elev som ikke hadde levert inn rapporter en hel karakter, selv om han ikke var på vippen, men lærerkollegiet er uenige om dette er lov til å gjøre. Gjennom rapportskrivning får elevene mulighet til å vise sin kompetanse gjennom hele året, selv om klassen har hatt alle prøvene om emnet.

Muntlig aktivitet drar opp. Er et diskusjonstema på skolen om elever som ikke skriver og leverer inn rapporter kan trekkes ned i karakter, siden kompetansemål 2b blant annet sier at elevene «skal skrive rapport».

Jan

Skriftlige prøver. Elevene skriver også laboratorierapporter, men disse legges ikke stor vekt på. Dersom elevene vipper kan rapportene avgjøre.

Kenneth

Skriftlige prøver. Har ingen prøve på «metoder og forsøk» siden dette er integrert i arbeidet med de andre hovedområdene, men i de andre fire hovedområdene gjennomføres 1-3 skriftlige prøver i hvert hovedområde. På hovedområdet «metoder og forsøk» får elevene en vurdering på laboratorieforsøkene og -rapportene, men de får ikke en karaktervurdering på dette. Disse blir vurdert som svært bra, meget bra eller bra som tilsvarer henholdsvis høy, middels og lav måloppnåelse. Dette er med på å bestemme standpunkt karakterene dersom

elevene vipper mellom to karakterer, spesielt ved høy måloppnåelse. I noen tilfeller får elevene spørsmål tilknyttet et laboratorieforsøk på en skriftlig prøve.

Hvordan gis standpunktkarakter til elevene i Kjemi 1?

Hilde

Siden lærerne har fått beskjed om å se på progresjon og ikke gjennomsnitt når de setter standpunktkarakter, får elevene muligheten til å ta opp igjen kapitler/prøver på våren som de gjorde det dårlig i på høsten. Hvis elevene gjør dette, blir det en slags gjennomsnittsregning av de siste prøvene som er grunnlaget for standpunktkarakteren. Andre vurderingssituasjoner, eksempelvis foredrag, teller med på helhetsinntrykket, men elevene får ingen egen karakter for dette.

Jan

Det gjøres et overslag over gjennomsnittskarakteren eleven har fått på de ulike prøvene, og hvis eleven vipper mellom to karakterer avgjør laboratorierapportene. Det vil si at hvis det har vært tre prøver i ett hovedområde, så vektlegges disse mer enn hovedområdet med bare én prøve. Jan begrunner dette med at hvis et tema er så omfattende at det trengs tre prøver, så bør det vektlegges mer enn andre tema.

Kenneth

I de hovedområdene elevene har flere prøver, beregner Kenneth en middelvei som elevene får på hvert av hovedområdene. Deretter blir det en veid middelvei av karakterene ved de fire hovedområdene som er grunnlaget for standpunktkarakteren, i tillegg til at laboratorierapportene veier opp eller ned dersom elevene vipper. Den veide middelveien gjør at tema som kommer igjen innenfor flere hovedområder (f.eks. likevekter) blir mer vektlagt på slutten av skoleåret, når elevene har fått muligheten til å forbedre seg.

Resultatene elevene får på digital prøve med flervalgsoppgaver pleier å stemme forbløffende bra overens med resultatene på andre prøver.

Hva mener du er det viktigste elevene skal sitte igjen med etter at de har hatt kjemi på videregående?

Hilde

«Nysgjerrigheten av å lære noe nytt og se hva som skjer, refleksjon og klare å reflektere hva som påvirker reaksjoner. Feilkilder, feilsøking, hva som påvirker det. Prosessen egentlig, mer enn resultatet og to streker under svaret.»

Jan

Det viktigste de sitter igjen med er jo at de har grunnkunnskapen som de, slik at de står på eksamen. Det er jo målet vi bedømmes etter. Det er jo strengt tatt eksamenskarakteren, så målet mitt er jo at de skal gjøre det bra på eksamen. Men, det er jo hovedmålet. Men for å nå det hovedmålet så må vi jo gi dem kompetanse innen alle emner vi går i gjennom. I Kjemi 1 er jo målet at de skal lære seg mest mulig grunnleggende kjemi. Mange slutter jo etter Kjemi 1, men dem som velger å gå videre skal jo ha et godt grunnlag slik at dem har en sjanse til å lære seg Kjemi 2.

Kenneth

De skal ha kunnskap om den grunnleggende kjemien, og det dekker jo flere felt av kjemien, slik at de er rustet til å begynne på et studium i kjemi på universitet/høyskole. Spesielt i Kjemi 1.[...] Og det er lagt opp slik, det bør legges opp slik at pensum i Kjemi 1, at man lærer det viktigste, grunnleggende i kjemien i Kjemi 1 slik at den kunnskapen vi har i Kjemi 1 er så å si tilstrekkelig til å kunne fortsette, altså begynne på et kjemistudium på universitet/høyskole. [...] På en del studier i hvert fall, så tenker jeg at det bør være lagt opp slik at Kjemi 1 skal være tilstrekkelig da til å begynne på et studium, fordi uansett da så vil det være noe repetisjon, at man lærer noe nytt når man begynner å studere. Men jeg tenker at Kjemi 1-pensum bør være lagt opp slik at en elev, eller en student da, har et godt utgangspunkt til å begynne på et kjemistudium. Selvfølgelig vil også det utgangspunktet være bedre hvis den eleven har Kjemi 2 også da, i tillegg. Men Kjemi 1-pensum bør være slik at utgangspunktet for eleven etter å ha hatt Kjemi 1 da, for å begynne på et kjemistudium er bra. [...] De grunnleggende tingene bør man ha i Kjemi 1 da, i størst mulig grad.

Hva er målet for undervisningen din når du underviser i kjemi?

Hilde

Målet er jo at de skal lære om det, målet er at de skal lære det som står i læreplanen. Det er jo målet, men samtidig skal de lære å samarbeide, de skal lære masse lab, på grunn av at jeg har en sånn labbakgrunn som jeg har, så syns jeg nok laben er veldig viktig, det der med å være nøyaktig, tenke over hvilke feilkilder, hvorfor skjer det som skjer, og veldig, jeg har veldig fokus på å forklare hvorfor, dem skal forklare hvorfor ting skjer, ikke bare at noe skjer og få to streker under svaret og gå videre, men hvorfor skjer dette? Ja, det har jeg veldig mye fokus på.

Jan

På Kjemi 1 er jo målet at de skal lære seg mest mulig grunnleggende kjemi. Mange slutter jo etter Kjemi 1, men dem som velger å gå videre skal jo ha et godt grunnlag slik at dem har en sjanse til å lære seg Kjemi 2. Men alle skal jo lære seg det sammen, og dem kan jo også komme opp til eksamen, for all del. Men det er jo ikke eksamen som er styrende, men det er klart det legger en del føringer på det vi gjør særlig på Kjemi 2.

Kenneth

«M: Så du tenker at målet ditt er at de skal være i stand til å gå videre med [kjemi]?

K: Ja, de skal ha en basis. De skal ha en grunnleggende basiskunnskap i kjemi slik at de skal kunne fortsette med videre studie, kjemistudie, på universitet/høyskole.»

Om eksamen

Hilde

Vi regner masse eksamenssett, vi gjør det, jeg har lagt ut eksamenssett og vi regner dem, og jeg har gjennomgang, jeg står der, og jeg jobber på ettermiddager liksom, for å gå gjennom, ikke bare avkrysningsoppgavene, men forteller hvorfor at den og den og den er riktig, ikke sant. Og vi jobber masse med å gjennomgå gamle eksamenssett og så, men det nytter ikke, det kommer, jeg vet ikke, i fjor så kom det også, plutselig så var det tre ting som ble redusert tror jeg i elektrolyse, ikke bare én ting sånn som de vanligvis, i alle oppgaver er det, hva blir redusert og hva blir oksidert, og hvis du skal

finne utbyttet for elektrolyse, og plutselig ble det tre forskjellige utbytter. Også begynte man å blande ei solcelle med virkningsgrad inn i dette her, som er naturfagpensum, som de ikke klarer å huske når de kommer til tredjeklassen, ikke sant. Og, så det var veldig mye, ja jeg synes at det var noe som ikke var nevnt i boka, i noen bøker i det hele tatt. Det er klart du forventer kanskje at du skal kunne tingene du gjør selv om du har lært det i syvende eller femte klasse, så kan de ikke forvente at du skal huske det når du er på videregående, akkurat sånne småtterier, detaljer.

[Jeg synes at] vanskelighetsgraden på det som kreves på en [skriftlig] eksamen [bør] blir mer lik vanskelighetsgraden på bøkene. Så enten må bøkene skrives om, at du tar mer vanskelige oppgaver, eller tar mer det stoffet da, som kommer på eksamen. Eller så må det være, eller så må det bli lettere eksamensoppgaver. Før sånn som nå, vi så på nå sist eksamenssett, så var det. Det har jo skjedd en vinkling. Før i tiden så var det veldig det der med masse oppgaver og vanskelighetsgrad også regneoppgaver og ferdig med det. Men nå er det veldig mye sånn vis at, forklar, begrunn og så er det, den og den har en diskusjon, fullfør diskusjonen, er dette riktig eller ikke. Så det er masse sånn begrunn og synse og hvordan vil det påvirke resultatene, at det her med forståelsen er jo kommet en del masse mer inn, men samtidig så er, så synes jeg i kjemi at det er merkbart det der spranget mellom hva boka, hvordan vanskelighetsgraden i boka er i forhold til vanskelighetsgraden på eksamen.

Jan

Det styrer jo litt altså hvordan jeg legger opp tentamener, det styrer litt hvordan jeg legger opp oppgavene på prøver. Det er, det har jeg hele tiden fokus på underveis i undervisningen. At for å få full score på en eksamen, så bør du gjøre sånn og sånn, ikke sånn. Slik at, det ligger der hele tiden, hvordan en sensor vurderer, slik at de skal få mest mulig sjanse til å gjøre det bra.

«M: Føler du at den skriftlige eksamenen påvirker også hvordan du jobber i Kjemi 1 da, selv om det ikke er skriftlig eksamen i Kjemi 1?

J: Nei, egentlig ikke. Det hender vel at jeg sier, dette forventer man at dere kan til skriftlig eksamen i Kjemi 2, eller noe sånt. Men, jo lille gran. Jeg prøver å legge opp de skriftlige prøvene på Kjemi 1 etter samme mal som eksamen i Kjemi 2. Altså med en del uten hjelpemidler, gjerne med noen flervalgsoppgaver, og en del med hjelpemidler.

M: Ja, når du da sier at du styrer Kjemi 1-prøvene mot Kjemi 2-eksamen da, tror du at det har noen konsekvenser for elevene da? Tror du de bruker mer tid på å pugge på det de vet kommer på skriftlig eksamen på Kjemi 2 for eksempel, eller?

J: Nei. Ikke på Kjemi 1. Der har de ikke fokus på det, selv om de kan være forberedt på det på måten det gjennomføres, så har ikke de noe fokus på det.»

Kenneth

Jeg synes jo det at det er bra at man har muntlig-praktisk eksamen for da må jo elevene, da er jo elevene klar over mulighetene for at de kan komme opp til muntlig-praktisk eksamen, og i en muntlig-praktisk eksamen skal det være noe praktisk i forbindelse med eksamen, så da vil det, det krever jo at de må ha et noe mer fokus på det praktiske laboratoriearbeidet da. Sånn at en muntlig-praktisk eksamen vil nok være en drivkraft for at de vil gi en innsats med laboratoriearbeidet. Så sånn sett så har det nok en hensikt at muntlig-praktisk eksamen krever jo at de gjør et godt arbeid med laboratorium og labrapportene for det vil være pensum, det vil være en viktig del av pensum for en muntlig-praktisk eksamen da. For da kan man gå mer i dybden på å, på det man gjør i et bestemt forsøk med vurdering av usikkerhet og feilkilder, også drøftingen av resultatene kan man jo komme mer i dybden på, på en muntlig eksamen enn man kan gjøre på en skriftlig eksamen. På en muntlig-praktisk eksamen så kan man jo gå mer i dybden på noe, mens på en skriftlig eksamen må man nødvendigvis være mer bredde da.

Jeg mener at den skriftlige eksamenen er veldig viktig for å koordinere og sikre at, jeg tror nok at det virker skjerpene på alle lærere og at de må, alle lærere ønsker ikke at det skal være for stort sprik mellom de standpunkt karakterene man gir og de skriftlige resultatene de elevene får på eksamen. [...] Men som sagt, skriftlig eksamen er jo veldig viktig i forhold til å sikre at elever på landsbasis blir vurdert mest mulig likt, og at det virker disiplinerende i forhold til standpunkt karakterene som gis også.