

Kelsey Marleen Mol

Samtidens oppfatning av kjemifaget på midten av 1700-tallet:

En undersøkelse av den franske *Encyklopediens* artikkel om kjemi

Fordypningsoppgave i Lektorutdanning i historie

Veileder: Thomas Brandt

Mai 2019

Kelsey Marleen Mol

Samtidens oppfatning av kjemifaget på midten av 1700-tallet:

En undersøkelse av den franske *Encyklopediens* artikkel om kjemi

Fordypningsoppgave i Lektorutdanning i historie
Veileder: Thomas Brandt
Mai 2019

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
Det humanistiske fakultet
Institutt for historiske studier

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	1
2. Kilder og historisk kontekst	3
2.1 <i>Encyklopedien</i> og Gabriel François Venel	3
2.2 Kjemifaget før og etter Venel: Fra alkymi til den kjemiske revolusjonen	5
3. Kjemifaget på midten av 1700-tallet: En analyse av encyklopedieartikkelens karakterisering av kjemi.....	8
3.1 Fremstilling av kjemi i forhold til fysikk	9
3.2 Fremstilling av kjemi i forhold til praktiske yrker	11
3.3 Uttrykk for kjemifaget i Venels samtid	13
4. Drøfting: <i>Encyklopedien</i> og kjemien i et mer helhetlig perspektiv	16
5. Avslutning: Konkluderende bemerkninger	18
Litteratur.....	20

1. Innledning

1700-tallet er et spennende århundre der vitenskapelige disipliner hadde en enorm utvikling under det som allment kalles ”den vitenskapelige revolusjonen”. På mange måter var det en brytningstid mellom førmoderne og moderne aspekter ved vitenskapelig forståelse og praksis. Dette gjelder også for kjemifaget, som i løpet av denne tiden endret sin form fra alkymi til moderne kjemi. Samtidig er brytningstider som disse også usikre tider for de som befinner seg i dem. De er usikre med henhold til blant annet hvilken vei den vitenskapelige disiplinen skal utvikle seg og hva som i det hele tatt bør inngå i disiplinen. Brytningstidene innebærer en prosess om å få slike spørsmål besvart, men denne prosessen er i seg selv ikke lineær og enkel.

Den klassiske fortellingen om utviklingen til kjemifaget fra antikken til i dag går vanligvis som følger: Den starter med utviklingen av alkymi i antikken, via teorien om de fire elementene fra antikken og til middelalderens alkymistiske praksiser i Europa og Midtøsten. Hovedlinjen i fortellingen går fra Paracelsus på begynnelsen av 1500-tallet til en fullt utviklet atomteori. Fokuset er oftest på Lavoisier og den kjemiske revolusjonen på slutten av 1700-tallet, en periode som kan fremheves som en brytningstid for kjemifaget. Fortellingen omfatter også alkymiens og kjemiens ulike oppdagelser og anvendbarhet spesielt for medisin og metallurgi. Deretter strekker den seg til i dag, der kjemien anses som vitenskapelig, helhetlig og anvendbar.¹ Inntrykket som denne fortellingen gir er en uproblematisert utvikling med naturlige overganger fra et stadium til det neste.

Går man bare litt mer inn i dybden i en spesifikk tidsramme dukker det opp en mye mer kompleks historie, som også avdekker at fortellingen ikke er rent lineær. Denne oppgaven retter seg mot hoveddelen og brytningstiden i fortellingen skissert ovenfor, nemlig overgangen fra alkymi til moderne kjemi. Jeg har valgt å studere hvordan denne tiden ble oppfattet av de som selv levde i den. Oppgavens problemstilling er derfor: ”Hva karakteriserer den samtidige oppfatningen av kjemifaget på midten av 1700-tallet?”. Som en naturlig del av dette retter oppgaven seg også kort mot hvordan den kan bidra til at vi får en bedre forståelse for 1700-tallets oppfatning av kjemifaget. En analyse av artikkelen om kjemi i den franske *Encyklopedien*, med fullt navn *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des*

¹ Se for eksempel: Levere 2001; Moran 2005; Morris 2003

sciences, des arts et des métiers, par une Société de Gens de lettres, har vært oppgavens metodegrunnlag. Encyklopedieartikkelen, som på midten av 1700-tallet skulle gi en oppdatert fremstilling av kjemifaget, kan si oss noe om hvordan forfatteren, Gabriel François Venel, og sikkert flere forstod kjemi i sin samtid. Det er derfor en veldig aktuell primærkilde å ta utgangspunkt i sett i lys av denne oppgavens formål.

Oppgaven har en relevant betydning fordi den bidrar til å sette spørsmål ved og gir flere perspektiver til våre uproblematiskerte og forenklete fortellinger om kjemiens historie. Blant annet gjøres det ved å vise at overgangen til en moderne kjemi som en selvstendig vitenskap ikke var rett frem og naturlig; Faget trengte ikke utvikle seg slik det gjorde. Oppgaven har også som formål om å forstå fortiden bedre på dens egne premisser. Å finne ut av hvordan Venel forstod kjemifaget i sin egen samtid innebærer bevissthet om at vi vet mer om utviklingen enn det han gjorde. Venel og samtidige visste jo ikke hvordan kjemifaget kom til å utvikle seg etter dem, og de hadde ikke all kjemifaglig innsikt som vi har i dag. Likevel ga deres teorier mening for dem, og ellers var de kritiske til det som ikke gav fullstendig mening. Ikke minst, dersom vi kobler dette opp mot vår egen samtid, har oppgaven betydning ved at den kan minne oss på at heller ikke vi befinner oss i en tid der kjemifaget er ferdigutviklet og der vi har sikker viten om alt rundt oss.

Den neste delen av oppgaven (del 2) gjør rede for både litterær og historisk kontekst. Dette baserer oppgavens analyse- og drøftingsdeler (del 3 og 4) seg på, og derfor fungerer del 2 som en avgjørende referanseramme for resten av oppgaven. Del 2.1 presenterer *Encyklopedien* og forfatteren Venel i mer detalj. Denne delen tar også for seg metodebegrensninger knyttet til bruken av *Encyklopedien* som analyseobjekt. Deretter, i del 2.2, gis det historisk bakgrunnsinformasjon om kjemiens historie. Jeg har valgt å analysere Encyklopedieartikkelen fra tre innfallsvinkler, og dette er fokuset for del 3. Innfallsvinklene er valgt fordi jeg anser dem som de mest fremtredende og distinkte områdene som kommer frem i Venels artikkel. Den første er hvordan kjemifaget fremstilles i forhold til fysikk (del 3.1), deretter ser jeg på fremstillingen av kjemifaget i forhold til praktiske yrker (del 3.2), for så å se på hvordan kjemifaget fremstilles i forhold til gammel og ny innsikt (del 3.3). I del 4 trekkes de tre perspektivene sammen til en generell drøfting som forteller fra et mer helhetlig perspektiv om samtidens oppfatning av kjemifaget, og setter samtidig disse bemerkningene i sammenheng med den historiske konteksten. Avslutningen (del 5) oppsummerer kort det viktigste av det jeg har kommet frem til.

2. Kilder og historisk kontekst

2.1 *Encyklopedien* og Gabriel François Venel

Venels artikkel om kjemi var en del av oppslagsverket *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, par une Société de Gens de lettres*. Utgivelsen ble ledet av Denis Diderot og Jean Le Rond D'Alembert. Oppslagsverket var et omfattende prosjekt som inkluderte rundt 140 ulike forfattere som til sammen skrev rundt 75000 oppslagsord.² Prosjektet startet som et oversettelsesarbeid av et britisk oppslagsverk av Ephraim Chambers, men ble fort mye mer omfattende. Målsetningen ble etter hvert å gi oversikt over alt man kunne ha kunnskap om, og det skulle forene kunnskap om vitenskaper, kunst og håndverk, noe som vi kan tyde ut fra verkets tittel. Det ble et stort kollektivt prosjekt om å få et ferdig verk som skulle bidra til danning og opplysning til alle som kunne lese fransk.³

Artikkelen om kjemi, med originaltittelen "Chymie", ble utgitt i bind 3 av *Encyklopedien* i 1753. Forfatteren av artikkelen (og flere andre artikler i tilknytning til emnet) er som nevnt Gabriel François Venel. Venel hadde kjennskap til kjemifaget gjennom å ha studert under kjemikeren Guillaume-François Rouelle i Paris. I forkant av dette hadde han medisinsk utdanning fra universitetet i Montpellier, hvor han senere ble professor i medisin.⁴ Ettersom Venel offisielt var en akademiker mer aktiv innenfor medisin enn kjemi, kan man lure på hvorfor han ble valgt til å skrive encyklopedieartikkelen for kjemi. Muligens var det vanskelig å få tak i andre kompetente? Men det kan også tenkes at man ikke anså et slikt skille i profesjon som så satt som vi gjør i dag, og at man av den grunn anså han som kompetent. Han var kjent med kjemiens repertoar, teorier og metoder, og artikkelen om kjemi demonstrerer dette.

Artikkelen om kjemi i *Encyklopedien* hadde som formål å gi det man mente i 1753 var gyldig oversiktskunnskap om kjemi. Dermed er den gunstig for å studere nettopp hvordan kjemi ble beskrevet på midten av 1700-tallet. Samtidig må vi være bevisste om at det som ble valgt å ta med og det som ble utelatt fra artikkelen er uttrykk for forfatterens, nemlig Venel, sin forståelse av kjemien. Det kan da tenkes at deler av artikkelen ikke stemmer overens med

² Maurseth 2015; Kafker 1973: 452

³ Maurseth 2015; Hobson 2013: 216, 219

⁴ Lehman 2009: 164

rådende oppfatning, og i det minste er et utvalg og ikke helheten av slik alle forstod kjemifaget.⁵

Selve målsetningen, rekruttering av forfattere og hensyn til målgruppen gjør at *Encyklopedien* i seg selv har visse preg som bør tas i betraktning når man studerer den. Det er sentralt at verket hadde et didaktisk formål ved at den skulle opplyse lesere, ofte om noe de ikke visste om fra før av. Dette innebar at forfatterne av artiklene måtte formidle kunnskap uten særlige kompleksiteter slik som diskusjoner, lange formuleringer, bevis og mange eksempler.

Kunnskapen skulle være generell.⁶ Vi ser dette i artikkelen om kjemi, der visse ting er tatt som sannhet uten å belegges:

Thus, since we are writing an encyclopedia article and not the final chapters of a general scientific treatise on Chemistry, we simply propose these truths rather than trying to prove their validity.⁷

Versjonen av *Encyklopedien* som jeg har brukt er i oversatt form på engelsk. I en oversettelse kan viktige nyanser gå tapt, og dermed er det en fare for at bruken av et oversatt verk slik som dette kan ha uheldige konsekvenser som for eksempel en tolkning av et meningsinnhold originalforfatteren ikke mente. Oversettelsen som er brukt for denne oppgaven er del av et større vitenskapelig oversettelsesprosjekt av *Encyklopedien* gjennom University of Michigan. Gitt opphavsinstusjonen anses kilden som troverdig og passende innenfor rammen av det som lar seg gjennomføre for en fordypningsoppgave. Bruken av denne oversatte versjonen av artikkelen anses ikke som kritisk for tolkningene i forbindelse med problemstillingen: Selv om nyanser går tapt i en hvilken som helst oversettelse, burde ikke dette være kritisk i denne oppgaven som fokuserer på de overordnede delene av artikkelens innhold.

Utover at jeg har analysert Venels artikkel, bidrar sekundærlitteratur i form av oversiktsverk om kjemiens historie og en håndfull artikler til faglig utgangspunkt og referanser gjennom oppgaven. I de siste par tiårene er det blitt skrevet svært mye om kjemiens historie, og derfor er en nødt til å gjøre et utvalg. For denne oppgavens skyld er tre oversiktsverk valgt for å bidra med faglig anerkjente perspektiver om kjemiens historie.⁸ De forskjellige artiklene er

⁵ Dette kan sies generelt om encyklopedieartikler. Se: Hobson 2013: 216; Kafker 1973: 458

⁶ Simon 2014: 291

⁷ Chemistry 2004: avsnitt 39

⁸ Levere 2001; Moran 2005; Morris 2003

brukt for å gi utdypende informasjon om emner denne oppgaven har spesiell interesse av.⁹

I det neste delkapitlet fremstilles deler av kjemiens historie med spesielt fokus på 1700-tallet og forholdet mellom alkymi og ”moderne kjemi”. Dette er for å gi en referanseramme som senere betraktninger om encyklopedieartikkelen kan foregå innenfor, og på denne måten kan leseren bedre gjenkjenne det som refereres til. Med en slik oversiktsfremstilling som utgangspunkt, vil nemlig en analyse av artikkelen både kunne passe inn i og legge til nye perspektiver til det som generelt trekkes frem.

2.2 Kjemifaget før og etter Venel: Fra alkymi til den kjemiske revolusjonen

Seriøse oversiktsverk over kjemiens historie fører opphavet til den moderne kjemien til alkymien som hadde sin begynnelse i antikken.¹⁰ Dette er rimelig fordi alkymi, i likhet med kjemi, handlet om studiet av materialer rundt oss. En utøver av alkymi ville smelte, blande og dele opp et stoff i dens bestanddeler, og dette er ikke ulikt kjemifaget. Vi kan også se at alkymi er forløper til kjemien på andre områder. Mange av metodene var de samme, og det var også mange av instrumentene. I tillegg var observasjon mer eller mindre grunnlaget for kunnskapen i begge emnene. Både kjemi og alkymi berører bruksområder som medisin og metallurgi, og alkymi har bidratt til forståelse og innsikt som den moderne kjemien vi kjenner til i dag bygger på.¹¹ Kort sagt: Alkymi var et nødvendig grunnlag for de innsiktene og metodene som har tilhørt kjemifag opp mot i dag.

Alkymi hadde altså mange praktiske og nyttige sider ved seg, men det de fleste forbinder med alkymi er forvandling av uedle stoffer om til gull. Det meste av alkymistisk praksis var rettet mot dette, men vi bør være forsiktige med å gjøre alkymi analogt med denne forvandling til gull. Et mer nøyaktig begrep for det siste er "krysopoeia".¹² Krysopoeia var antatt mulig fordi man tenkte at transmutasjon, det vil si en forvandling av et stoffs grunnstruktur, var mulig. Alkymister hadde basert sine teorier på at alt var bygget opp av et bestemt antall grunnelementer. Ofte var det snakk om vann, ild, luft og jord, men andre tanker om hva

⁹ Se spesielt: Om Venel og *Encyklopedien*: Hobson 2013; Kafker 1973; Lehman 2009. Mer om overgangen fra alkymi til moderne kjemi: Principe 2011; Principe 2014

¹⁰ Se: Levere 2001; Moran 2005; Morris 2003

¹¹ Moran 2005: 4-7, 15; Morris 2003: 8-9

¹² Principe 2011: 306

grunnelementene var fantes også. Siden alt var en eller annen kombinasjon av disse samme elementene, tenkte man at det var mulig å gjøre om mellom ulike stoffer.¹³ Gull var det stoffet man mest aktivt søkte etter å gjøre andre stoffer om til, og i søken etter dette var et relatert prosjekt å lage "de vises stein": En substans som kunne forvandle metaller om til gull.¹⁴

Fra begynnelsen av 1700-tallet finner vi mye kritikk av krysopoeia, og deretter en aktiv distansering av alkymi fra kjemien som innen da hadde utviklet seg og ble forsøkt fremstilt som en moderne vitenskap. Kritikken grunnet mye ut i at man så på alkymi som kun krysopoeia og noe som ble brukt til bedrageri. I 1722 skrev Etienne-François Geoffroy en artikkel som beskrev slike bedrageriske praksiser. Etter dette virker det som om alkymi ikke lenger ble anerkjent offentlig som en ordentlig vitenskap. Antall bøker som omhandlet krysopoeia gikk veldig ned, og offisielt anså man ikke lenger transmutasjon som mulig og dermed stanset søken etter de vises stein.¹⁵

I forkant av dette drev flere personer som vi anser som viktige for utvikling av den moderne vitenskapen med alkymistiske prosjekter. Dette inkluderer blant annet Isaac Newton og Robert Boyle. I det man anså alkymi som bedragerisk, ble det meste av materialet som knyttet disse mennene med alkymi ødelagt. Det er først i de siste årene man har anerkjent den sentrale plassen alkymistisk praksis hadde for dem.¹⁶ Det er også nylig man har undersøkt kilder fra senere på 1700-tallet, og funnet ut av at kjemikere fortsatte med krysopoeia privat i hvert fall til midten av århundret. Historikeren Lawrence Principe, en av de som har undersøkt dette nærmest, skriver derfor: "Chrysopoeia may indeed have vanished from public view in France in the 1720s, but not from the minds and hands of the chemists."¹⁷ Hovedpoenget er at vi i ettertid kan se en større kontinuitet mellom alkymi og moderne kjemi enn det som ble påstått på 1700-tallet.

Den kjemiske revolusjonen knyttes først og fremst til Antoine Lavoisier og hans oppdagelse om at gasser i luften har en stor betydning for kjemiske prosesser.¹⁸ I en stund før dette hadde

¹³ Morris 2003: 4-5

¹⁴ Morris 2003: 6-7

¹⁵ Principe 2014: 96-98

¹⁶ Principe 2011: 307-309

¹⁷ Principe 2014: 116

¹⁸ Moran 2005: 182-185

man tenkt at forbrenning og korrosjon, som ble ansett som en sakte forbrenning, skyldtes at stoffet mistet "flogiston". Flogiston var substansen i alle stoffer som var årsaken til forbrenning.¹⁹ Rundt århundreskiftet til 1700-tallet hadde kjemikeren Georg Ernst Stahl popularisert denne teorien, men etter hvert var det flere som begynte å tvile på den. Den største tvilen kom av at stoffer som ble forbrent viste seg å øke i vekt, istedenfor å miste vekt slik flogistonteorien skulle tilsi. Lavoisier gjorde eksperimenter på ulike stoffer, inkludert luft, og viste rollen som stoffet han kalte "oksygen" hadde i forbrenning. Innen midten av 1780-årene hadde han overbevist andre ledende kjemikere om at flogistonteorien ikke holdt.²⁰ Imidlertid må vi ikke undervurdere rollen flogiston-teorien hadde på 1700-tallet. Det var en populær teori som tilsynelatende ga en logisk forklaring på forbrenning. Historikeren Trevor H. Levere har satt ord på det slik:

The phlogiston theory turned out to be wrong, but it was [...] a good theory. It made sense of a great deal of experimental evidence and enabled chemists to make predictions and to produce new and fruitful experiments.²¹

På 1700 og 1800-tallet ble det skapt et skille mellom alkymien, som ble ansett som en gammeldags liksom-naturvitenskap, og kjemien – ansett som den moderne vitenskapen som nå skulle råde. Kjemien, som skulle bygge på eksperimentering, observasjon og analyse, ble forsøkt hevet til en vitenskapelig posisjon blant annet ved å settes i kontrast mot alkymien.²² På den andre siden, som det er gjort noe rede for, var overgangen i praksis mindre drastisk enn datidens kjemikere skulle ha det til. Det som da blir interessant å se på i forhold til *Encyklopedien*, er hvordan synet på kjemi i samtiden ble uttrykt, både med tanke på forholdet til alkymi og til andre disipliner. Da artikkelen om kjemi ble publisert i 1753, hadde Lavoisier enda ikke kommet med sine oppdagelser. Kjemien i 1753 kan dermed sies å være verken gammeldags eller moderne.²³ Spørsmålet er da hvordan vi i ettertiden bedre kan anse kjemifaget på den tiden, og ikke minst – hva var synet på kjemien i samtiden?

¹⁹ Levere 2001: 35-36

²⁰ Levere 2001: 62-65

²¹ Levere 2001: 59

²² Principe 2011: 305-306

²³ Med "moderne kjemi" menes det i denne oppgaven kjemifaget fra og med Lavoisier.

3. Kjemifaget på midten av 1700-tallet: En analyse av encyklopedieartikkelens karakterisering av kjemi

I artikkelen om kjemi begynner Venel med å karakterisere faget både som et lite utbredt felt i praksis og samtidig som teoretisk vidt:

Chemistry is little cultivated among us; this science is not widespread, not even among scientists, in spite of the claim of universal knowledge which is so cultivated today.²⁴

Dette gir en tosidighet i fremstillingen av kjemifaget, noe som går som en rød tråd gjennom hele artikkelen. På den ene siden forsøker Venel å karakterisere kjemifaget som unikt og adskilt i teorier fra alle andre vitenskapelige fagfelt. Slik blir de som praktiserer faget i sin rene form kun de få som studerer kjemiens unike teorier og som praktiserer ren kjemi, altså ren undersøkelse av stoffer. På denne måten ser vi en innsnevring av hvordan man kunne forstå faget. På den andre siden er disse unike teoriene også helhetlige i kraft av seg selv og videre er de overordnet mange andre fag som de kan være nyttige for. På denne siden ser vi en utvidelse av hva kjemifaget kunne forstås som.

Med andre ord forsøker Venel å markere grensene for kjemifaget, noe som viser at disse grensene er langt fra fastsatte på hans tid; hva som inngår i kjemifaget og hva som ikke gjør det, er ikke tydelig. Dermed krever det å definere kjemifaget en god del drøfting nettopp fordi definisjonen ikke er entydig og fastslått. På denne måten ser vi at kjemifaget på Venels tid ikke var etablert, men også at Venel ville ta steg for å etablere det.

Uttrykkene for kjemi som både snevert og vidt - unikt i sin form, men med nytteverdi i sin anvendbarhet - går de neste delkapitlene inn på. Delene undersøker dette gjennom følgende tre innfallsvinkler:

- 1) Denne delen undersøker hvordan artikkelen gir uttrykk for kjemifaget i forhold til fysikkfaget: Et konkurrerende fag som var omfattende og anvendelig slik Venel ønsket å få frem at kjemi også var. Her utforskes det mer konkret hvordan defineringen av kjemifaget snevrer det inn i forhold til andre fagfelt.
- 2) Denne delen omhandler hvordan kjemi fremstilles i forhold til praktiske yrker, og med det undersøke mer konkret hvordan Venel utvider og nyttiggjør kjemi i forhold til andre felt.

²⁴ Chemistry 2004; avsnitt 1

- 3) Her studeres det hvordan Venel i sin diskusjon av kjemi i både snever og vid forstand bruker begreper som gir en fremstilling som passer inn i en samtid der man befant seg etter alkymien og før den moderne kjemien fra Lavoisier.

3.1 Fremstilling av kjemi i forhold til fysikk

Gjennom store deler av artikkelen setter Venel kjemien opp mot fysikk. Det er påfallende hvor mye fysikk tas opp i artikkelen, for i hoveddelen virker det som om det gjennomløpende temaet er å forstå kjemi bedre ved å sette det opp mot fysikken. Det settes spesielt opp mot to ting: De konkrete undersøkelsesfeltene fysikken bedriver seg med og den mekaniske forståelsen som fysikken bygger på. Med fokus på disse elementene forsøker Venel å gjøre kjemi til noe eget med tanke på undersøkelsesfelt, metoder, forståelsesrammer og teorier. I starten av artikkelen gjøres det klart for hva Venel vil frem til:

Since Chemistry has taken on the form of true science, that is, since it has accepted the prevalent physical systems, since it has become successively Cartesian, corpuscular, Newtonian, academic or experimental, various chemists have proposed neater models, models more in line with ordinary scientific logic. They've borrowed the tone of prior ideas. But perhaps that's a reason for criticism. Should they not have carefully preserved their independence? Didn't they have a special right to claim their independence, given the nature of their study?²⁵

Dette sitatet sier spesielt to ting som vi kan merke oss. Det ene er at Venel anerkjenner at fysikken har en stor plass i sin samtid, og dette gjelder også for kjemien der han beskriver at fysikkens forståelse har tatt overhånd for de kjemiske modellene. Den viktigheten av fysikk som fremstilles her kan vi utdype litt mer: På 1700-tallet var fysikken en vitenskapelig disiplin med godt fundament og et mekanisk verdensbilde rådet. Dette var etter tidligere bidragsytere slik som Newton og Descartes. Typiske trekk for den mekaniske forståelsen som rådet, også ifølge Venel innenfor kjemi, er at man forstår legemer sitt forhold til hverandre i form av krefter som i en maskin; Legemer er karakterisert av deres spesifikke egenskaper slik som fasong og de påvirker hverandre gjennom støt og trykk.²⁶ Venel oppfattet altså fysikken i sin samtid som mekanisk, for på den tiden sammenfalt fysikken med det mekaniske verdenssynet. Når Venel peker på fysikken, kan vi altså forstå det som at han peker på alt som det mekaniske verdensbildet innebærer.

²⁵ Chemistry 2004: avsnitt 9

²⁶ Dybvig & Dybvig 2015: 134; Levere 2001: 28-29

Det andre vi kan merke oss fra sitatet er at Venel mener fysikken og det mekaniske verdensbildet har gått for langt i sin påvirkning av kjemifaget. Han tar til orde for at kjemi har en rett til å bli ansett som en disiplin uavhengig av fysikken. Videre i artikkelen vil han få frem at kjemi faktisk er en annen disiplin enn fysikken, og det bruker han altså mye av artikkelen på å gjøre. Paradoksalt nok diskuteres og defineres fysikk, heller enn kjemi, ved flere tilfeller. Kjemi defineres så i lys av hva det er til forskjell fra fysikk. Dette kan skyldes at en encyklopedieartikkel nettopp hadde som en viktig funksjon å rette opp folks feilantagelser. Venel kunne sånn sett gjøre det klart for de som trodde kjemi var underordnet fysikk, eller at fysikk og kjemi var det samme, at dette ikke var tilfellet.

I encyklopedieartikkelen demonstrerer Venel at en mekanisk forståelse ikke fungerer for kjemi. Hvis man anser kjemiske prosesser som mekaniske, ville man sett på hvordan ulike stoffer er bygd opp av for eksempel skarpe eller runde kanter. Videre ville deres fysiske form forklart hvordan de festes til hverandre, fordi motsatte former (som puslespillbrikker) trekkes mot hverandre. Boyle hadde forklart kjemiske fenomener på denne måten, men det var nå blitt utdatert, mente Venel. Det var mangler ved en slik tenkemåte, slik som at en mekanisk teori ville alltid medføre at et blandet stoff har sterkere elastisitet og er sterkere satt sammen. Men slik er det ikke, sier Venel: "Some heavy or solid bodies are volatile, such as mercury. Some light and less dense bodies are non-volatile, such as fixed alkalis."²⁷

Venel ønsker å få frem at kjemi er et fagfelt med eget vitenskapelig grunnlag, og at det er på lik linje med fysikk. I artikkelen står det at fysikken ikke kan erstatte kjemi fordi fysikken har mislyktes med å gi forklaringer på ting som soliditet, elastisitet, egenskaper til ulike stoffer, i tillegg til egenskaper til ild, farge, dufter. Kjemi har muligheten til å forstå slike ting bedre. Dermed ville kjemikere ikke sagt seg enige i at fysikk går utover kjemi. De fåtallige "ekte" kjemikerne har forstått det Venel har gjort. Andre folk evner ikke å innse dette. Derfor ønsker Venel at det skal komme noen som kan gi et altomfattende og korrekt kjemisk rammeverk.

Et slikt rammeverk ville forklart hvordan bestanddeler til stoffer oppfører seg. De ville gitt regler for hvordan bestanddelene kobler seg sammen og brytes opp, og i det hele hvordan stoffer oppfører seg. Etter lang drøfting, er det her Venel tilslutt trekker skillet mellom fysikk

²⁷ Chemistry 2004: avsnitt 78

og kjemi. Fysikken tar for seg masser og er spesielt interessert i bevegelse. Den utarbeider derfor lover angående hvordan større objekter beveger seg, og beskriver naturlige fenomen med mekaniske lover. Kjemien studerer stoffer, deres oppbygning og bestanddeler. Den forsøker å komme frem til prinsipper som styrer stoffenes forandringer. Her innrømmer Venel at det fremdeles mangler noe forståelse. Nettopp derfor trenger kjemifaget en opphøying som fagfelt, for slik vil flere få en genuin interesse for feltet og gjøre det til sitt mål å komme frem til disse prinsippene.

3.2 Fremstilling av kjemi i forhold til praktiske yrker

Spesielt i de første og siste delene av artikkelen kommenterer Venel forholdet mellom kjemi, som han anser som et teoretisk fag, og ulike grener av kjemifaget, som er praktiske. I fremstillingen av dette forholdet går det igjen en dualitet. I begynnelsen av artikkelen viser han en negativ holdning til disse grenene av kjemifaget og at de skal sammenlignes med kjemi:

First of all, those people with the least education cannot distinguish between chemists and glassblowers; both of these words ring false to their ears. Because people have been more afraid of ridicule than error, such prejudice has impeded progress, or at least the spread of the art, more than more serious imputations aimed at the science's very heart.²⁸

De praktiske feltene som farmasi, laboratorie-teknikere og glassblåsing gjør han klart at ikke er det samme som kjemi. Disse feltene er det uopplyste folk tror kjemi er. Venel gjør det dermed tidlig klart at encyklopedieartikkelen hans om kjemi skal rette opp i slike misoppfatninger. I tråd med *Encyklopediens* ånd, kan vi dermed se at Venel har som mål å bidra til danning og opplysning.

Som vi har sett går Venel videre i artikkelen frem med å forsøke å avgrense og definere kjemi i forhold til fysikk. Etter å ha gitt en omfattende drøfting om hvilke undersøkelsesfelt, metoder og teorier som angår kjemien, vender Venel igjen til å kommentere kjemi i forhold til praktiske fag. Denne gangen har refleksjonene hans en annen tone:

Up to now we have considered Chemistry as the general science of small bodies and as a vast source of knowledge about nature. Its particular application in different areas has produced various branches of Chemistry and different chemical arts.²⁹

²⁸ Chemistry 2004: avsnitt 2

²⁹ Chemistry 2004: avsnitt 119

Venel går altså fra klart å skille kjemi fra de praktiske felter til å akseptere kjemiens anvendbarhet for disse fagene. Litt lenger ut i teksten kommenterer han også hvordan kjemiens sidegrener kan være nyttig for kjemien selv. Dette innebærer ikke en selvmotsigelse, for vi kan si at kjemi og et praktisk felt som glassblåsing ikke er det samme, men at de fremdeles er nyttige for hverandre. Derimot innebærer hans fremstillinger en form for dualitet: Først fremstilles sidegrenene som noe vi ikke skal bry oss med, og senere fremstilles sidegrenene som mye viktigere for kjemi enn det vi først fikk inntrykk av.

Konkret viser han betydningen til kjemi for de praktiske sidegrenene ved å trekke frem eksempler. Blant annet nevnes det at medisin har et nødvendig grunnlag i kjemisk kunnskap. Det samme gjelder en stor del praksisfelt slik som bryggeri, pyroteknikk, keramikk, såpelaging, farging, metallarbeid og matlaging. Alle disse kaller kan kjemiske kunster. Kjemisk teori danner grunnlag for dem, og de er altså undergrener av kjemien. I artikkelen står det følgende: "chemical arts are linked to general Chemistry as to a common trunk".³⁰ Slik gjøres det klart for oss at kjemi er overordnet for alle disse feltene. Venel anser tydelig at innsikt i kjemifaget er viktig, og videre påpeker han følgende:

...it is evident that the best educated and enlightened chemist will direct, reform, and perfect any particular chemical art more or less effectively in proportion to his general knowledge and his science. He will do so, however, on the condition that he has gained the faculty to judge the process as a worker does, that is with feeling and with the experience that come from a hands-on manipulation of the process. It is a fact and easily observable that no scientific means can replace such experience.³¹

Fra dette sitatet ser vi at kjemifaglig innsikt er viktig for de praktiske feltene, men kan ikke erstatte den innsikten som teknikere har fått gjennom erfaring. Erfaring og kjemifaglig teoretisk innsikt kan til sammen forbedre praksisfeltene, og det er i denne kombinasjonen kjemifaget er mest nyttig. Kjemikerne kan i denne sammenheng bidra med grunnleggende teori og metoder, og med effektivisering og forbedring gjennom sin teoretiske innsikt. På den andre siden må erfaring ikke undervurderes, skriver Venel, og han går videre til å si at det trengs en erfaren kunstner for å utføre de ulike undergrenenes prosesser korrekt. Teknikere er såpass kjent med sine felt at de har termometeret i fingerspissene og klokken i hodet, fremholder Venel. Dermed kan kjemikerne oppnå bedre innsikt i teknikker og metoder ved å

³⁰ Chemistry 2004: avsnitt 125

³¹ Chemistry 2004: avsnitt 126

studere teknikerne innenfor kjemiske kunstene. Slik kan bidraget mellom kjemi og de kjemiske undergrenene gå begge veier.

Venel er dermed påvirket av ulike tanker om hva kjemi skulle være. På den ene siden skulle kjemi, som en vitenskapelig fagdisiplin, ha klare rammer og basere seg på en teoretisk sikker basis. Samtidig hadde kjemiske prosesser tradisjonelt hatt mange praktiske formål, og for ikke å rive bort dette grunnlaget fra kjemifaget, måtte disse også anerkjennes. Det kan jo også sies at en vitenskapelig disiplin har en aktualitet nettopp fordi den kan si oss noe om og være praktisk for den virkelige verden rundt oss, og det gjorde at de praktiske sidene ved faget ble nødvendig å gi en plass. En vitenskap har både praktiske og teoretiske sider, og disse var ikke fastsatt på Venels tid, og følgelig utgjør det en utfordring for en definering av kjemifaget på den tiden. Således kan vi forstå at artikkelen på dette området ikke er fullstendig enhetlig, for Venel levde jo i en tid der det ikke er realistisk å forvente.

3.3 Uttrykk for kjemifaget i Venels samtid

I løpet av diskusjonen om kjemien, gis det et uttrykk for statusen til kjemifaget som vi i ettertiden kan karakterisere som mellomliggende den rene alkymien og det moderne kjemifaget som har utviklet seg etter Lavoisier. Venel visste jo ikke hvordan kjemifaget kom til å utvikle seg eller hvilke elementer i hans samtidige kjemiske teorier som kom til å vise seg å ikke holde. Dermed er det først i ettertiden, når vi leser encyklopedieartikkelen i dag, at vi kan påpeke de førmoderne elementene i artikkelen. På den andre siden visste Venel noe om hva som skilte sin samtids ”moderne kjemi” (slik han anså at den var) fra den førmoderne alkymien, og dermed sier han litt mer om dette. Samtidig er artikkelen en drøfting av kjemien i samtiden, og ikke en sammenligning med andre tidsepoker. Dermed er spor etter tegn som skiller Venels samtidige kjemi fra andre epoker subtile. Mest av alt befinner de seg mellom linjene som en del av den samtidige diskursen om kjemifaget, altså i form av ubevisst språkbruk. Slike tegn kommer tydeligst frem i begrepene og noen mer direkte beskrivelser som brukes i løpet av artikkelen. Noen av de mest sentrale av disse skal følgelig tas opp.

Som nevnt i del 2.2 var transmutasjon det mest sentrale begrepet som ble knyttet til alkymien. Vi har også sett at alkymi, eller mer nøyaktig krysopoeia, ble kritisert på 1700-tallet. Vi kan studere ulike små utdrag for å undersøke hvordan encyklopedieartikkelen passer inn i denne sammenhengen. For det første karakteriserer Venel visse stoffer som uforanderlig. Dette

gjelder vann, luft, gull og kvikksølv. Dessuten nevnes det videre: "Gold, for example, is soluble by mercury as a metal. As a perfect metal it is not transformable".³² Altså finnes det visse stoffer som har kvaliteter som gjør at man ikke kan endre dem, noe som vil innebære at man ikke kan forandre dem til andre stoffer heller.

Utover dette sier Venel at et stoff kan ha alle ytre egenskaper til et annet et uten at det er det samme stoffet. Således tenkes det at transmutasjon er umulig. Venel skriver at tanken om de vises stein er en åpenbar fantasi. En person kan si de har forvandlet et annet stoff til gull fordi et stoff har de ytre kvalitetene til gull. Men dette vil være en "fantasi", eller rett og slett lureri, fordi stoffet ikke er gull. Det er visse indre kvaliteter som ikke er like. Disse indre kvalitetene omhandler kvalitetene til de minste partiklene som stoffet kan deles opp i. Det kan for eksempel være elastisitetsevne, hardhet og farge. I ettertid kan vi altså se at det nærmer seg et moderne atombegrep fordi man hadde en anerkjennelse av at de minste partiklene som et stoff består av utgjør unike kvaliteter til stoffet. Samtidig var det ikke en moderne oppfatning av stoffer slik vi har i dag. Tross alt var jo atomoppbyggingen slik vi forstår det i dag ikke kjent, og i tillegg var det enkelte stoffer som ble antatt udelelige som i molekylstruktur kan deles opp.

Det siste kan vi se mest tydelig i Venels karakteristik av vann. Vi har allerede sett at det blir beskrevet som uforanderlig. Dessuten nevnes det videre at vann består av ett spesifikt element. Det siste vet vi i dag ikke er sant, ettersom vann består av både hydrogen og oksygen, altså det vi forstår som elementer. Nå kan vi jo spørre oss hva Venel mente da han brukte begrepet elementer. Det virker som om han så på elementer som noe som ikke var unionen av ulike stoffer, og som derfor hadde én bestanddel. Noe som er med å støtte opp under dette er at vi i ettertiden vet at vannets oppbygning først ble oppdaget rundt Lavoisiers tid, da man først forstod at oksygen og hydrogen var egne elementer.³³ Henvisninger til vann blir derfor en av måtene vi kan se at man på midten av 1700-tallet ikke hadde en fullstendig forståelse av stoffers oppbygning.

Teori angående flogiston er noe annet vi i ettertiden vet ikke var korrekt med forståelsen man hadde før Lavoisier. Artikkelen bekrefter posisjonen flogiston hadde i den samtidige kjemiske

³² Chemistry 2004: avsnitt 46

³³ Levere 2001: 64; Morris 2003: 115-117

forståelsen. Substansen nevnes nemlig uproblematisk som ekte på samme måte som for eksempel gull, syrer og vann. Nettopp det at flogiston nevnes uten at begrepet bemerkes som besynderlig, viser oss at det ble ansett som en naturlig del av kjemiens teori. Det forklares ikke hva flogiston er, beskrives ikke hvordan det fungerer og det stilles ikke spørsmål til eksistensen av det. Dette kan tyde på at det var tenkt at mange visste hva flogiston var, eller i det minste hadde hørt om det, altså at det var en del av vanlig språkbruk på den tiden.

I denne delen har vi hittil sett på hvordan referanser til ”transmutasjon”, ”vann” og ”flogiston” antyder at kjemifaget på midten av 1700-tallet hadde både nyere teori og teori knyttet til en ikke fullt moderne oppfatning. Tidligere ble det også gjort rede for at det på 1700-tallet befant seg en distansering fra transmutasjon og den gamle alkymien. I artikkelen distanseres også samtidens kjemifag fra alkymi. Alkymi nevnes ikke bortsett fra å si at det har blitt bestemt at man ikke skal ta opp alkymi i artikkelen. Dette kan vise oss to ting. For det første er det en bevissthet om at alkymi og kjemi har noe tilfelles. For det andre fungerer denne kommentaren, og videre fravær av andre henvisninger til alkymi, som en aktiv distansering fra alkymien. Vi kan dermed se at artikkelen står i stil med samtidens kritikk av alkymistiske praksiser, ettersom artikkelen verken erkjenner transmutasjon eller alkymi generelt som en del av kjemien. Alkymien skrives heller ikke inn som en del av kjemiens historie. Angående kjemiens historie påpekes det nemlig følgende:

When do we situate the birth of Chemistry? Though it would be of value to have such information, it would be difficult to determine.³⁴

På denne måten gjør Venel samtidens kjemifag heller historieløst enn å knytte det opp mot alkymi. Dette er også en måte kjemien som han gir uttrykk for forsøkes å gjøres moderne. Ved å aktivt distansere seg alkymi og transmutasjon, virker kjemien mer vitenskapelig fordi den ikke er basert på gjetninger og misinformasjon, men heller på godt utarbeidede teorier. Venel karakteriserer kjemikere i sin samtid som moderne, noe som igjen tyder på at det har vært noe ”umoderne” tidligere som står i kontrast med den vitenskapelige kjemien. Dette blir altså den rollen alkymien og transmutative praksiser får.

³⁴ Chemistry 2004: avsnitt 129

4. Drøfting: *Encyklopedien* og kjemien i et mer helhetlig perspektiv

Hva karakterer så bildet vi får av kjemifaget på midten av 1700-tallet? Aller tydeligst består bildet av en karakteristikk av hva kjemi er og ikke er, ut fra den samtidige forståelsen som Venel valgte å skrive inn i artikkelen. Dette kommer altså frem ved en tosidig fremstilling som er gjennomgående i hele artikkelen.

På den ene siden inkluderer bildet vi får fra artikkelen en karakteristikk av hva kjemien *ikke* er. Kjemien er verken fysikk eller alkymi, eller krysopoeia for den del. Det er heller ikke analogt med noen av de praktiske undergrenene av kjemien. Teoriene som inngår i kjemi bygger ikke på en mekanisk forståelse slik de i gjør fysikken, og samtidig bygger de ikke på teorier om transmutasjon som alkymi baserte seg på. På denne måten finner vi en begrensning av hva de kjemifaglige teoriene og metodene går ut på. Venel ønsker veldig tydelig at kjemi skal opphøyes som et uavhengig og vitenskapelig fagfelt. For å gjøre det uavhengig kreves det en avgrensning av kjemien. Denne siden av fremstillingen representerer derfor en innsnevring av kjemifaget.

På den andre siden gjør Venel klart for nytteverdien til kjemifaget i forhold til andre fag, og utvider slik synet vi kan ha på kjemi. Dette blir, i likhet med innsnevringen, en del av å opphøye kjemien til noe viktigere enn bare en undergren av et annet fag. Faktisk er det tvert om: Kjemi er stammen til andre fagfelt. På denne siden av fremstillingen finner vi en utvidelse av kjemibegrepet ved å karakterisere hva kjemifaget faktisk er og kan bidra med, heller enn å kommentere hva det ikke er. Kjemi er studiet av de små legemene, og teoriene og metodene som hører dertil. Dette inkluderer flogiston-teori, som får en tilstedeværende plass. Videre er kjemi et teoretisk rammeverk som er nyttig og har elementer tilfelles med ulike praktiske fag som glassblåsing, medisin og farmasi.

I hvilken grad henger dette sammen med det vi vet om kjemifagets historie og samtiden til Venel? Her er det rimelig å påstå at fremstillinger i encyklopedieartikkelen sammenfaller i stor grad med det andre arbeider forteller om. Vi kan basere dette på flere ting. Blant annet kan vi se at Venel bekrefter at en mekanisk virkelighetsforståelse var dominerende i tiden han skrev artikkelen. Dette kommer frem ved at han må gå så langt som å advare om at denne virkelighetsforståelsen har blitt for dominerende og at man ikke skal overføre den til den kjemiske innsikten. Et annet poeng som viser til et slikt sammenfall er simpelthen at felter

som glassblåsing, metallarbeid, bryggeri og såpelaging nevnes. At disse nevnes betyr at de er tilstedeværende, i hvert fall nokså viktige, arbeidsfelt, noe som stemmer overens med det litteratur kan fortelle oss om tidlig industri på 1700-tallet.³⁵

Artikkelens fremstilling av alkymi og transmutasjon, er muligens der vi tydeligst kan se et sammenfall med det vi vet fra før av om kjemiens historie. Måten dette gjøres på, er som nevnt i del 3.3, gjennom en aktiv distansering fra alkymi, og ved å avfeie transmutasjon. Som vi også har sett i del 2.2, var 1700-tallet en tid med mye kritikk av alkymi, eller det man anså som det samme, nemlig krysopoeia. Dette var fordi man ønsket å opphøye kjemi til et eget vitenskapelig felt. Nettopp disse tingene ser vi markert at går igjen i artikkelen, og sammenfaller derfor med det vi fra før av vet om den tiden. Vi kan også, med det ettertidige perspektivet vi innehar, se at artikkelen gir uttrykk for deler som ikke direkte er moderne, men som allikevel sammenfaller med den innsikten vi kunne forvente at kjemikere før Lavoisier hadde. Noe av det som viser til dette er teorier vi vet ikke stemmer, som om flogiston og oppfatningen av vann.

Samtidig gir artikkelen noe innsikt som ikke virker like kjent for oss ut fra tidligere fremstillinger, selv om det heller ikke går direkte mot det andre verker forteller. En slik innsikt er at fysikk ble i stor grad ansett av Venel, og da sikkert andre samtidige, som en konkurrent til kjemien. Inntrykket vi får er at kjemifaget stod i fare for å bli oppslukt av fysikken. Altså var det ikke så sikkert ifølge de som levde midt på 1700-tallet som for oss, at kjemifaget ikke skulle dø ut. Kjemien har endret seg siden den tiden, men på ingen måte forsvunnet. Vi vet at kjemifaget endte opp med å få den selvstendige og vitenskapelige stillingen som Venel ønsket det skulle få. Men Venel visste altså ikke dette sikkert, og det er nok derfor argumenter mot fysikken tas opp i den grad det gjøres.

Det samme gjelder de innledende argumentene angående kjemifaget i forhold til ulike praktiske felt. Disse behøves tas opp for å begrunne at kjemifaget har en nødvendig plass. Fra disse argumentene kan vi også få ytterligere innsikt i den samtidige forståelsen av kjemifaget, som igjen viser at faget stod på ustødig grunn. Etersom Venel sier at mange folk forveksler kjemi med glassblåsing, farmasi eller kun laboratoriearbeid, tyder det på at folk flest ikke

³⁵ Se for eksempel: Misa, 2004, kapittel 2 & 3

oppfattet kjemi som et viktig vitenskapelig felt, sannsynligvis fordi folk flest ikke oppfattet det som særlig tilstedeværende i sine liv. Igjen avdekker dette at kjemifaget ikke hadde en sterk stilling i samfunnet, og at det ikke var sikkert for de som levde da at det kom til å ha det.

Hvordan bidrar alle disse bemerkningene til en bedre forståelse for den samtidige oppfatningen av kjemifaget på midten av 1700-tallet? En undersøkelse av encyklopedieartikkelen gir oss innblikk i en samtidig oppfatning av kjemifaget på 1700-tallet, noe som bidrar til at vi kan forstå fortiden bedre. Dette gjøres når vi kan sette oss inn i måten de som levde i fortiden forsto sin egen tid, og det er dette denne oppgaven har fokusert på å gjøre ved å studere artikkelen fra 1753. Spesifikt er det Venels oppfatning vi kan med mest sikkerhet si at vi forstår bedre, men siden encyklopedieartikkelen skulle komme med generell innsikt, kan det som står der oppfattes som i tråd med en mer allmenn samtidig oppfatning.

Særlig følgende trekk ved den samtidige oppfatningen av kjemi kommer frem. For det første virker det som om folk flest ikke brydde seg mye med kjemi og hadde misoppfatninger (ifølge Venel) om hva det innebar. For det andre preges Venels oppfatning, og da sikkert flere kjemikeres, av at kjemifaget befant seg i en form for identitetskrise; Det var verken fysikk, noen rene praktiske fag eller alkymi, og det var ikke et fag mange praktiserte eller som mange visste noe særlig om. På denne måten blir det vanskelig å gripe om hva kjemi faktisk var. At Venels oppfatning var at kjemifaget behøvde å få en egen identitet kommer også frem gjennom hele artikkelen ved at den i sin helhet fungerer som et forsøk på å begrunne kjemiens plass i verden.

5. Avslutning: Konkluderende bemerkninger

Denne oppgaven har sett på hva som karakteriserer den samtidige oppfatningen av kjemifaget på midten av 1700-tallet. Oppgavens studieobjekt og utgangspunkt for drøfting har vært min analyse av Venels artikkel om kjemi i den franske *Encyklopedien* fra 1753. Ved å ha fokusert på tre perspektiver som er spesielt merkbare i artikkelen, har jeg kommet frem til en rekke ting som karakteriserer oppfatningen av kjemifaget. De tre perspektivene som jeg valgte å fokusere på var kjemifaget i forhold til fysikk, kjemifaget i forhold til praktiske yrker og kjemifaget i forhold til gammelt og nytt.

Disse innfallsvinklene har gitt grunnlag til å gi oversikt over den samtidige oppfatningen av

kjemifaget. Det mest sentrale av dette ble tatt opp i del 4, og for å tydeliggjøre oppgavens resultater kan vi oppsummere de viktigste funnene her. Ut fra de tre perspektivene gir artikkelen først og fremst en karakterisering som veksler mellom en innsnevring og utvidelse av fagets virksomhet og grunnlag. Dette skjer i stor grad gjennom å fortelle om hva kjemifaget ikke er, og i mindre grad ved å fortelle om hva kjemi faktisk er. Tilslutt sitter vi igjen med en følelse av at det var usikkerhet i samtiden angående kjemifaget. Dette er ikke ulikt det vi ville forvente i et fagfelts brytningstid. Dualiteten i artikkelens ulike fokusområder er med på å gi dette inntrykket. Samtidig kan vi se på det som mer enn bare usikkerhet, for vi kan forstå den samtidige oppfatningen som en identitetskrise. Denne tolkningen kommer både av at det virker som om kjemifaget ikke hadde en veldig sterk stilling i samfunnet, og av at det ikke var klart hva kjemifaget faktisk var eller hvordan det burde utvikle seg.

Funnene presentert i oppgaven har også noe å si for oss i dag. Det ble nevnt i innledningen at den hjelper oss å komme med nye perspektiver til de fremstillingene vi har av kjemiens historie fra før av, blant annet ved å problematisere de lineære fremstillingene. Konkret gjør denne oppgaven det ved å vise at kjemien ikke nødvendigvis måtte utvikle seg til den vitenskapelige disiplinen den er i dag, og i hvert fall at denne utviklingen ikke ble oppfattet med noen grad av sikkerhet på midten av 1700-tallet, selv om Venel og samtidige hadde som håp og mål å gjøre kjemifaget til et høyt ansett vitenskapelig fagfelt. Oppgaven gjør også at vi er bedre i stand til å forstå kjemien på 1700-tallet på dens egne premisser, det vil si ut fra hvordan folk på den tiden forstod det selv, nettopp ut fra problemstillingen den svarer på.

Den har også relevans for oss i dag ved at Venels artikkel minner oss på at vi heller ikke i dag, slik som den gang, besitter evig kunnskap og entydige definisjoner. Vi har nå kommet lenger med å forstå og bestemme i hvert fall de teoretiske grensene for kjemifaget. Allikevel er verken de praktiske sidene, ei heller de teoretiske sidene, fastsatt for oss. En entydig definisjon av kjemifaget som alle kan enes om ville også i dag vært problematisk. Dette gir oss derfor en grunn til å forstå oss på de tvetydighetene som dukker opp i Venels artikkel.

Litteratur

Chemistry. *The Encyclopedia of Diderot & d'Alembert Collaborative Translation Project*. Oversatt av Yoder, L. (2004). Ann Arbor: Michigan Publishing, University of Michigan Library. Hentet fra <https://quod.lib.umich.edu/d/did/did2222.0000.069?view=text;rgn=main>. Oversettelse av: Venel, G. F (1753). Chymie. *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, (3), 408-421.

Dybvig, D. D. & Dybvig, M. (2015). *Det tenkende mennesket – Filosofi- og vitenskapshistorie med vitenskapsteori* (2. utgave). Fagbokforlaget

Hobson, M. (2013). Diderot's "Encyclopédie" and the French Enlightenment: Summarizing Knowledge and Questioning Knowledge. *Frontiers of Philosophy in China*, 8(2), 215-229. Hentet fra <https://www.jstor.org/stable/23597394>

Kafker, F. A. (1973). The Recruitment of the Encyclopedists. *Eighteenth-Century Studies*, 6(4), 452-461. Hentet fra <https://www.jstor.org/stable/3031579>

Lehman, C. (2009). Mid-Eighteenth-century Chemistry in France as Seen Through Student Notes from the Courses of Gabriel-François Venel and Guillaume-François Rouelle. *Ambix*, 56(2), 163-189. Hentet fra <https://doi.org/10.1179/174582309X441381>

Levere, T. H. (2001). *Transforming Matter: A History of Chemistry from Alchemy to the Buckyball*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press

Maurseth, A. B. (2015). Den store franske encyklopedien. Hentet fra https://snl.no/Den_store_franske_encyklopedien

Misa, T. J. (2004). *Leonardo to the Internet: Technology & Culture: From the Renaissance to the Present*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press

Moran, B. T. (2005). *Distilling Knowledge: Alchemy, Chemistry, and the Scientific Revolution*. Cambridge, MA: Harvard University Press

Morris, R. (2003). *The Last Sorcerers: The Path from Alchemy to the Periodic Table*. Washington, D.C.: Joseph Henry Press

Principe, L. M. (2011). Alchemy Restored. *Isis*, 102(2), 305-312. Hentet fra <https://www.jstor.org/stable/10.1086/660139>

Principe, L. M. (2014). The End of Alchemy?: The Repudiation and Persistence of Chrysopoeia at the Académie Royale des Sciences in the Eighteenth Century. *Osiris*, 29(1), 96-116. Hentet fra <https://www.jstor.org/stable/10.1086/678099>

Simon, J. (2014). Pharmacy and Chemistry in the Eighteenth Century: What Lessons for the History of Science?. *Osiris*, 29(1), 283-297. Hentet fra <https://www.jstor.org/stable/10.1086/678108>

