

Periodisk programevaluering av bachelorprogrammet i kjemi og biokjemi 2021

Medlemmer:

Kari Anne Andersen, Lektor, Osloskolen

Kirsti Ales Dalseth

Ole Kristian Brandtzæg, Norsk Hydro ASA

Nikolai Golten Fiskeseth, Masterstudent, Kjemisk institutt, Universitetet i Bergen

Kirsti Marie Jegstad, Førsteamanuensis, Fakultet for lærerutdanning og internasjonale studier, OsloMet - storbyuniversitetet

Frank Jensen, Lektor, Institut for Kemi, Aarhus Universitet, Danmark

Liste over tilsendt materiale:

Egen evalueringsrapport: [programevaluering-bachelorprogrammet-kjemi-og-biokjemi-2021-intern-rapport.pdf \(uio.no\)](#)

Links til diverse baggrundsmateriale: [Periodisk programevaluering for bachelorprogrammet i kjemi og biokjemi 2021 - Kjemisk institutt \(uio.no\)](#)

Rapportmal_ekstern (Word document)

Mandat for ekstern(e) programrådgiver(e):

<https://www.mn.uio.no/om/organisasjon/adm/prosjekter/interact/programrevisjonen/utvalg-og-roller-for-utdanning-ved-mn-fakultetet1.html>

Periodisk programevaluering: <https://www.uio.no/for-ansatte/arbeidsstotte/sta/kvalitetssystem/mn/kvalitetssikring-av-studieprogram/periodisk-programevaluering/index.html>

Møde referater: <https://www.mn.uio.no/kjemi/om/organisasjon/rad-og-utvalg/>

Materiale tilgået på nettet:

Studieprogram (<https://www.uio.no/studier/program/kjemi-biokjemi/index.html>) og undersider omhandlende opbygning og link til kurser.

Rapportens struktur.

Rapporten er skrevet i en blanding af Dansk og Norsk, hvilket forhåpentlig er acceptabel. De sproglige forskelle skal ikke opfattes som forskjellige synspunkter af forskellige medlemmer,

men reflekterer blot at rapporten indeholder bidrag fra flere sider, og at gennemgående elementer er blevet sammenskrevet af en enkelt person. Panelets medlemmer er enige om rapportens indhold, der dels har nogle overordnede synspunkter og dels har specifikke punkter omkring forslaget til et revideret studieprogram.

Panelets synspunkter.

Studieprogrammet i kemi (og biokemi) indeholder overordnede de samme elementer som ved en række sammenlignelige universiteter af international standard, og leder til et højt fagligt kompetenceniveau for de studerende. Sammensætningen av kjemifag og deres læringsutbytter i programmet er relevante og gir grunnleggende introduksjon til de forskjellige kjemiretninger som studentene kan velge å fordype seg innen etter bachelorgrad. Fordeling av undervisning på forelæsninger, gruppeøvelser og laboratorieøvelser er sammenlignelig med kemistudier ved lignende universiteter. Lærerbøgerne i kursene er av international standard. Den nåværende evaluering er kun for bachelorstudiet, og da kun meget få ikke fortsætter til masterstudiet, er kompetencer med tanke på erhvervslivet ikke veldefinert. Det er imidlertid panelets indtryk at kompetencerne på bachelorstudiet giver gode forudsætninger for masterstudiet, og masterkandidater har kompetencer, der godt matcher erhvervslivets krav.

Optaget (fremmøde ved studiestart) er ca. 35 de seneste 3 år, hvilket er forholdsvis lavt og under de 44 studiepladser. Indførelse af R2-kravet har medført et fald i antal søkere og optag. Det lavere antal optagene har dog ikke indvirket signifikant på producerede studiepoint eller færdige kandidater, hvorfor konklusionen må være at størstedelen af det tidligere frafald har været blandt de studerende man ikke længere optager. Optaget 2019 har dog stadig et frafald på 21% de første to år, og rapporten angiver at de grundlæggende kurser på de første 2 studieår har et frafald på 30-40%, hvilket synes stort. Produktionen på ca. 20 bachelorer per år synes lavt for et universitet som Universitetet i Oslo.

Kønsfordelingen er tæt på ligeligt menn og kvinder, dog med en lille overvægt af kvinder. Denne overvægt synes at øges de seneste tre år, men det kan være en statistisk fluktuation, og for nuværende er kønsfordelingen tilfredsstillende.

Programevalueringen gir en god forklaring på hvorfor programstrukturen og emnesammensætningen er slik som den er satt opp i det nye programmet (fra 2020). Studieprogrammet 2017-2019 indeholder ifølge den interne rapport nogle uhensigtsmæssigheder omkring fagforudsætninger, som forsøges afhjulpet i 2020 versionen. Panelet er enig i disse betragtninger. Der ligger et forslag til et nyt bachelorprogram i kemi, hvor der lægges op til et fælles kursusforløb med en mulighed for en specialisering i forskellige fagretninger. Panelet tilslutter sig denne model, men har nedenfor angivet nogle specifikke synspunkter. Det er uhensigtsmæssigt at lave studierevisioner med få års mellemrum, og det henstilles at forslaget til det nye studieprogram gennemarbejdes med inddragelse af synspunkter i denne rapport før det iværksættes.

I dag er navnet til studieprogrammet «Kjemi og Biokjemi», og det blitt foreslått å bytte dette til «Kjemi» for å gjøre det enklere ved søk (f.eks. hos utdanning.no). Panelet tilslutter seg dette forslag, dels for at synliggjøre programmet i søkemotorer slik at videregående elever blir gjort oppmerksom på at programmet finnes ved UiO og ikke kun ved f.eks. NTNU. Innholdet i programmet og de forskjellige studieretningene (biokjemi, teoretisk kjemi, uorganisk kjemi, organisk kjemi, analytisk kjemi, fysikalsk kjemi, osv.) vil bli presentert ved studiestart og underveis i studiet. «Kjemi» vil være en samlebetegnelse for de forskjellige studieretningene.

Panelet påpeger at det er viktig at det er gode fysiske rammer for de studerendes faglige og sociale aktiviteter. Området med lesesaler og sosialrom fungerer som et samlingssted for studentene for å spise lunsj og ha sosiale sammenkomster, så vel som et viktig samlingssted for samarbeid om studiene. Dette er svært viktig for samholdet blant studentene ved KI, samt for å knytte tettere bånd, og opprettholde kontakten, mellom de studentene som har valgt forskjellige studieretninger innen kjemi. Panelet understreker at et felles fysisk samlingssted for kjemistudentene må videreføres også ved en flytting til livsvitenskapsbygget. I tillegg vil det være viktig å sørge for at biokjemistudentene ivaretas, både i forbindelse med flytting og tilhørighet forøvrig, da de kan falle mellom to institutter.

Et ønske til studieprogrammet har vært at øge antallet af laboratorietimer. Med antallet forelesninger, gruppetimer, innleveringer og laboratorieoppgaver som ble beskrevet for fag som går parallelt hvert semester, så er det forståelig at studentene kan oppleve dette som overveldende. Spesielt andre semester (ca. 70 t lab + 6/15 innleveringer i mekanikk/fysikk) og tredje semester (ca. 60 t lab) er forståelig at kan oppleves som travle. Et hektisk semester er med på å forme studentene til hva som kommer etter endt studier. De lærer å være strukturerte samtidig som de har «flere baller i luften», og de lærer å identifisere viktig nøkkelinformasjon for å komme seg videre i pensum og for å gjøre det godt på eksamen. At dette er krevende for nye studenter, og avskrekkende for enkelte, er forståelig. Instituttet kan for eksempel evaluere om de skal arrangere kurs, eller informasjonsmøte, i begynnelsen av semesteret for førsteårsstudenter hvor tips og triks deles fra eldre studenter, rådgivere og vitenskapelig ansatte. Det kan også for eksempel deles tips og triks fra tidligere studenter i begynnelsen av hvert semester slik at studentene er forberedt på omfanget av antall forelesninger, laboratorieoppgaver og innleveringer som kommer. Dette kan bidra til å danne et overblikk over «kommende semester» for studentene. Kontakten til eldre studerende kan være i form af et veludviklet sosialt miljø, men kan også være mere formaliseret i form af en tilknyttet eldre studerende som mentor. Det bemærkes at antallet af undervisningstimer er sammenlignelig, eller måske lidt lavere, end ved tilsvarende Danske studier. Instituttet bør sammenholde den ujevne belastning af de studerende for alle kurser i hvert semester, for at sikre at der er en jevn belastning i alle uger, og at der ikke sker et utilsigtet sammenfald af f.eks. innlevering af oppgaver og krevende laboratorieundervisning i samme uge(r).

Panelet ser positivt på at inndrage erhvervslivet i kurserne, hvor det måtte være relevant. Det kan f.eks. ske ved gjæsteforelesninger, eller mere omfattende tema-, karriere- eller matchmaking-dage. Instituttet kan vurdere om de ønsker å opprette nærmere bånd mot private og offentlige bedrifter og institusjoner slik at studentene kan velge å ta prosjektoppgaver

eksternt, men med hovedveileder fra kjemisk institutt. Her må det være de forskjellige forskningsgruppene som oppretter kontakten med relevante bedrifter og institusjoner for å identifisere aktuelle prosjektoppgaver. Det finnes utallige store og små problemstillinger i industrien og samfunnet som bedrifter og institusjoner ønsker å ha nye kloke hoder med på laget til å løse. Panelet noterer at den manglende inndragelse av arbeidslivet er angivet som en svaghed af de studerende i Studiebarometeret fra 2019.

Panelet anbefaler at der indføres en systematisk studenterevaluering af alle kurser ved afslutning af kurserne. Evalueringen bør være anonym og f.eks. web-baseret, kan måske være en del af den benyttede web-plattform for kursusinformaton. Tidspunktet for evaluering er et kompromis. En evaluering i løbet af kurset tillader en justering undervejs, men de studerende har her endnu ikke det fulde overblik. Ved en evaluering efter kurset, eller efter eksamen, har de studerende overblik over hele forløbet, men det giver erfaringsmæssigt en lav svarprocent. Ved Aarhus Universitet gennemføres evalueringen typisk den næst-sidste uge i undervisningen, og ofte afsættes der tid til det i den sidste del af en forelæsning, hvilket typisk giver en svarprocent på 70-80%. En kontinuert evaluering giver et værdifuld feedback til de kursusansvarlige og er et nyttigt værktøj for programrådet til at følge udviklingen i et kursus og gribe ind i tilfælde af systematiske dårlige evalueringer. Kursus evalueringen bør sammenholdes med strygprocenter og karakterfordeling. Der er i det tilgængelige materiale ingen indikationer på problematiske kurser.

KI har identifisert informasjonskanaler og tiltak som kan brukes til rekruttering av nye studenter: "Gutter og livsvitenskap", "jenter og teknologi", studentforedrag, foredragsholdere på Åpen dag 2022, oppdatere hjemmesider med f.eks. studentintervjuer, betalte annonser på Google og skolebesøk. Synliggjøring av kjemi og biokjemiprogrammet ved UiO på videregående skoler vil være viktig for å øke rekrutteringen. Da må det komme godt frem hva som er forskjellene fra dette programmet og det som tilbys ved de andre utdanningsinstitusjonene. Hjemmesiden til kjemi og biokjemiprogrammet (<https://www.uio.no/studier/program/kjemi-biokjemi/>) er godt laget med intervjuer av nåværende og tidligere studenter hvor de forteller om hvordan det er å studere ved KI og hva en kan jobbe med etter endt studier. Panelet betrakter den store valgfriheten på 3. studieår som historisk sett har vært på kjemiprogrammet gjennom at det er på en stor institusjon med stor bredde i kjemiporteføljen, samt valgfriheten som følger utviklingssemesteret, som en styrke i konkurranse med andre kjemiutdanninger i Norge. Instituttet kunne overveje å profilere seg på mulighet for å forme graden sin selv, at man blir en svært solid fagperson som er i stand til stor grad av selvstendighet allerede etter 2 år i programmet.

Elever ved videregående skole i dag benytter seg mye av sosiale medier som facebook, instagram, snapchat og tiktok, og det kan vurderes om en også bør oppdatere disse plattformene til instituttet. Det finnes i dag en facebook og instagramside. Facebooksiden (Kjemisk Institutt, Universitetet i Oslo) er godt oppdatert, mens instagramprofilen (kjemi_uio) kunne blitt oppdatert med rekruteringsinnlegg og innlegg om studentlivet ved KI. En SOME ansvarlig på KI kunne for eksempel vært en deltidsstilling for student(er). En liste og tekst om særpreg som beskriver hva som venter studentene som velger å studere kjemi er utarbeidet av KI. Denne

finnes som dokument, men bør også bli synliggjort via sosiale medier og andre kanaler som skal reklamere for studieprogrammet. Instituttet kan overveje om det vil vera meir siktemålstenleg for KI UiO å reklamera til potensielle studentar på det sentrale Austlandet eller over heile landet.

Specifikke synspunkter omkring forslaget til et nyt studieprogram.

Panelet bemærker at studieopbygning og kursusvalg kan være underlagt økonomiske randbetingelser som falder uden for panelet opdrag at forholde sig til. Panelet mener desuden at man bør vokte seg for å opprette for mange støtteemner innen matte/fysikk/statistikk som er skreddersydd for kjemikere. Det kan kanskje fungere for kjemiprogrammet, men det kan også bli 'stebarnemner' for vertsinstituttet, og man bør ha et halvt øye på om det er hensiktsmessig for emneporteføljen til fakultetet som helhet.

Panelet støtter op om at der er et obligatorisk kursur i programmering. Der er i arbeidslivsrelevans et økende behov for medarbeidere som har teoretisk og praktisk kunnskap om faget, men som også har kunnskap om programmering for behandling av store datasett. Placeringen af programmeringskurset på 1. semester har både fordele og ulemper. Fordelen er at de studerende tidlig får et sterkt værktøj til numerisk at løse kompliserte problemstillinger i kemi. Ulempen er at programmering ofte kræver evnen til at formulere et givet problem matematisk, og den matematiske baggrund får de studerende i forslaget kun sideløbende eller efterfølgende (f.eks. lineær algebra). Ligeledes er der risiko for, at den tillærte programmeringskompetence går tabt hvis den ikke benyttes regelmæssigt, og der synes ikke at være de store muligheder for dette i kurserne det første studieår. Det er kun angivet at KJM 1121 (Uorganisk kemi) har 2 obligatorisk opgaver der anvender programmering. Hvis det er korrekt, synes integrationen af programmeringskompetencerne mangelfuldt. I rekrutteringssammenhæng bør man også overveje signalværdien i at et kemistudium, der af mange studerende opfattes som et eksperimentelt-orienteret fag, i 1. semester har $\frac{2}{3}$ af kurserne som matematik og programmering. Instituttet bør overveje om det kunne være hensigtsmæssigt f.eks. at ombytte programmeringskurset og ExPhil, da dette i hvert fall på andre studiesteder ofte undervises i 1. semester. Hvis man vælger at fastholde programmeringskurset på 1. semester bør det sikres, at der løbende sker anvendelser af programmeringsfærdighederne i de efterfølgende kurser.

Der bør i det samlede kursforløb være fokus på at de studerende tilegner sig kompetencer i at lave både skriftelige rapporter og mundtlige præsentationer af en standard der forventes i det efterfølgende arbejdsliv. Disse kompetencer bør kobles med laboratorieøvelserne i bachelorfagene, og der bør være specielt fokus på at øve de mundtlige aspekter, f.eks. i form af korte PowerPoint-præsentationer. Det er vigtigt at studentene ikke bare utvikler ferdigheter som er ettertraktet i arbeidslivet, men også gjøres klar over at de utvikler disse ferdighetene. En slik bevisstgjøring vil gjøre kandidater fra UiO bedre rustet i søken etter arbeid. Eksempler på slike ferdigheter er både skriftlig og muntlig formidlingsevne, analytiske ferdigheter, samt både teoretiske og praktiske kjemifaglige ferdigheter.

Panelet anbefaler at de studerende på 6. semester fortsatt skal ha mulighet for at lave et bachelor projekt på 10-20 point eller tage hele 6. semester ved et andet universitet som et led i en internationalisering. Studentene bør få forsikring fra instituttet om, at de fagene de velger og studiepoengene de opptjener ved et annet universitet, blir godkjente i god tid før opptak til masterprogrammet ved kjemisk institutt (UiO) finner sted. Dette er erfaringsmessig en utfordring ikke bare på KI, men på UiO som helhet. En forhåndsgodkjenning av emner MÅ medføre at godkjenning av emnet i ettertid kun er en formalitet som går veldig raskt. Forsinkelser i saksbehandlingen av godkjenning av utveksling gjort 3. år kan i verste fall føre til forsinking i studieløp og/eller tap av støtte fra Lånekassa. Begge disse konsekvensene er uakseptable, og kan være sterke incentiver til å ikke benytte seg av muligheten til å dra på utveksling.

I arbeidslivet er det viktig å lære seg å jobbe sammen med andre som har forskjellig faglig bakgrunn enn seg selv. NTNU tilbyr et masterfag som heter «Eksperter i team» (<https://www.ntnu.no/eit>) hvor studenter fra forskjellige institutter får en prosjektoppgave de skal løse sammen. UiO kunne for eksempel laget sin versjon som et fag som tilbys som et emne i bachelorgraden.

Det er viktig at der er en sammenheng mellom kurserne på de forskjellige semester, således at de nødvendige faglige forudsætninger er til stede for et givet kursus. Panelet noterer sig at der er uklarhet omkring matematikkurserne, og at nogle studerende kan mangle forudsætninger for KJM2601 kurset, spesielt i lineær algebra. Specifik angives at MAT1050+MAT1060 ikke giver de nødvendige forudsætninger, og at MAT1120 (som kræver MAT1100+MAT1110) indeholder de nødvendige redskaber.

I oplægget til et nyt bachelorprogram i kjemi foreslås det at MAT1050+MAT1060 og MAT1100+MAT1110 skal være to likeværdige alternativer, men også muligheder som MAT1050+STK1000. Panelet er skeptisk over for en sådan model, da studentene har begrensede forutsetninger for å se hvordan dette valget kan påvirke resten av graden deres, og et feil velge kan få store konsekvenser, f.eks. å få etterslep fra Lånekassa. Det noteres desuden at der er stor overlap mellem disse kurser, f.eks. 5 point overlap mellem MAT1050 og MAT1100, og 3 point overlap mellem MAT1060 og MAT1110. Panelet anbefaler at der laves en MAT-kursus pakke, der er obligatorisk for alle. Dersom R2-kravet beholdes, er panelets anbefaling at MAT1100+MAT1110 bliver obligatorisk, da det vil fjerne problemet med at studentene må velge svært tidlig. Det bemærkes at Symmetri emnet fra MAT1060 i så fald skal indarbejdet i et andet kursus. Dersom R2-kravet blir erstattet med et R1-krav, mener panelet at instituttet bør si tydelig ifra om at det er mulig å gjøre et valg, og at dersom man kan tenke seg å gå videre i en mer beregningstung retning (eller dersom man liker og er motivert for vanskeligere matte), bør man vælge MAT1100+MAT1110-linjen. Det bør under alle omstendigheder sikres at indholdet i MAT-kurserne giver de nødvendige matematik kompetencer til efterfølgende kurser. Uanset synes det uhensigtsmæssigt at opretholde forskjellige matematik kurser med et stort fagligt overlap. Lineær algebra er et central værktøj i computer modellering, og det bør sikres at alle får kendskab til det i de krævede matematikkurser. Panelet mener at matematik indholdet i det nye studium bør grundig

genovervejes. Det kan bemærkes at alle naturvidenskabelige uddannelser ved Danske Universiteter har et krav svarende til R2 (A niveau i matematik) og har haft det i lang tid.

Panelet noterer at der ikke er et specifikt obligatorisk statistik kursus i studieprogrammet, men er informeret om at det introduceres som en del af andre kurser, som f.eks. Analytisk kemi. Instituttet bør sikre at der sker en tilstrækkelig formaliseret introduktion til statistik i kurser hvor det anvendes. Instituttet kan overveje at synliggøre at f.eks. STK1000 kurset er et stærkt valgemne.

I det nye forslag er der valgfrihed mellem FYS1001 (Innføring i fysikk) og FYS-MEK1110 (Mekanikk). Panelet bemærker at FYS1001 indeholder bl.a. termodynamik, der formodentlig delvist overlapper med KJM1130 (Fysikalsk kjemi) kurset, og atom struktur, der kunne være en forudsætning som KJM1130 og KJM2601 (Fysikalsk kjemi II) kunne bygge videre på. FYS-FYS-MEK1110 indeholder emner som elasticitet og Lorentz transformationer, der synes mindre relevant for kemi studiet, men indeholder ikke f.eks. en introduktion til kvantemekanik. Analogt til ovenstående synspunkter omkring MAT kurser, bør instituttet grundig overveje hvorledes indholdet og valgfriheden i FYS-kurserne hænger sammen med de studerendes forudsætninger (f.eks. fys1+2 fra videregående) og sammenhæng med efterfølgende kemi kurser. Insituttet bør overveje om det er muligt at definere (kun) et obligatorisk FYS kursus.

Med det nye forslag til kemistudium, skal de studerende vælge mindst 1 af fagene KJM2601 (Kvantekemi og spektroskopi), KJM2500 (Syntese og karakterisering) og BIOS2900 (Molekylærbiologi). KJM1111 (Organisk kjemi) indeholder introducerende elementer af KJM2500, og KJM1140 (Biokjemi) indeholder introducerende elementer af BIOS2900. Panelet ser en risiko for at kun meget få studerende vil vælge KJM2601, og instituttet bør grundig overveje hvordan man i så fald vil reagere. Computer modellering vil givetvis blive et mere brugt redskab i fremtiden, og instituttet bør overveje om man er villigt til at uddanne kemikere uden kendskab til kvantekemi og spektroskopi, som et fravalg af KJM2601 i praksis vil betyde.

Instituttet bør overveje hvad det betragter som minimum fagligt kendskab til forskellige kjemi-fagområder for en bachelor i kjemi, og ud fra det definere en sammensætning af obligatoriske kjemi kurser, og sikre at MAT og FYS støttefagskurser har det relevante indhold.

Konklusion og anbefaling.

Panelet betragter det nuværende bachelorprogrammet i kjemi og biokjemi som værende af høj internationalt standard. Optaget er relativt lavt, og frafaldet er, selv efter indførelse af R2 kravet, relativt højt. Arbeid med rekruttering og promotering videre blir viktig. Små kull tas opp, og kombinert med høyt frafall gir dette få avlagte grader per kull.

Panelet støtter op om en justering af bachelorprogrammet i kjemi og biokjemi som det fremlagte forslag. Panelet anbefaler at instituttet grundigt genovervejer indholdet af

obligatorisk matematik og fysikk i studieprogrammet, og hvilke kjemiemner man anser for essensielle for en bachelorgrad i kjemi, og definerer obligatoriske kjemikurser ud fra dette.