

Evalueringsrapport
Bachelor- og
masterprogrammet i kjemi
(BKJ og MSCHEM)

Karina Mathisen
NTNU, Trondheim
08.09.2016

Evalueringskomité for BKJ og MSCHEM

Leder - Karina Mathisen, programrådsleder

Torbjørn Nguyen, programrådsrepresentant

Eva Madland, programrådskoordinator

Introduksjon

Evaluering av realfagsprogrammet bachelor i kjemi (BKJ) og det internasjonale masterprogrammet i kjemi (MSCHEM), ved NT-fakultetet NTNU. Gjensidig evaluering med Bachelor i kemi og kemiteknikk ved Danmarks Tekniske Høgskole (DTU). Følgende fokusområder er definert i først peer meeting ved DTU 15-16/2 2016:

- Oppbygging av studiet, nivå for spesialisering
- Vurderingsformer
- Undervisningsformer/video
- Rekruttering/fracfall
- Hvordan sammenligne faglig innhold? Utveksle eksamensoppgaver
- Studentengasjement
- NTNU: For realfagsprogrammene i kjemi (BKJ og MSCHEM) bes komiteen om å vurdere om deltagelse fra flere av kjemiinstituttene ved NT kan bidra til å styrke programmene og skape en større faglig bredde i programmene

I tillegg skal den periodiske evalueringen i hht NTNUs retningslinjer vurdere følgende:

- Rekruttering og arbeidslivsrelevans
- Studentenes gjennomføring
- Læringsmiljø og infrastruktur knyttet til programmet

Innhold

Evalueringskomité for BKJ og MSCHEM.....	2
1. Oppbygging av studiet og formaliteter	1
1.1. Opptakskrav bachelor i kjemi	1
1.1.1. Karaktersnitt opptak	1
1.2. Læringsmål BKJ programmet	2
1.3. Studiets oppbygning 2015-2016	4
1.3.1. Oversikt over emner i BKJ-programmet	5
1.4. SWOT analyse – BKJ	6
1.5. Valgfrihet og spesialisering når?	7
1.5.1. Spesialiseringer BKJ.....	7
1.6. Masterprogrammet i kjemi.....	10
1.6.1. SWOT analyse – MSCHEM	13
1.6.2. Utdfordringer med MSCHEM.....	13
2. Vurderingsformer.....	14
2.1. Lab-kurs bestått/ikke bestått.....	16
3. Undervisningsvideoer	17
3.1. Virtuelle kjemiske rom	17
4. Rekruttering/Frafall	19
4.1. Faglig identitet	23
5. Kjemiemner – sammensetning og innhold	24
5.1. KJ1000 og KJ1020 – eksamen og lab-kurs.....	24
5.2. Hvordan få studenter til å jobbe mer i semesteret	25
6. Burde spesialiseringer ved institutt for kjemiskprosess teknologi (IKP) og institutt for materialteknologi (IMT) inkluderes i BKJ og MSCHEM?	28
7. Identifiserte utfordringsområder for BKJ og MSCHEM.....	29
7.1 Opptakskrav fra vgs til BKJ – faglig nivå og innhold KJ1000.....	29
7.2 Grad av spesialisering på emnenivå for BKJ.....	29
7.3 Frafallsproblematikk BKJ.....	29
7.4 Faglig tilhørighet – rekruttering av de «riktige» studentene.....	31
7.5 Institutt-tilhørighet BKJ og MSCHEM.....	31
8. Handlingsplan.....	33

1. Oppbygging av studiet og formaliteter

1.1. Opptakskrav bachelor i kjemi

Bachelorprogram i kjemi (BKJ) 3-årig, Institutt for kjemi, NTNU Trondheim

For opptak til bachelorprogram kjemi stilles følgende krav:

Normalt gjelder generell studiekompetanse + Matematikk R1 eller Matematikk S1 + S2*, og en av følgende:

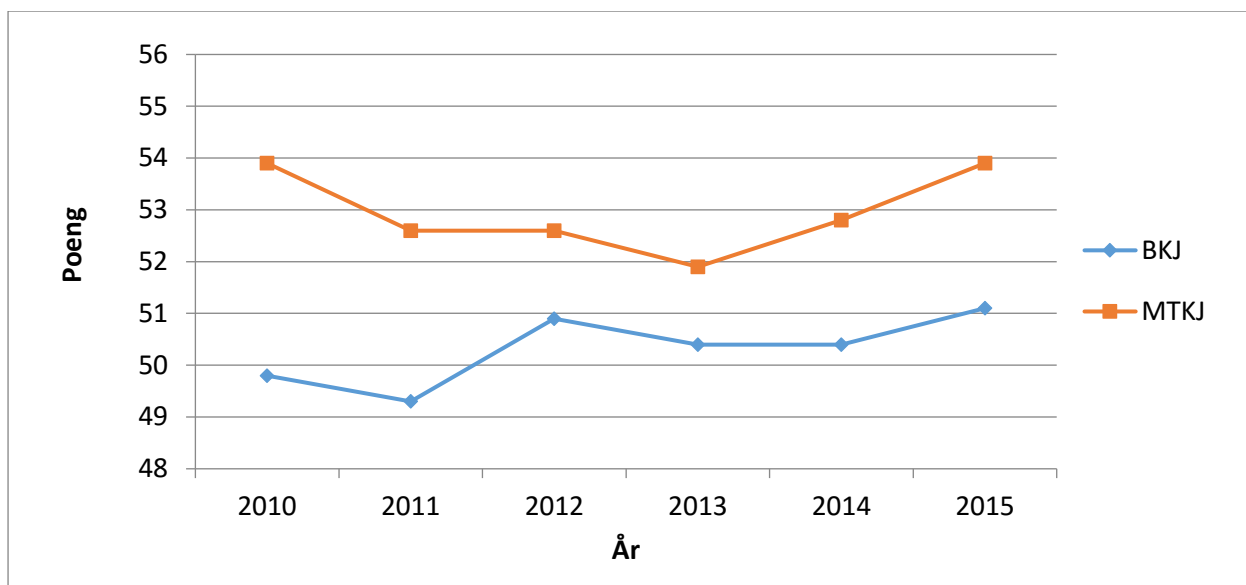
- Matematikk (R1 + R2)
- Fysikk (1 + 2) eller
- Kjemi (1 + 2) eller
- Biologi (1 + 2) eller
- Informasjonsteknologi (1 + 2) eller
- Geofag (1 + 2) eller
- Teknologi og forskningslære (1 + 2)

Undervisningen i kjemi bygger på Kjemi 1. I første semester tas grunnleggende matematikk- og kjemiemner som bygger på henholdsvis Matematikk R1 og Kjemi 1. Studenter som ikke har Kjemi 1 anbefales et forkurs i kjemi, som starter i august, se nettsider: Forkurs i kjemi.

*R-matematikk er for realfag, mens S-matematikk er for samfunnsfag. Matematikk R1 tas (vanligvis) vg2, mens S1 + S2 har man hhv. i vg2 og vg3.

1.1.1. Karaktersnitt opptak

Karaktersnitt førstegangssøkere BKJ sammenlignet med 5-årig sivilingeniørprogram Industriell kjemi og Bioteknologi (MTKJ):



Sivilingeniørutdannelsen (MTKJ) har generelt hatt en bedre status som stammer fra tiden hvor teknologiutdannelsene var under Norges Tekniske Høyskole (NTH). Det arbeides med å styrke identiteten til kjemikeren (BKJ + MSCHEM) vs. teknologen (MTKJ).

1.2. Læringsmål BKJ programmet

Kandidatene fra Bachelorutdanningen i kjemi skal ha kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse som først og fremst gir en nødvendig bakgrunn for et masterstudium i kjemi eller tilgrensende områder, men også for ulike typer jobber i privat og offentlig virksomhet. Det vi ønsker at skal skille kjemikeren fra teknologen er en begynnende spesialisering innenfor et fagområde i kjemi, og samtidig danne grunnlag for en mer forskningstung masteroppgave (60 ECTS).

Kunnskaper

Kandidaten

- har basiskunnskaper i moderne og grunnleggende kjemi som kombinerer teori og eksperimenter, herunder inngående kunnskap om oppbyggingen av atomer og molekyler, deres analyse og strukturoppklaring, og hvordan kjemiske prosesser fungerer i industrielle sammenhenger og i miljøet rundt oss
- har en begynnende spesialisering i eksperimentell og teoretisk kjemi innenfor en av de 4 mulige valgte spesialiseringene: Anvendt teoretisk kjemi, Naturmiljø- og analytisk kjemi, Organisk kjemi med biokjemi eller Strukturkjemi.
- kunnskap om utvalgte eksperimentelle teknikker
- basiskunnskaper i nødvendige støttefag, herunder matematikk og andre støttefag valgt bl.a. ut fra fordypning i bachelor- og masterstudiet
- har forståelse av kjemifagets betydning i samfunnet

Ferdigheter

Kandidaten skal

- Ha erfaring med å løse kjemiske problemstillinger, spesielt innenfor valgt fordypning
- Beherske et utvalg av teoretiske og eksperimentelle metoder og analyseverktøy for empirisk og metodisk vitenskapelig undersøkelse av hypoteser og kjemiske problemstillinger, og skal kunne tolke egne resultater og vurdere dem kritisk, inkludert feilkilder og usikkerhet
- Kunne anvende den faglige breddekunnskapen innen de grunnleggende kjemiemnene og støttefag (matematikk, statistikk, fysikk o.a.) på praktiske og teoretiske problemstillinger
- Kunne fornye og videreutvikle sin faglige kompetanse, herunder informasjonssøking
- Kunne håndtere kjemikalier og vurdere HMS-risiko for disse

Generell kompetanse

Kandidaten skal

- Ha innsikt i filosofi- og vitenskapshistorie, vitenskapsteori, etiske problemstillinger og argumentasjonsteori, og spesielt kjenne den naturvitenskapelige tilnærmingen til problemløsning
- Kunne skaffe seg og bruke relevant og pålitelig informasjon og utøve kildekritikk
- Kunne arbeide i prosjekter, både selvstendig og sammen med andre, og formidle resultatene av arbeidet og fagstoff generelt
- Kunne forme sin egen utdanning gjennom emnevalg og spesialisering

1.3. Studiets oppbygning 2015-2016

Bachelorprogrammet i kjemi gir deg en solid breddekunnskap i kjemi og nødvendige støttefag som matematikk, fysikk og statistikk.

Studieplan BKJ, kull 2015

År	Semester	Emne	Emne	Emne	Emne
3	6. (vår)	TKJ4150 Organisk syntese 1	KJ2900 Bacheloremne i kjemi	Valgbart emne	Valgbart emne
	5. (høst)	KJ1041 Kjemisk binding, spektroskopi og kinetikk	Perspektivemne	Valgbart emne	Valgbart emne
2	4. (vår)	FY0001 Brukerkurs i fysikk	TKJ4202 Grunnleggende termodynamikk med lab	KJ2022 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi	KJ2053 Kromatografi
	3. (høst)	KJ2050 Analytisk kjemi	KJ2031 Uorganisk kjemi, vk	ST0103 Brukerkurs i statistikk	TDT4105 Informasjonsteknologi grunnkurs
1	2. (vår)	KJ1020 Organisk kjemi		MA0002 Brukerkurs i matematikk B	TMT4130 Uorganisk kjemi
	1. (høst)	KJ1000 Generell kjemi		MA0001 Brukerkurs i matematikk A	EXPH0004 Filosofi og vitenskapsteori
		7,5	7,5	7,5	7,5

Første semester må alle nye studenter delta på et obligatorisk HMS-kurs (HMS0001) i regi av NT-fakultetet.

Obligatoriske kjemiemner, grunnpakke

Obligatoriske støtteemner + exphil og perspektivemne

Obligatoriske kjemiemner, fordypning

1.3.1. Oversikt over emner i BKJ-programmet

<u>Grunnpakke</u> KJ1000 Generell kjemi KJ1020 Organisk kjemi TMT4130 Uorganisk kjemi KJ1041 Kjemisk binding, spektroskopi og kinetikk KJ1042/TKJ4202 Grunnleggende termodynamikk med lab	<u>Obligatoriske emner og metodefag videregående nivå;</u> KJ2050 Analytisk kjemi KJ2031 Videregående Uorganisk kjemi KJ2022 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi KJ2053 Kromatografi TKJ4150 Organisk Syntese 1
<u>Støttefag</u> MA0001 Brukerkurs i matematikk A MA0002 Brukerkurs i matematikk B TDT4105 Informasjonsteknologi grunnkurs ST0103 Brukerkurs i statistikk FY0001 Brukerkurs i fysikk	<u>Fellesemner</u> EXPH0004 Filosofi og vitenskapsteori Perspektivemne KJ2900 Bacheloremne i kjemi (nytt i 2015)

Valg av matematikk

BKJ-studentene har anledning til å velge mellom to matematikkpakker: MA0001 Brukerkurs i matematikk A og MA0002 Brukerkurs i matematikk B, eller, TMA4100 Matematikk 1 og TMA4105 Matematikk 2 (+TMA4115 Matematikk 3). De mest vesentlige ulikhetene mellom disse to pakkene er vist under.

MAxxxx (realfags-matematikk)	TMAxxxx (teknologi-matematikk)
<ul style="list-style-type: none"> • Anbefalte forkunnskaper: R1 (eller S1 + S2) fra videregående skole • For studenter som har tenkt til å fortsette videre med mindre matematiske fag • Ferdigheter, MA0001: Studenten er i stand til å anvende sine kunnskaper om matematisk analyse til å løse enkle matematiske og naturvitenskapelige problemer 	<ul style="list-style-type: none"> • Anbefalte forkunnskaper: R2 fra videregående skole • For studenter som har tenkt til å fortsette med matematiske fag • Ferdigheter, TMA4100: Studenten kan anvende sin kunnskap om énvariabel matematisk analyse til å formulere og løse enkle problemer i matematikk og naturvitenskap/teknologi, om nødvendig supplert med bruk av matematisk programvare

NB: Nye krav ved opptak til realfagsstudier fra og med 2018

Kunnskapsdepartementet har åpnet for at NTNU, som en forsøksordning i fire år, kan stille krav om Matematikk R2 fra søkere til realfagsstudier fra opptaket til studieåret 2018/19. Kravet om R2 kommer i tillegg til øvrige opptakskrav for opptak til realfagsstudier.

For NTNU vil dette kravet da gjelde følgende realfagsstudier:

Bachelor i matematiske fag
Årsstudiet i matematiske fag
Bachelor i kjemi
Bachelor i fysikk

Programrådet forutser at dette vil påvirke valg av matematikk for våre BKJ studenter. Men det er mulig at alle kan anbefales teknologi-matematikk. I tillegg er det klart at dette kan endre noe av innholdet i KJ1000 Generell kjemi, men siden bachelor i biologi samt bioteknologistudenter også tar vårt KJ1000 emne, hvor det IKKE er krav om R2 matematikk, er vi usikre på hvordan dette skal gjennomføres.

1.4. SWOT analyse – BKJ

I løpet av første evalueringsmøte ved DTU i februar 2016 ble det utført en SWOT analyse for BKJ programmet. Denne er vist under.

	Hjelper til med å oppnå målet	Forhindrer å oppnå målet
Internt opphav	<ul style="list-style-type: none">• Gode kandidater• God opplæring i kjemifaglige, praktiske ferdigheter – mye lab og feltarbeid• Bedre kullfølelse fra 2014	<ul style="list-style-type: none">• I skyggen av MTKJ• Stort frafall• Få jobbmuligheter• Store emner to første år – utfordrer kullfølelse• Manglende infrastruktur for innovativ undervisning• For mange obligatoriske emner
Eksternt opphav	<ul style="list-style-type: none">• «Det grønne skiftet» - alternativer til olje og gass• Marine og maritimt satsningsområder	<ul style="list-style-type: none">• Byråkratisering i universitetssektor• Konkurrerende studieprogram

1.5. Valgfrihet og spesialisering når?

Antall obligatoriske kjemiemner i BKJ-programmet er 97,5 ECTS, mens kravet til det internasjonale masterprogrammet MSCHEM er minimum 80 ECTS kjemiemner. De obligatoriske kjemiemnene fordeler seg på de ulike spesialiseringene som følger:

Spesialisering	Emne	ECTS	Nivå
Anvendt teoretisk	TKJ4202 Grunnleggende termodynamikk med lab	7,5	1
	KJ1041 Kjemisk binding, spektroskopi og kinetikk	7,5	1
Naturmiljø- og analytisk	KJ2050 Analytisk kjemi	7,5	2
Naturmiljø – og analytisk/organisk	KJ2053 Kromatografi	7,5	2
Organisk	KJ1020 Organisk kjemi	15	1
	KJ2022 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi	7,5	2
	TKJ4150 Organisk syntese 1	7,5	3
Strukturkjemi	TMT4130 Uorganisk kjemi	7,5	1
	KJ2031 Uorganisk kjemi vk	7,5	2

Klare problemstillinger er om det er ønskelig å ha et strengere obligatorisk krav til kjemiemner fra BKJ enn fra andre BSc kjemi-program. I tillegg kan man alltid diskutere om bredde går på bekostning av spesialisering. Vi mener at de to første årene i BKJ programmet gir et bedre grunnlag for valg av spesialisering, særlig når vi også vet at nettopp forelesere påvirkere studenter sterkt i valget i tar. Det virker derimot åpenbart at spesialiseringen Organisk kjemi er representert med flere emner.

1.5.1. Spesialiseringer BKJ

Inntil kull 2013 i BKJ studiet ble det i 3.semester valgt *studieretning*, noe man gikk bort fra av flere grunner som er listet under;

- Studieretninger ble erstattet med spesialiseringer slikt at alle studenter fikk en **BSc i kjemi**
- Bachelor-graden ble gjort mer *enhetlig* ved å bevisst unngå spesialisering de første to år
- Det ble innført flere obligatoriske kjemi-emner innen alle spesialiseringer de første to år for at studenter skulle kunne ta et *begrunnet* valg i 5.semester
- Flere støtteemner er gjort obligatorisk siden 2013, i tillegg til matematikk; herunder fysikk, statistikk og informasjonsteknologi grunnkurs.

Alle studenter ved BKJ har nå de samme fagene de to første år, og de velger spesialisering i løpet av 5.semester. Dette semesteret gjennomføres det et informasjonsmøte hvor de forskjellige spesialiseringene presenteres.

Institutt for kjemi tilbyr videre spesialisering innen følgende fagområder:

Anvendt teoretisk kjemi

Anvendt teoretisk kjemi er et begrep som dekker mange ulike områder innen kjemien. Felles for disse emnene er bruk av datamaskiner og matematiske modeller for å studere ulike kjemiske fenomen. Anvendelsene av teoretiske metoder er svært utbredt innenfor alle grener av kjemien. Ved hjelp av modellering kan vi undersøke hvordan store molekyler som proteiner og DNA binder til hverandre, og i

termodynamiske beregningsprogram kan vi forutsi produktet av en reaksjon eller faseoverganger i en blanding. Dette er bare et par eksempel på måter teoretiske undersøkelser og matematiske modeller bidrar i kjemien. Et annet viktig teoretisk aspekt i kjemien er den grunnleggende forståelsen av hva atomer og molekyler er. Bildet de fleste har av et molekyl som små kuler forbundet med elastiske bindinger stammer fra løsningen av Schrødingers ligning i kvantekjemien.

Bruk av teori og datamaskiner blir stadig viktigere i kjemien og en moderne kjemiker jobber vel så gjerne foran en datamaskin som med reagensrør i et laboratorium. Ved å spesialisere deg innen anvendt teoretisk kjemi kan du velge mellom flere retninger som alle gir deg verdifull kunnskap og anvendbare ferdigheter i moderne forskning, industri og næringsliv.

Anbefalte emner for videre spesialisering i anvendt teoretisk kjemi (alle er 7,5 ECTS)

Emne	Tilhørende institutt
TKJ4215 Statistisk termodynamikk i kjemi og biologi	Institutt for kjemi
TKJ4170 Kvantekjemi	Institutt for kjemi
TKJ4175 Kjemometri	Institutt for kjemi
TKJ4200 Irreversibel termodynamikk	Institutt for kjemi
TMA4255 Anvendt statistikk	Institutt for matematiske fag
TDT4100 Objektorientert programmering	Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap

Naturmiljø- og analytisk kjemi

NTNU er det eneste universitetet i Norge hvor du kan spesialisere deg innenfor kombinasjonen naturmiljøkjemi og analytisk kjemi i et studieprogram. For å utnytte jordas ressurser på en bærekraftig måte er det avgjørende å forstå hvordan kjemiske forbindelser påvirker og inngår i naturens kretsløp, og ha kjennskap til moderne kjemiske analysemetoder, datainnsamling, bearbeiding og tolkning. Her vil du lære hvordan miljøgifter og metaller oppfører seg i luft, vann, jord, næringskjeder, planter og dyr, og om analysemetoder og miljøovervåking.

Ønsker du å fordype deg videre innen naturmiljøkjemi og analytisk kjemi har du mulighet til å søke opptak til det tverrfaglige, 2-årige masterstudiet: MSc in Environmental Toxicology and Chemistry.

Anbefalte emner for videre spesialisering i naturmiljø- og analytisk kjemi (alle er 7,5 ECTS)

Emne	Tilhørende institutt
TBT4102 Biokjemi 1	Institutt for bioteknologi
GEOL1003 Geologi og miljøet	Institutt for geologi og bergteknikk
KJ2072 Naturmiljøkjemi	Institutt for kjemi
KJ2073 Analytisk miljøkjemi (utgår V17)	Institutt for kjemi
TBI4110 Økotoksikologi og miljøressurser	Institutt for biologi

Organisk kjemi med biokjemi

Innenfor organisk kjemi studerer vi spesielt syntetisk og analytisk organisk kjemi. Organisk kjemi handler om molekyler som inneholder grunnstoffet karbon og deres reaksjoner. Målet er å forstå hvordan og hvorfor molekyler reagerer som de gjør, og finne metoder for å få til ønskede reaksjoner. I tillegg får studentene framstille nye forbindelser og materialer med ønskede egen- skaper til bruk i blant annet farmasi og landbruk. Innenfor biokjemi studeres blant annet hvordan biologisk viktige molekyler virker i naturen, samt forholdet mellom den kjemiske strukturen og de biologiske funksjonene av enzymer. Dette studiet vil vanligvis medføre mye laboratoriearbeid og gi deg etterspurt kompetanse i ulike analysemetoder, blant annet i bruk av moderne avanserte analyseinstrumenter. Les mer om organisk kjemi på nettsidene til det 2-årige internasjonale masterprogrammet i kjemi (MSc in Chemistry) for å se hva du kan fordype deg i hvis du velger å studere videre.

Anbefalte emner for videre spesialisering innen organisk kjemi med biokjemi (alle 7.5 sp)

Emne	Tilhørende institutt
TBT4102 Biokjemi 1	Institutt for bioteknologi
TBT4135 Biopolymerkjemi	Institutt for bioteknologi
TKJ4130 Organisk syntese lab	Institutt for kjemi
TBT4107 Biokjemi 2	Institutt for bioteknologi

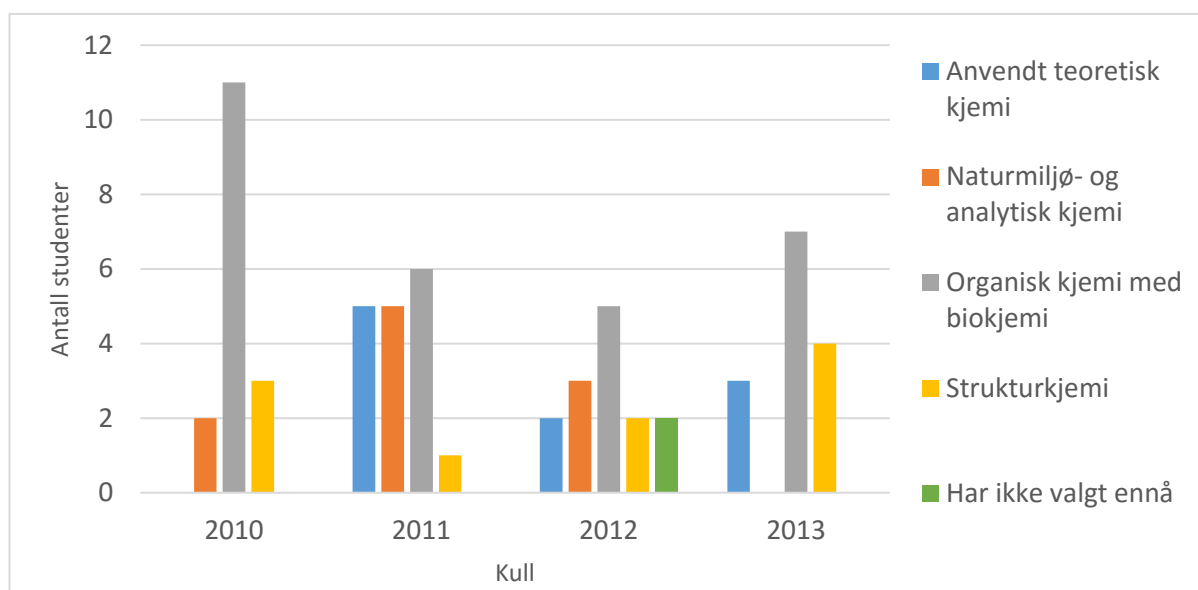
Strukturkjemi

Strukturkjemi er studier av funksjonelle uorganiske materialer anvendt innen miljøteknologiske og industrielle prosesser. Vi lager blant annet super hydrofobiske aerogeler, brukt som isolasjon i romdrakter, og utforsker nye anvendelsesområder innenfor katalyse. Strukturen av uorganiske porøse materialer gjør at de kan fungere som molekylsikker og som bærere for metalliske nanopartikler. Funksjonelle materialer, deres struktur og anvendelse, er relevant innenfor flere fagområder i dagens samfunn.

Anbefalte emner for videre spesialisering innen strukturkjemi (alle 7.5 sp)

Emne	Tilhørende institutt
TMT4185 Materialteknologi	Institutt for materialteknologi
TKP4110 Kjemisk reaksjonsteknikk	Institutt for kjemiskprosessteknologi
TMT4245 Funksjonelle materialer	Institutt for materialteknologi
TKP4115 Overflate- og kolloidkjemi	Institutt for kjemiskprosessteknologi

Oversikt over valg av spesialisering



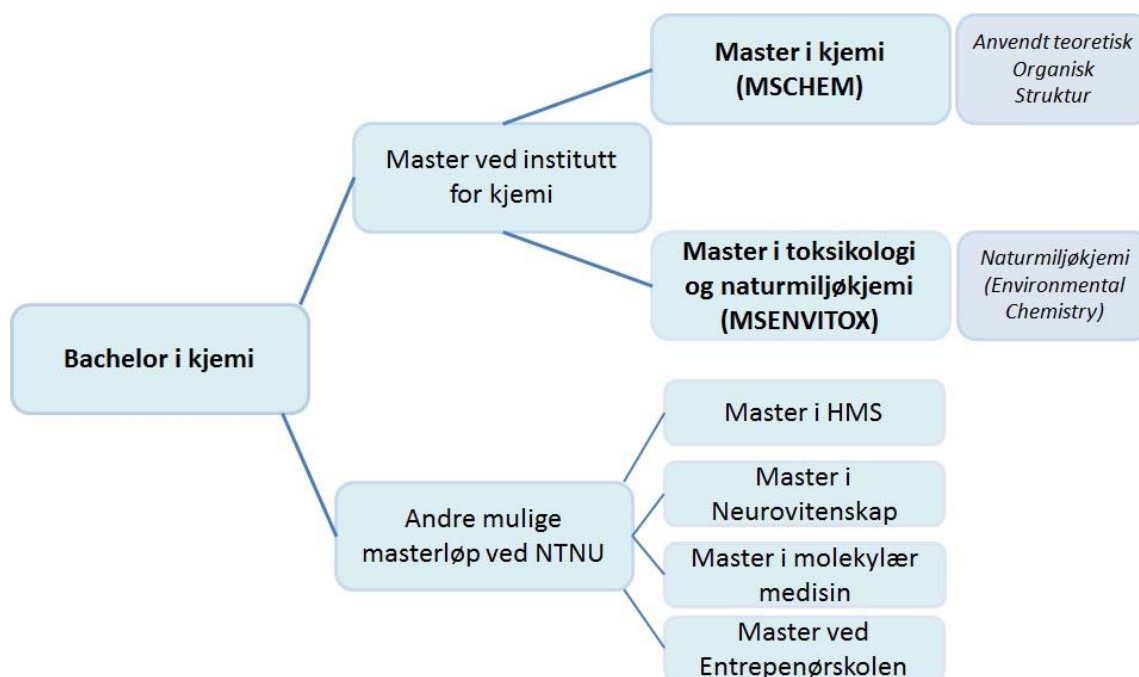
1.6. Masterprogrammet i kjemi

En bachelorgrad i kjemi kan gi grunnlag for å søke opptak til følgende 2-årige masterstudier innen kjemi:

- MSc in Chemistry (MSCHEM, Institutt for kjemi)
- MSc in Environmental Toxicology and Chemistry (ENVITOX, institutt for biologi og institutt for kjemi)

Med en bachelorgrad i kjemi kan du også være kvalifisert til opptak til følgende andre masterstudier på NTNU:

- Master i helse, miljø og sikkerhet
- MSc in Molecular Medicine
- MSc in Neuroscience
- Master i entrepenørskap



MSCHEM er et realfagsprogram som skiller seg fra master i teknologi i MTKJ programmet ved at selve masteroppgaven er 60 ECTS, altså dobbelt så stor. Studieplanen for MSCHEM er vist under:

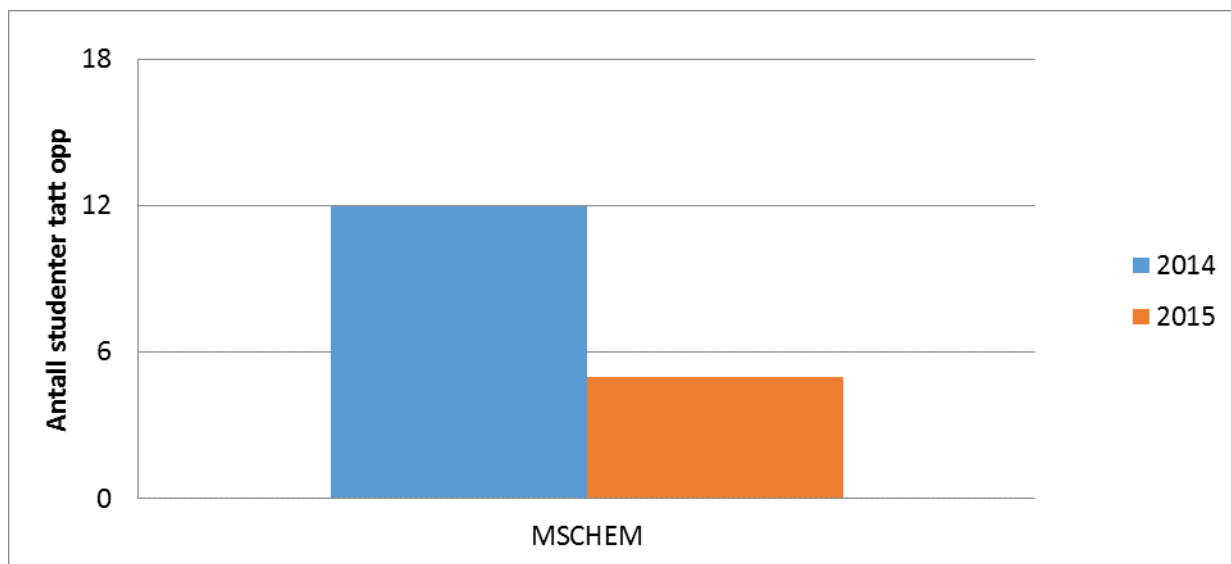
Semester				
4	Specialised course	Master thesis	Master thesis	Master thesis
3	Elective courses	Elective courses	Master thesis	Master thesis
2	Elective courses	EiT	Master thesis	Master thesis
1	Elective courses	Elective courses	Elective courses	Master thesis

Alle BKJ studenter må søke opptak til MSCHEM programmet etter fullført BSc (hvis de ønsker å ta en master). Alle mastergrader ved NT-fakultetet har karaktersnitt C som krav. Det er de obligatoriske kjemiemnene i graden som blir tatt i betraktning når snittet til mastergraden blir beregnet. Det 2-årige internasjonale masterprogrammet i kjemi (MSCHEM) ved institutt for kjemi tilbyr følgende spesialiseringer:

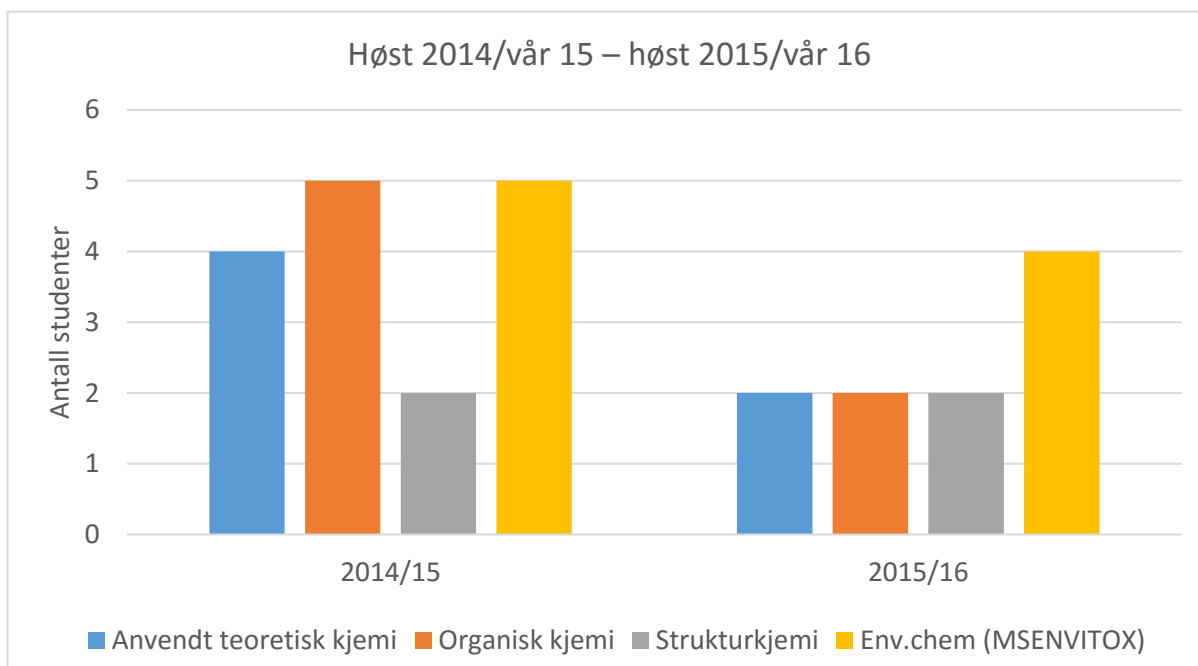
- Anvendt teoretisk kjemi
- Organisk kjemi
- Strukturkjemi

Studenter som velger spesialiseringen naturmiljøkjemi søker til det internasjonale masterprogrammet MSc in Environmental toxicology and chemistry (ENVITOX).

MSCHEM programmet ved institutt for kjemi har en årlig ramme på 15 studenter, og opptak de to siste årene er vist under.



Fordeling pr. spesialisering master i kjemi MSCHEM 2014/15-2015/16



Fordeling pr spesialisering master i kjemi (MKJ) er vist i vedlegg 1.

1.6.1. SWOT analyse – MSCHEM

I likhet med BKJ programmet ble det også for vårt 2-årige internasjonale masterprogram i kjemi (MSCHEM) utarbeidet er SWOT ved første møte på DTU i februar 2016.

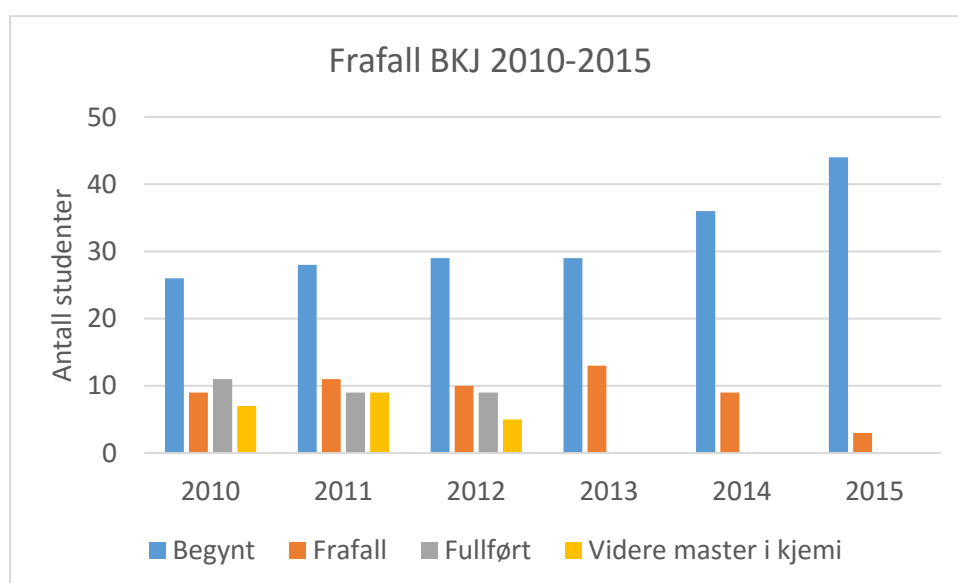
	Hjelper til med å oppnå målet	Forhindrer å oppnå målet
Internt opphav	<ul style="list-style-type: none">• Gode kandidater• Samfunnsrelevant utdanning• Lavt frafall• Mulighet for fordypning i forskningsprosjekt (60 ECTS)• Gode jobbmuligheter• Tilgang på god infrastruktur	<ul style="list-style-type: none">• Dårlig rekruttering• Får veiledere strukturkjemi – inkludere institutt for materialteknologi (IMT)• Dårlig internasjonal rekruttering (nytt program)• Uoversiktlig studieprogram
Eksternt opphav	<ul style="list-style-type: none">• «Det grønne skiftet» - alternativer til olje og gass• Samarbeid med IMT	<ul style="list-style-type: none">• Tungt kjemikrav for opptak• Konkurrerende program

1.6.2. Utfordringer med MSCHEM

Masterprogrammet i kjemi som institutt for kjemi tilbyr ble gjort internasjonalt fra og med studieåret 2014/2015. Utfordringer med programmet er:

- Dårlig rekruttering både internt fra BKJ og eksternt fra andre norske universitet
 - Frafall fra BKJ slår ut på opptaket til MSCHEM
- Svært få internasjonale søkere
 - Nytt internasjonalt program

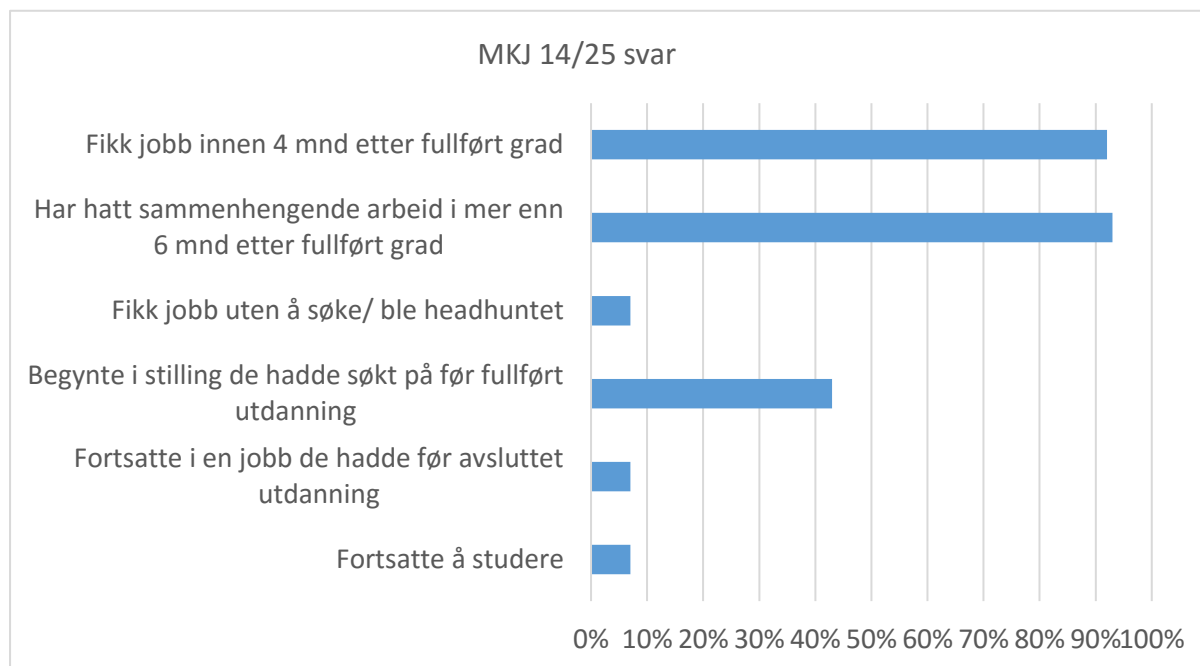
Hva angår punkt en, har vi laget en oversikt over opptak MSCHEM sammenlignet med gjennomstrømming for BKJ-studentene:



Figuren over viser at vi i BKJ programmet sliter med BÅDE frafall, og lav gjennomstrømming. I tillegg kan det tyde på at vi har «lekkasje» til andre program. Sistnevnte faktor er noe usikkert, og bør undersøkes dersom det gjelder program ved NTNU. Vi har også flere studenter som ikke gjennomfører på normert tid.

Kandidatundersøkelsen 2013

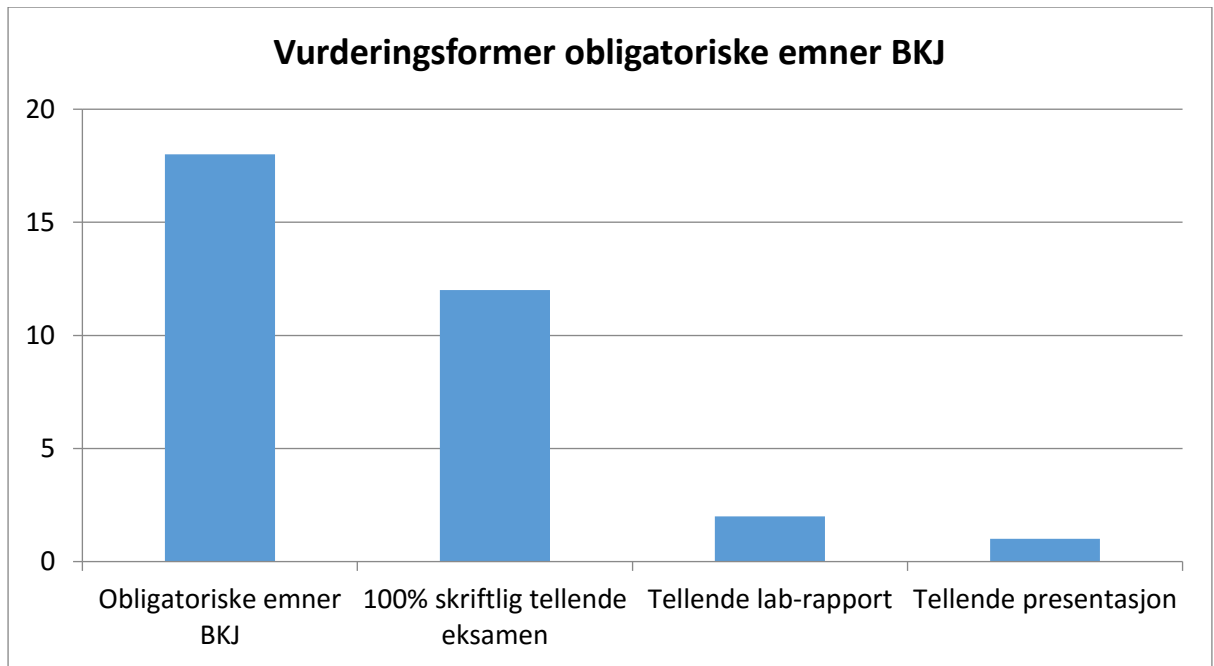
I 2013 kjørte NT-fakultetet en kandidatundersøkelse for uteksaminerte masterstudenter ved fakultetet. Resultatet for masterprogrammet i kjemi er vist under:



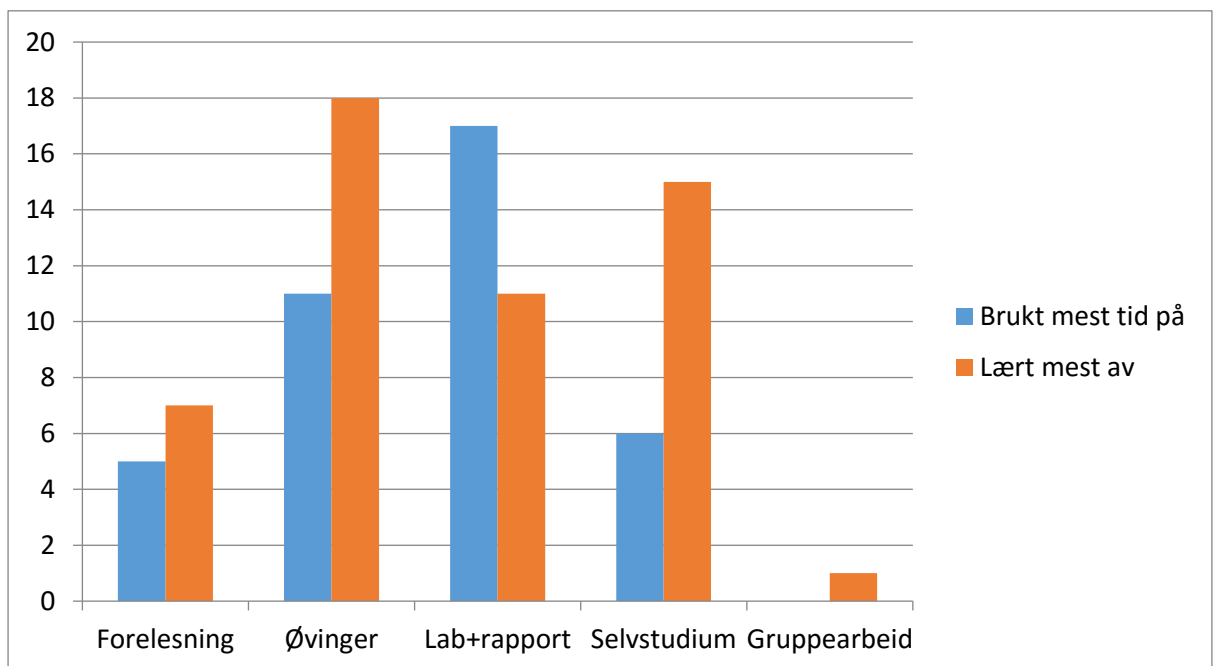
Undersøkelsen tyder helt klart på at våre kandidater fra Masterprogrammet i kjemi har en samfunnsrelevant utdanning som er etterspurt i norsk arbeidsliv.

2. Vurderingsformer

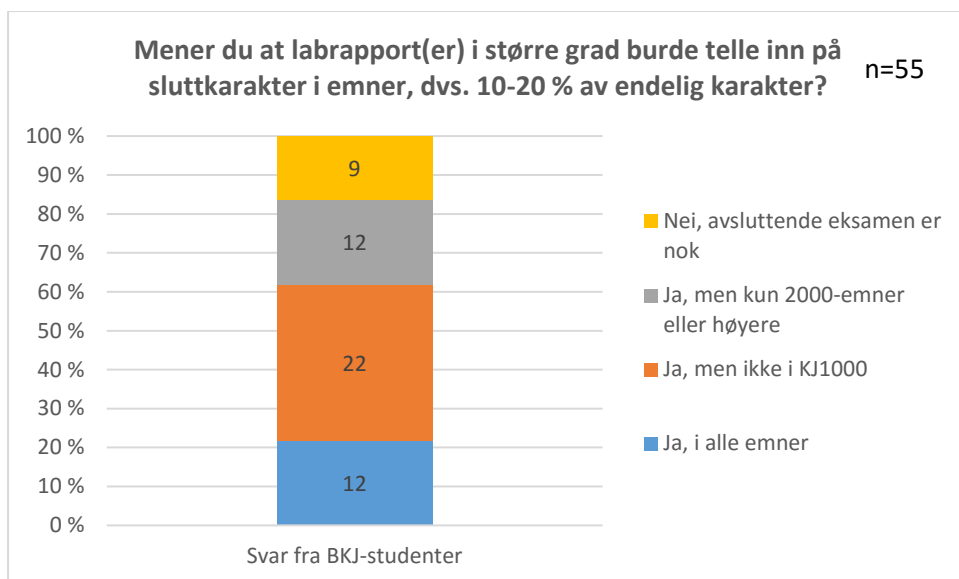
Oversikt over de ulike vurderingsformene som i dag benyttes i obligatoriske emner i BKJ programmet er gitt under. Det er helt klart at vi i stor grad benytter 100% tellende eksamen som vurderingsform.



Dette gjenspeiler ikke arbeidsmengden som studenter legger i laboratorierapporter. Programrådet BKJ har sendt en bestilling til IKJ for å se på muligheten for å innføre tellende lab-rapporter i instituttets emner. Resultat fra studentundersøkelser gitt til BKJ-studenter viser at studentene lærer mest av:



Vi har også i studentundersøkelser av våre BKJ studenter fått tilbakemelding om bruk av tellende lab-rapport, også i grunnfagsemner. En stor majoritet av studentene ønsker av lab-rapport skal telle på karakter.



2.1. Lab-kurs bestått/ikke bestått

Dersom man skal ha rapporter som skal telle på karakter er det ønskelig å diskutere praksis rundt dette. Mappedevaluering benyttes i dag i KJ2050 Analytisk kjemi og vil fra studieåret 2016/2017 også benyttes i KJ2022 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi. Sistnevnte ble opprettet etter diskusjon angående vurderingsformer ved instituttet.

- I **KJ2050 Analytisk kjemi** teller 3 utvalgte rapporter samlet 30% av karakter.
 - Det ble i programrådet diskutert hvor stor andel av karakter det er hensiktsmessig at en mappe skal teller. Dersom andelen blir for stor kan dette påvirke karakterfordeling i positiv retning da studenter ofte får gode karakter (A/B) på rapporter. Man må unngå tilfeller hvor A eller B på en mappe kan resultere i at man kan stryke på eksamen men bestå emnet. (41% for E dvs bestått)
- I **KJ2022 Spektroskopiske metoder i organisk kjemi** er det i dag en rapport som skrives i gruppe. Fra 2017 vil dette være en individuell rapport som vil telle 15-20% av karakter.
 - Det er emneansvarliges vurdering å gjøre denne rapporten individuell da man erfarer at studenter i gruppe deler oppgaver seg i mellom, og dermed ikke får innføring i rapporten som helhet.
- I februar 2016 har undervisningsledelsen hatt samtaler med emneansvarlig i **KJ1000 Generell kjemi** om å innføre tellende rapporter i dette emnet. Dette er en todelt «bestilling» da vi ønsker å øke antall emner med mappedevaluering, men vi ønsker også at studenter i sitt første semester skal motta tilbakemelding om sin prestasjon underveis slik at de jobber jevnt og også ikke oppfatter eksamen som et fjell som skal bestiges.
 - I dag består lab-kurset i KJ1000 av 10 oppgaver. I de fleste oppgavene arbeider studentene sammen med en annen student eller i grupper. De skriver individuell rapport for hver oppgave. For oppgave 1 – 3 skal skrives en enkel rapport uten diskusjonskapittel. Fra og med oppgave 4 skal rapporten også inneholde et diskusjonskapittel som beskrevet i kap. 5. Det er emneansvarliges ønske å innføre karakter på siste rapport i emnet som skal telle 15-20% av karakter. Underveis vil studentene få tilbakemelding om sine rapporter fra lab-

ledere. Det er ønskelig at den siste rapporten er en oppgave som også sier noe om kjemifaglige ferdigheter; f-eks en titreringsoppgave hvor nøyaktighet og hvordan man arbeider på lab vil telle på karakter. I våre grunnfagsemner er lab-leder også ansvarlig for å rette rapporter.

3. Undervisningsvideoer

3.1. Virtuelle kjemiske rom

Høsten 2013 lyste NTNU ut tre millioner per år til nye, innovative studieformer ved institusjonen. Prosjektene skulle ta i bruk teknologibaserte undervisnings- og læringsmetoder, og de mer spesifikke temaene var: digital vurdering, store emner og utdanning levert over nettet.

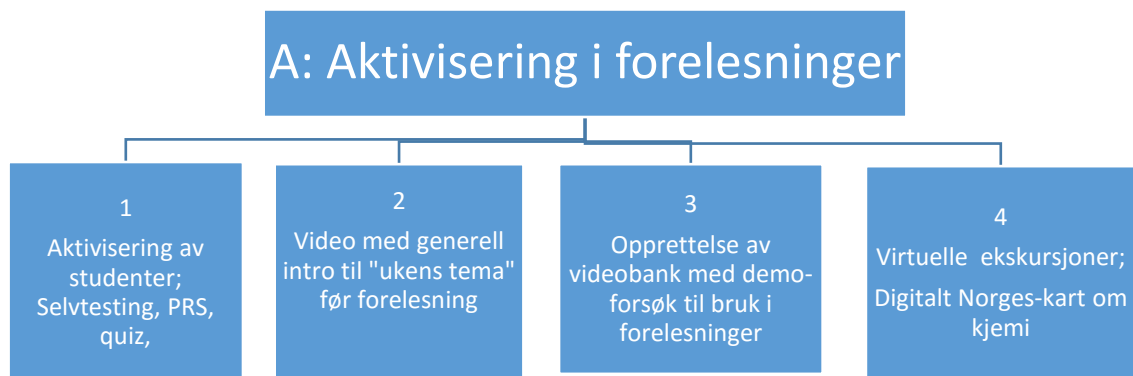
Prosjektet «Virtuelle kjemiske rom» (VKR) er et samarbeidsprosjekt mellom Institutt for materialteknologi (IMT) ved førsteamanuensis Hilde Lea Lein og Institutt for kjemi (IKJ) ved førsteamanuensis Karina Mathisen, hvor hovedmålet er å innføre alternative supplerende virkemidler for å forbedre undervisningen i generell kjemi. Dette prosjektet fikk penger av rektor for å ta i bruk nye innovative studieformer.

VKR prosjektet (2014-2017) vil innføre tiltak som bidrar til økt mestringsfølelse underveis i semesteret for studenten og som igjen kan øke gjennomstrømmingen. Vi vil blant annet styrke koblingen mellom forelesninger og laboratoriearbeid, og utarbeide virtuelle læringsmetoder som bidrar til økt fokus på kjemifaglig forståelse. Et viktig ansvar ligger innen Helse miljø og Sikkerhets (HMS), og er særlig aktuelt for gjennomføring av laboratorievirksomhet, hvor læringsmål må være av både faglig og sikkerhetsmessig art.

VKR-prosjektet er ment å ta for seg to hovedområder; aktivisering i forelesninger og kobling mellom teori og praksis (laboratorieaktiviteter).

Del A: «Aktivering i forelesninger»

Under del A er opprettelse av nye virtuelle tiltak og representasjonsformer med formål å aktivisere studenter og bryte opp den tradisjonelle tavleundervisningen. Teoretiske forelesninger vil også i framtiden vil være hjørnesteinen i undervisning av kjemiske grunnevrer for kurs med store studentmasser. En annen utfordring særlig innen kjemifaget er koblingen mellom teori og praksis som må styrkes. I dette prosjektet vil vi derfor forsøke å takle disse utfordringene i fire deler som illustrert i Figur 1 under:



Figur 1 Oversikt over delprosjektene i hoveddel A

Del A1 vil innebære utarbeidelse av elektroniske selvtestingsoppgaver, såkalt Multiple Choice herunder Kahoot.

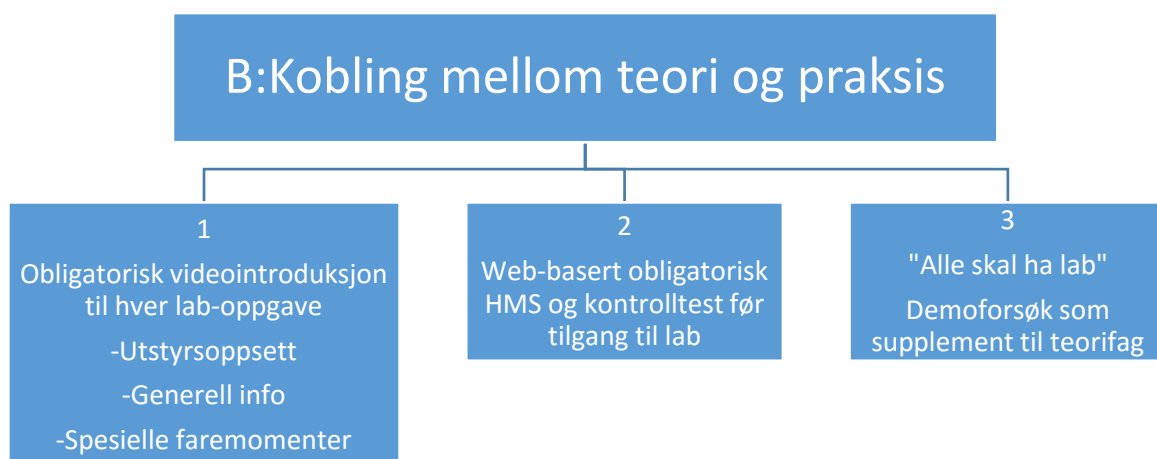
Del A2 innebærer etablering av lengre introduksjonsvideoer med «Ukens tema». Disse vil være mer tematisk overordnet av typen «gasser» eller «kjemisk likevekt».

Del A3 innebærer opprettelse av en videobank med demoforsøk til bruk i forelesning, herunder også video som av HMS hensyn ikke kan utføres som «nitrogentriodid eksplosjon» eller «natrium i vann».

Del A4 søker å knytte grunnleggende kjemi til aktuell forskning ved opprettelse av et digitalt kart med oversikt over kjemisk industri i Norge.

Del B: «Laboratorieaktiviteter»

I prosjektets del B ønsker vi å styrke koblingene mellom teori og praksis i fagene med laborativ virksomhet og se på forberedelsesmomenter som kan styrke læringsutbyttet.



Figur 2 Oversikt over delprosjekter i hoveddel B.

Del B1 involverer opprettelse av Videointroduksjon til ukens laboratorieoppgave. Denne skal inneholde praktisk informasjon i forhold til oppsett, utstyr, gjennomføring og eventuelle faremomenter.

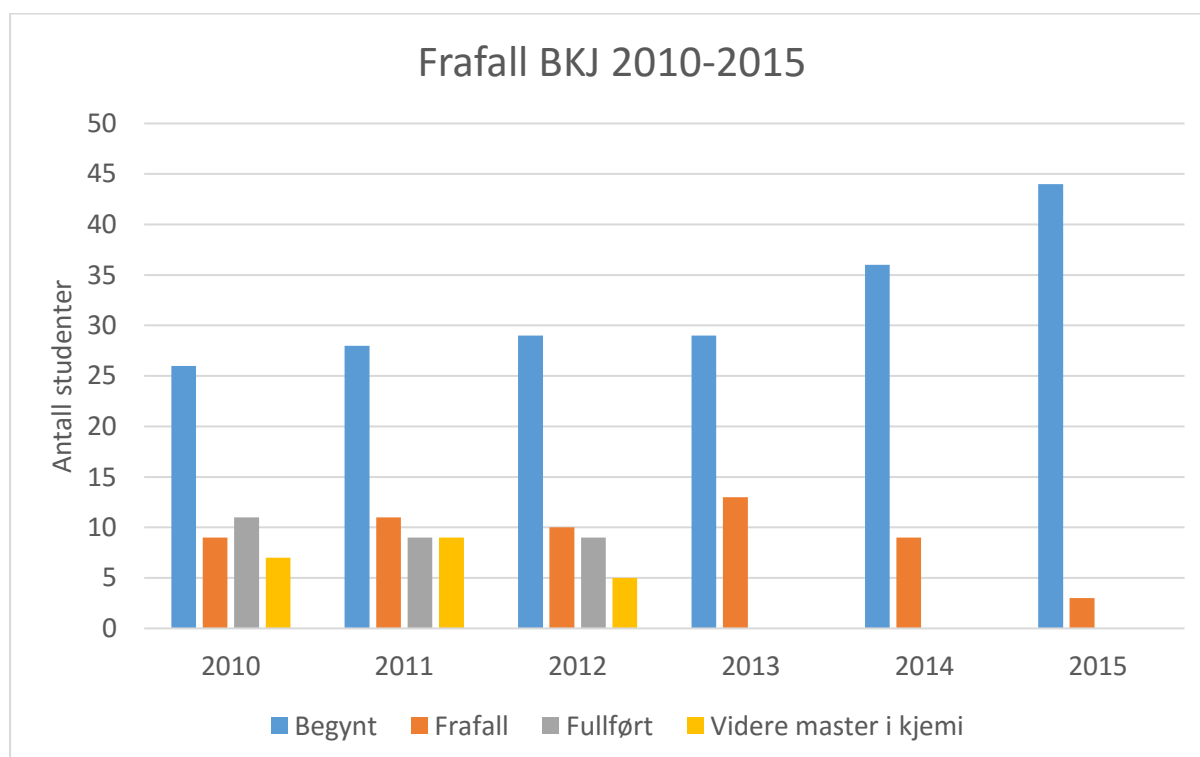
Del B2 innebærer implementering av Web-basert HMS kontroll test for alle studenter før hver laboratorie-oppgave. Denne testen skal dekke alle eventuelle risikomomenter ved oppgaven og skal forberede studentene på håndtering og avhending av kjemikalier og bruk av utstyr.

Del B3 gis ved slagordet «Alle skal ha lab»; For de studentene som ikke har lab-virksomhet i kursene sine kan filming av forsøk på lab være et viktig supplement.

Prosjektet er i 2016 i full gang, og det er produserte en rekke videoer i delprosjektene. Nye elementer testes ut fortløpende i våre generell kjemi-emner. Vårt hovedfokus er at alt som produseres i prosjektet skal være kjemifaglig korrekt og utvise god HMS kultur. I tillegg bør videoinnspillinger være av høy kvalitet, med gode forklaringer på norsk og tematisk tilknyttet pensum i våre generell kjemi emner.

4. Rekruttering/Frafall

Vi har i flere år slitt med høyt frafall i BKJ-programmet, og for enkelte kull har dette vært langt over 50%. Dette påvirker igjen vårt opptak til Masterprogrammet som vist i figuren under.



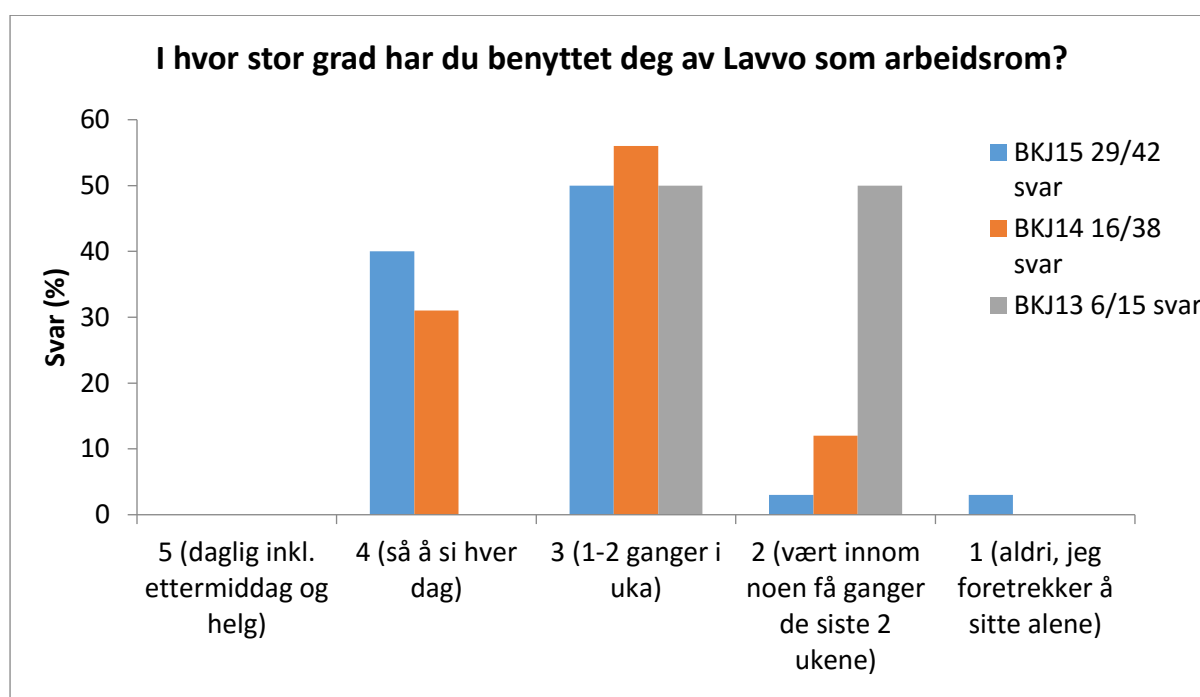
Årsaker til frafallet kan være:

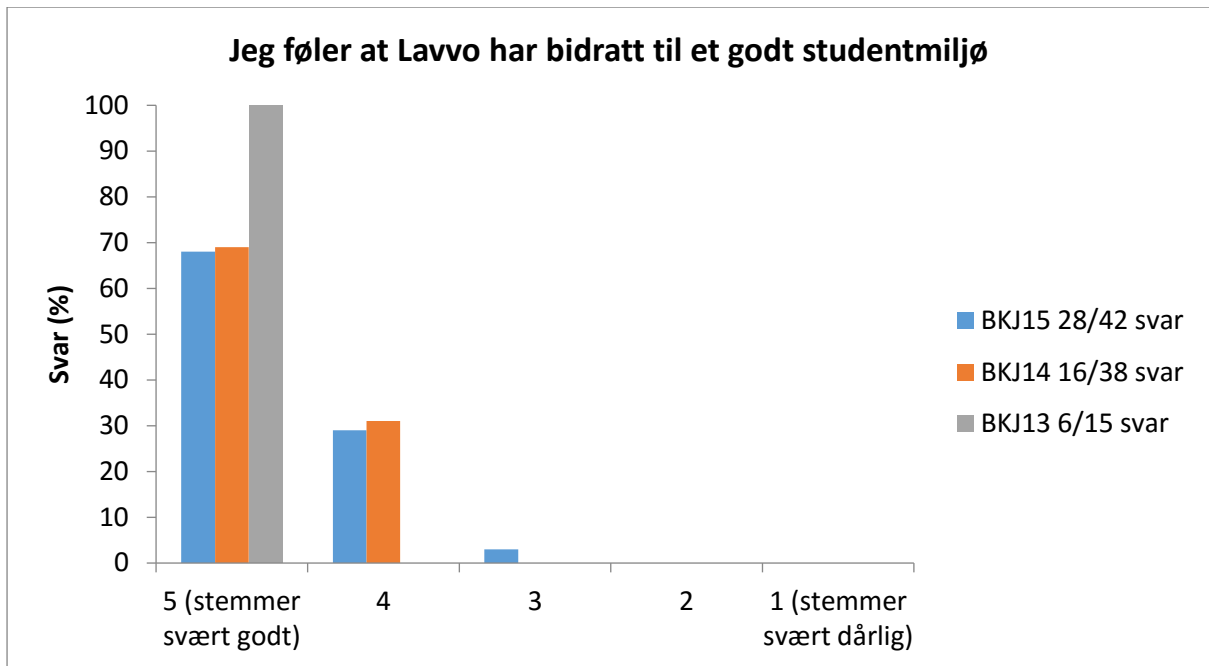
- BKJ er ikke førstevalg (konkurransen med MTKJ)
- Studenter søker seg inn på BKJ for å ta emner for å kvalifisere seg til bla. medisinstudiet
- Tidligere har det vært lite fokus på klassefølelse og fysisk læringsmiljø

Siden høsten 2014 har programrådet BKJ fokusert på å styrke klassefølelsen for studentene og etablere et fysiske læringsmiljø. Følgende tiltak har derfor blitt gjort:

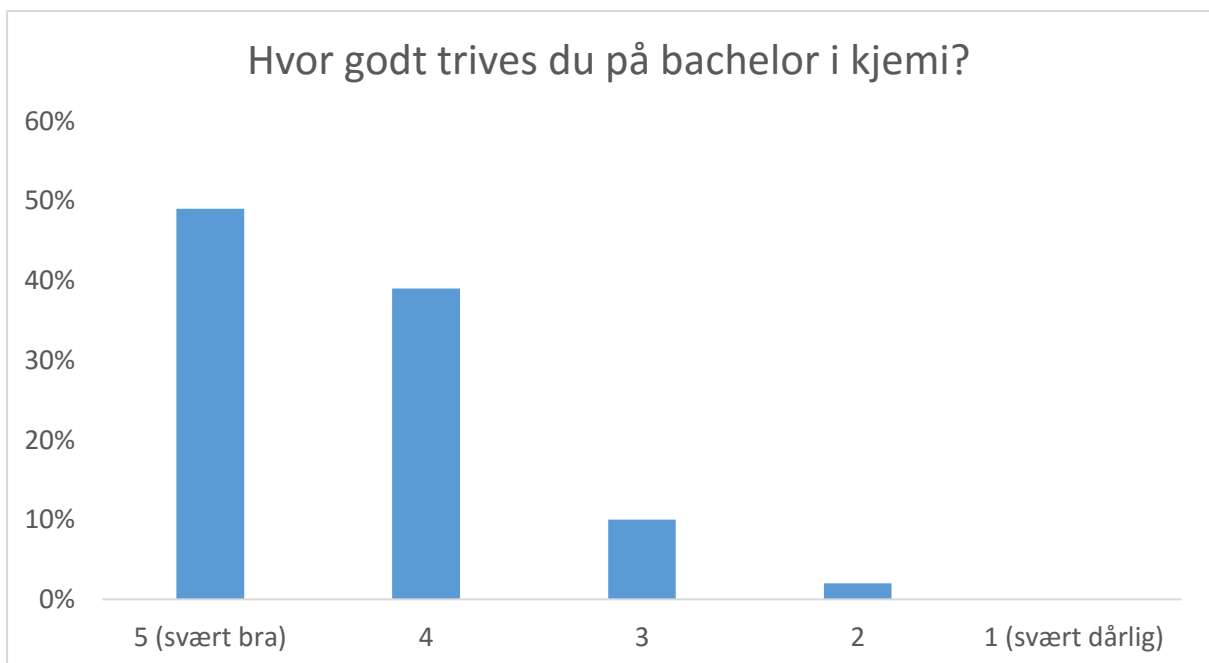
- Realstart – programvise opplegg første uka av semesteret (velkomst-uka)
 - «Teambuilding»
 - Ekskursjon
 - Pizzalunsj
- Etablert en sosial møteplass og arbeidsrom for BKJ studenter, kalt «Lavvo»
- Organiserte sosiale treff med 3.klasse BKJ
 - 3.klasse BKJ ble brukt som «mentorer»
- Studieteknikk/eksamensmestringskurs Studentservice

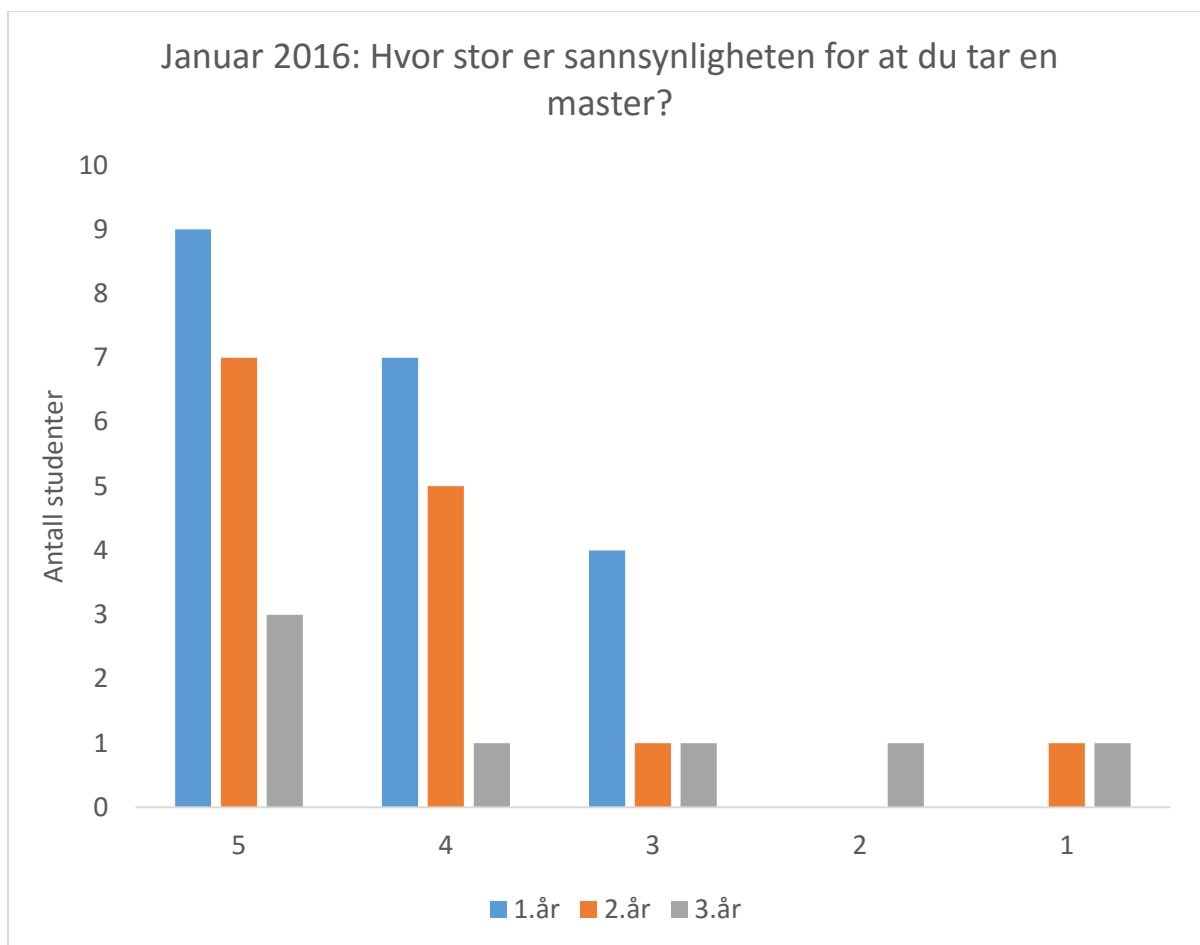
Tilbakemeldingene fra studentene angående de innførte tiltakene er svært gode, ifølge studentundersøkelser:





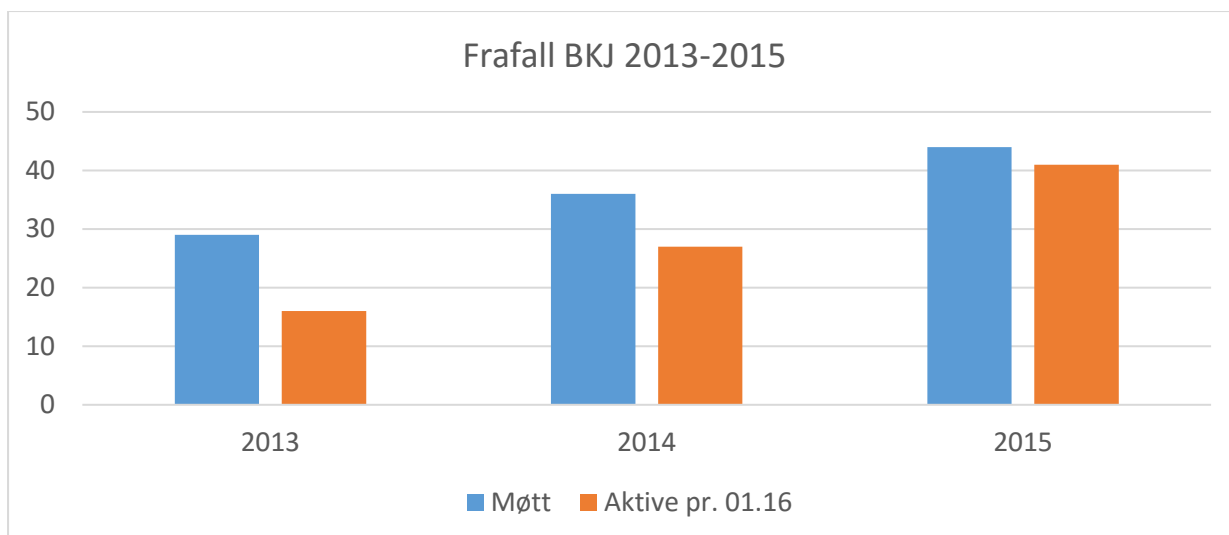
Bilder fra Lavvo



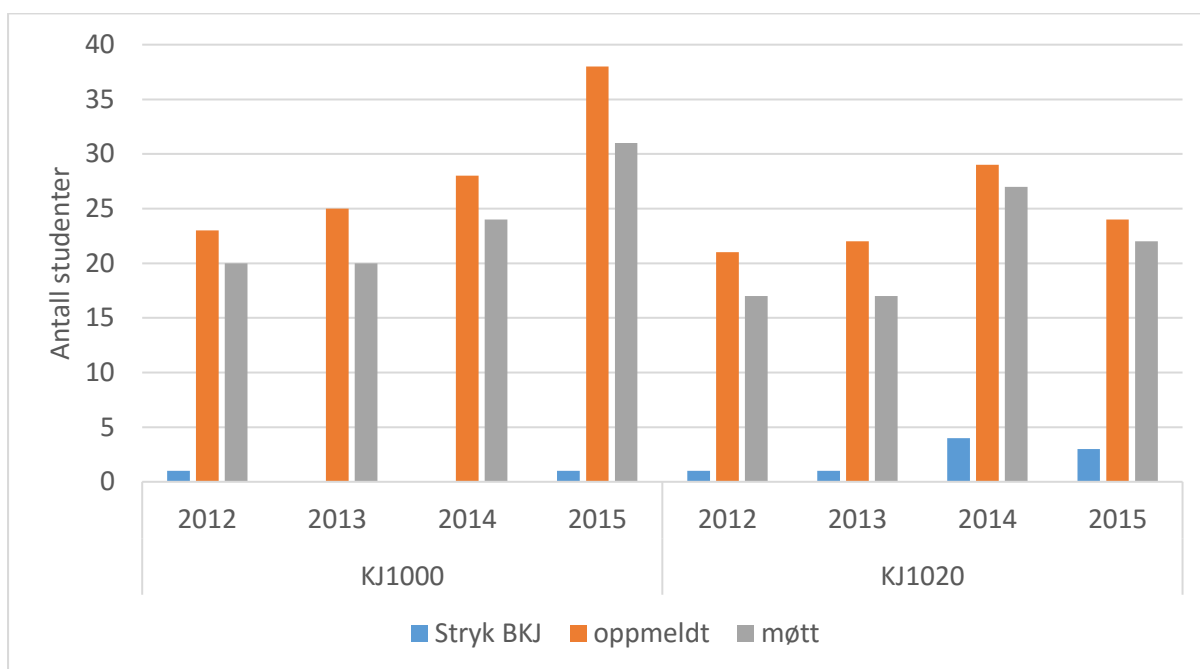


Resultatene viser tydelig effekt av å etablere et miljø for våre BKJ studenter, da det blant de som går i 1. og 2.klasse er en veldig stor andel som allerede nå ønsker å ta master i kjemi. Vi får klare tilbakemeldinger om at kullene er sammensveiset, og at det også er god kommunikasjon mellom kullene. Vi mener dette kan ha meget god effekt på rekruttering til masterprogrammet, men dette vil vise seg først ved opptak 2017.

Som oppfølging av tiltakene har vi undersøkt om dette har påvirket frafallet fra programmet. Vi har i tillegg prøvd å finne ut når i studiet vi mister studentene. Som figuren under viser, så har vi et frafall på 25 % for kullet som startet i 2014 etter tiltakene ble innført. Dette kan tyde på at det ikke bare er det fysiske læringsmiljøet som påvirker frafallet fra programmet.



Videre har vi undersøkt nærmere når vi mister studentene. Det første året har BKJ-studentene to store kjemiemner; KJ1000 Generell kjemi (15 ECTS) og KJ1020 Organisk kjemi (15 ECTS). Det ble gjort en undersøkelse på om frafallet fra BKJ kunne skyldes stryk på et av disse emnene. Undersøkelsen viste derimot at frafallet muligens heller ligger i at studentene ikke møter til eksamen.



4.1. Faglig identitet

Vårt 3-årige BSc-program konkurrerer med det 5-årige MTKJ-programmet, og blir litt «lillebror» til sammenligning. MTKJ programmet tar opp mer enn dobbelt så mange studenter. Vi bør sette fokus på:

- Hva som skiller kjemikeren fra teknologen?
- Dra nytte av det «grønne skiftet» i Norge som følge av oljekrisen
- Mulighet til fordypning i masteroppgaven (60 ECTS)

- Vi utdanner kandidater med gode kjemikunnskaper med kjennskap til mange metoder

Er de forskjellige masterprogrammene og spesialiseringene for uoversiktlig for studentene, og hvordan kan vi profilere kjemikeren og styrke vår 3+2 Realfagsutdanning?

5. Kjemiemner – sammensetning og innhold

For å kunne sammenligne faglig nivå og innhold ble det på møtet ved DTU i februar valgt ut to emner hvor man ønsker å sammenligne faglig nivå og innhold; Det første generell kjemi emner (KJ1000) og Organisk kjemi grunnkurs (KJ1020). Oversikt over laboratorie-oppgaver er gitt under, mens siste eksamen i disse to emnene er gitt i vedlegg.

5.1. KJ1000 og KJ1020 – eksamen og lab-kurs

Laboratoriehefte i Generell kjemi KJ1000

Oppgave	Tittel
1	Nøyaktige målinger og titrering.
2	Bruk av gasslovene. Reaksjoner mellom metall og syre i vannløsning.
3	Reversible reaksjoner og kjemisk likevekt
4	Syrer og baser, surhetsgrad og indikatorer
5	Syrer og baser, bufferløsninger og bruk av pH-meter.
6	Kalorimetri
7	Reaksjonshastighet
8	Spektrofotometri
9	Reduksjon og oksidasjon. Spenningsrekka
10	Galvaniske celler og elektrolyseceller

Laboratoriehefte i Organisk kjemi KJ1020 / TMT4122

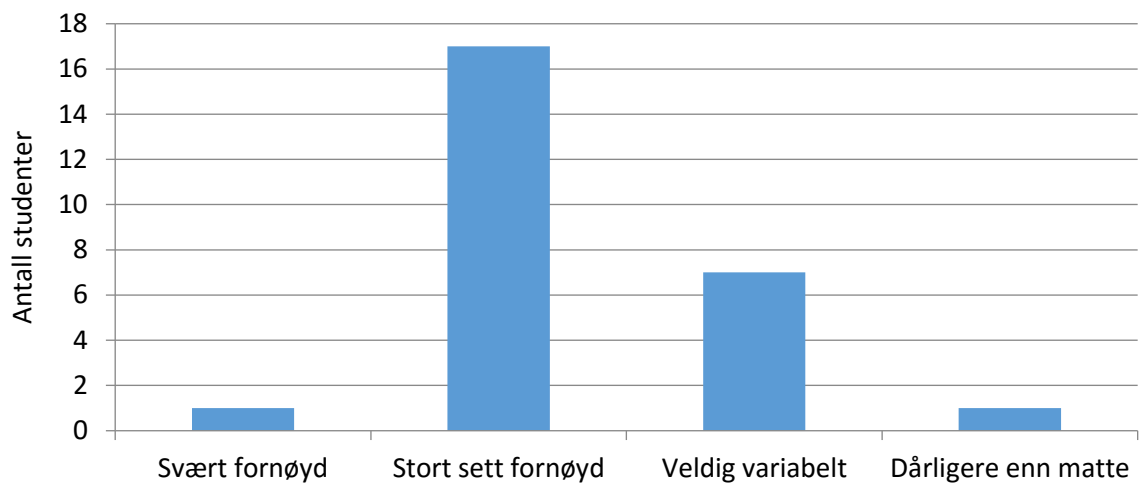
Oppgave	Tittel	Vedlegg
1	Destillasjon. Bestemmelse av kokepunkt	1.A Data og oppsett av utstyr for måling av kokepunkt 1.B Oppsett av utstyr for enkel destillasjon 1.C Oppsett av utstyr for fraksjonert destillasjon 1.D Utdrag av teori om kokepunkt
2	Omkrystallisering av ekstrahert acetylsalisylsyre 11	2.A Smeltepunkt
3	Ekstraksjon. Separasjon av sure, basiske og nøytrale forbindelser. 14	3.A Flytskjema for eksperiment 3.B Flytskjema for kontrollspørsmål 3.C Utdrag av teori om ekstraksjon
4	Substitusjonsreaksjoner: SN1 og SN2 reaktivitet. 24	4.A Rapportmal for eksperiment
5	Eliminasjonsreaksjoner. Syntese av sykloheksen. 28	5.A Jones-reagens 5.B Utdrag av teori om azeotroper
6	Oksidasjon av isoborneol til kamfer. 32	6.A Utdrag av teori om sublimasjon
7	Etersyntese. Alkylering av Paracetamol til phenacetin. 35	7.A Introduksjon til TLC 7.B Utdrag av teori om kromatografi
8	Grignardreaksjon. Syntese av trifenylmetanol. 45	
9	Nitrering. Syntese av fotokrom forbindelse. 47	
10	Aldolkondensasjon. Syntese av tetrafenylsyklopentadienon. 49	A: Rapportmal B: Aksepterte kilder og kildebruk C: Eksempelrapport

Siste eksamen i KJ1000 (høst 2015) og KJ1020 (vår 2016) finnes i henholdsvis vedlegg 2 og 3.

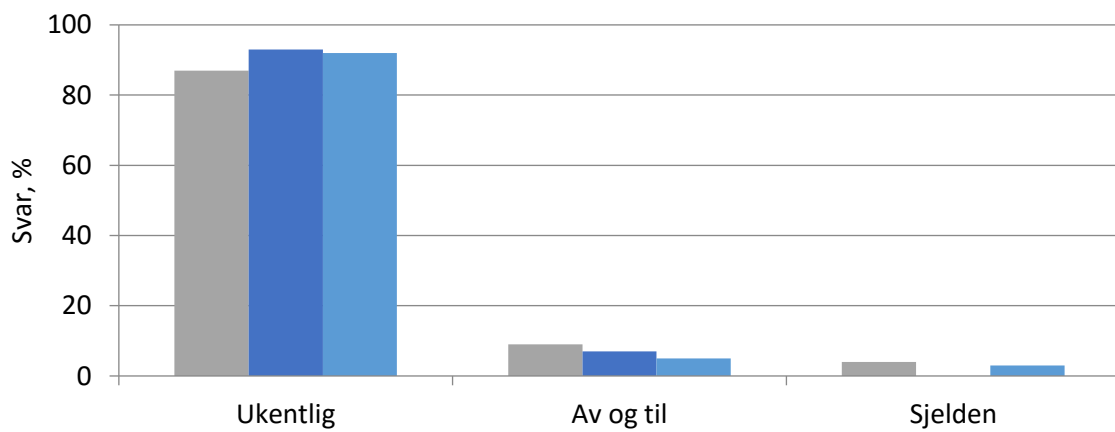
5.2. Hvordan få studenter til å jobbe mer i semesteret

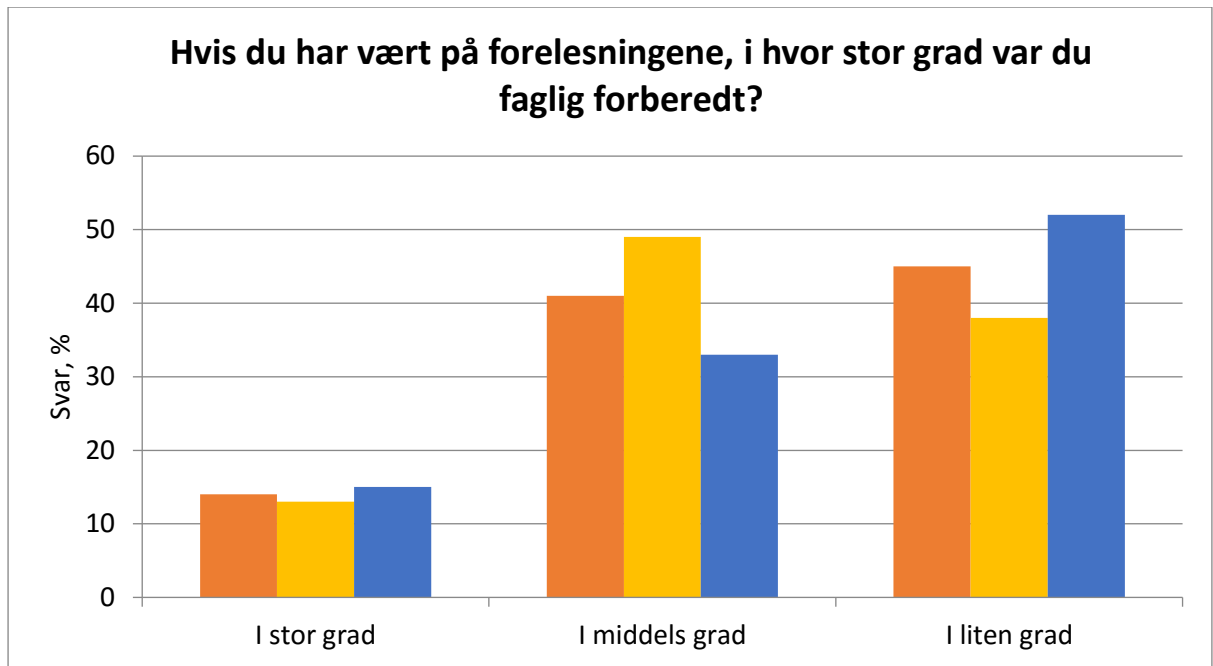
Resultat fra studentundersøker ved IKJ blant våre BKJ studenter (kull 2012 og 2013) viser at de er stort sett fornøyd med undervisningen i våre emner, og at de møter ukentlig på forelesninger. Det de derimot også svarer er at de sjelden er forberedt til forelesning. Dagens forelesninger er svært passiviserende ved at man i stor grad baserer seg på enveis monolog fra foreleser. Det er svært viktig at man ved innføring av innovative og aktiviserende undervisningsformer er tydelig i kommunikasjon med studenter om effekten av «learning by doing». Studenter mener også selv at de lærer mest av undervisningsaktiviteter det selv utfører (lab + øvinger). Det er derfor ønskelig at man begynner å tenke nytt om forelesningen som verktøy.

Hvor fornøyd er du med undervisningen i instituttets emner



Hvor ofte har du fulgt forelesningene i emnet?





Undervisningen ved instituttet er i hovedsak tradisjonelt lagt opp.

- 2-3 dobbelt-timer forelesning per uke
- 2 øvingstimer
- 2-6 timer lab i 2-10 uker

Øvingstimene har ofte obligatorisk innlevering men vi vet at studenter ikke alltid lærer det vi ønsker av disse. Det eksisterer ofte løsningsforslag som gjør at studentene på grunn av tidspress skriver av disse («koking»). Ved IKJ har vi store krav til laboratorierapporter som skal leveres 3 dager etter en laboratorieøvelse. Disse leveres digitalt og det gjennomføres plagiatkontroll. Vi vet at studentene synes det er mye jobb med disse. Per i dag har vi kun tellende lab-rapport i to av instituttets emner (KJ2050 og KJ3021), såkalt mappeevaluering. Programrådet har lagt inn bestilling til IKJ om å prøve å innføre mappeevaluering i flere emner som er tiltak for å aktivisere studenter.

Hvordan aktivisere studentene til å jobbe med emner i løpet av semesteret?

- Økte bruk av mappeevaluering. IKJ vurderer å innføre tellende lab-rapportert i KJ1000 og også KJ1020. Studentene bruker mye tid på rapportskrivning, og det antas at dersom en eller flere rapporter teller 10-20% vil dette gjøre at man jobber jevnt gjennom semesteret og får noe igjen for tiden man har brukt.
- Selvtesting f.eks ved digital Multiple Choices. Gir tilbakemelding om hva studenten har lært. Respons-systemet Kahoot er brukt i utstrakt grad i flere emner ved instituttet og fungerer utmerket for å teste forståelse underveis.
- Flipped classroom, aktivisering av studenter ved at de forbereder oppgaver eller legger fram tema for hverandre. Dette er testet i KJ2031 Videregående Uorganisk kjemi, med stor deltagelse og aktivitet. Tilbakemeldinger fra studenter er derimot at det oppfattes som «stressende».
- Case-basert undervisning; undervisning + oppgaveløsning + oppsummering. Noen forelesere bryter opp undervisning ved å gi oppgaver som skal løses, men det er programrådets erfaring at potensialet i dette ikke er testet i instituttets emner.

6. Burde spesialiseringer ved institutt for kjemiskprosessteknologi (IKP) og institutt for materialteknologi (IMT) inkluderes i BKJ og MSCHEM?

Masterprogram i kjemi er et 2-årig program med tre spesialiseringer. Masteroppgaven i MSCHEM programmet er som nevnt på 60 ECTS.

Utfra oversikt gitt under er fordelingen av masterstudenter fra alle masterprogram institutt for kjemi er involvert i som følger:

	Antall Masterstudenter 2010-2015	Antall veiledere	Antall studenter/veileder*år
Anvendt teoretisk	21	6	0,58
Naturmiljø- og analytisk (MSCHEM + ENVITOX)	84	7	2
Organisk	49	6	1,36
Struktur	10	1	1,67

Oversikt over fordeling masterstudenter kun for realfag (MSCHEM og MSENITOX)

	Antall Masterstudenter 2010-2015	Antall veiledere	Antall studenter/veileder*år
Anvendt teoretisk	12	6	0,33
Naturmiljø- og analytisk (MSCHEM + ENVITOX)	47	7	1,11
Organisk	15	6	0,42
Struktur	10	1	1,67

Spesialiseringen strukturkjemi har høy rekruttering men kun én veileder, noe som ikke er robust. Innenfor det 5-årige programmet industriell kjemi og bioteknologi (MTKJ) tilbys flere kjemi spesialiseringer ved IKP og IMT. Her utdannes master i teknologi, og hovedoppgaven er 30 ECTS. Etter to år med fastlagte felles emner skal du velge en av fire studieretninger ut fra dine interesser. Industriell kjemi og bioteknologi tilbyr følgende studieretninger:

- Bioteknologi
- Kjemi
- Kjemisk prossteknologi
- Materialkjemi og energiteknologi

I MTKJ programmet er det krav om 30 ECTS matematikk, noe ikke BKJ studentene har. Derimot kunne man sett på muligheten for å tilby realfagsmaster (60 ECTS) i noen av spesialiseringene ved IKP og IMT. Det tilbys ved IKJ mulighet for samarbeidsoppgaver mot IMT innen retningen Strukturkjemi/Uorganisk kjemi, men dette forutsetter en hovedveileder fra IKJ. Det kan være hensiktsmessig å formalisere dette slikt at veileder fra IMT (og IKP?) kan tilby 60 ECTS masteroppgaver.

7. Identifiserte utfordringsområder for BKJ og MSCHEM

7.1 Opptakskrav fra vgs til BKJ – faglig nivå og innhold KJ1000

Nye krav ved opptak til realfagsstudier fra og med 2018. Kunnskapsdepartementet har åpnet for at NTNU, som en forsøksordning i fire år, kan stille krav om Matematikk R2 fra søkere til realfagsstudier fra opptaket til studieåret 2018/19. Kravet om R2 kommer i tillegg til øvrige opptakskrav for opptak til realfagsstudier.

Programrådet er forutset at dette vil påvirke valg av matematikk for våre BKJ studenter. Men det er mulig at alle kan anbefales teknologi-matematikk. I tillegg er det klart at dette kan endre noe av innholdet i KJ1000 Generell kjemi, men siden bachelor i biologi samt bioteknologistudenter også tar vårt KJ1000 emne, hvor det IKKE er krav om R2 matematikk, er vi usikre på hvordan dette skal gjennomføres.

Tilbakemelding fra DTU:

- Enig i at mattekrav heves fra 2018.
- Anbefaler å innføre et kjemikrav, da dette kan være en faktor som kan forbedre rekruttering
- Anbefaler at KJ1000 Generell kjemi deles opp i «kjemi» og «de andre», så nivået kan heves for BKJ – hvor strykprosenten er lav

7.2 Grad av spesialisering på emnenivå for BKJ

Programrådet BKJ ønsker en vurdering på om: 1) er det totale antallet obligatoriske emner for høyt (både kjemiemner og støtteemner), og 2) er fordelingen av de obligatoriske emnene pr spesialiseringene hensiktsmessig. Et konkret diskusjonstema har vært å kutte TKJ4150 Organisk syntese 1 som obligatorisk emne, og dermed øke valgfriheten.

Det er et problem at det er et strengere obligatorisk krav til kjemiemner fra BKJ enn fra andre BSc kjemi-program. Vi mener at de to første årene i BKJ programmet gir et bedre grunnlag for valg av spesialisering, særlig når vi også vet at nettopp forelesere påvirkere studenter sterkt i valget i tar. Det virker derimot åpenbart at spesialiseringen Organisk kjemi er representert med flere emner.

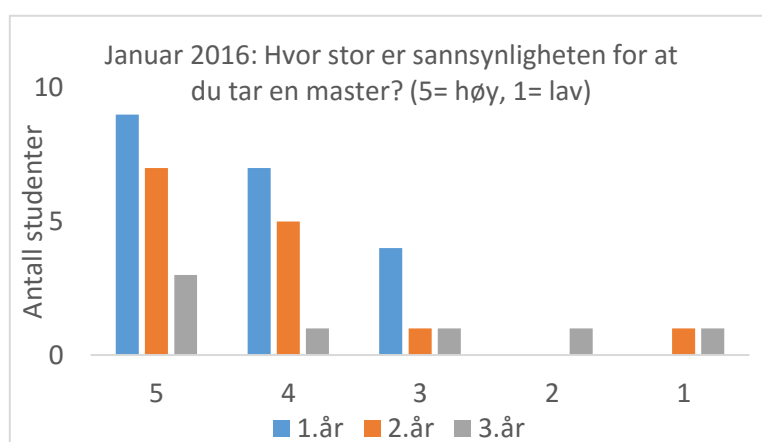
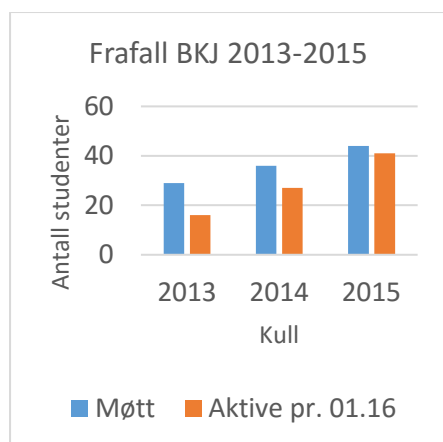
Tilbakemelding fra DTU:

- KJ1041 Kjemisk binding, spektroskopi og kinetikk kan med et høyere mattekrav flyttes fra 5. til 3.semester – styrking av rekruttering til anvendt teoretisk kjemi
- Enig i å ha obligatoriske emner på nivå 1 og 2 for fysikalsk og strukturkjemi, anbefaler at også organisk kjemi holder seg til disse to nivåene

7.3 Frafallsproblematikk BKJ

Som oppfølging av tiltak for økt klassefølelse har vi undersøkt om dette har påvirket frafallet fra programmet. Vi har i tillegg prøvd å finne ut når i studiet vi mister studentene. Som figuren (fracfall BKJ

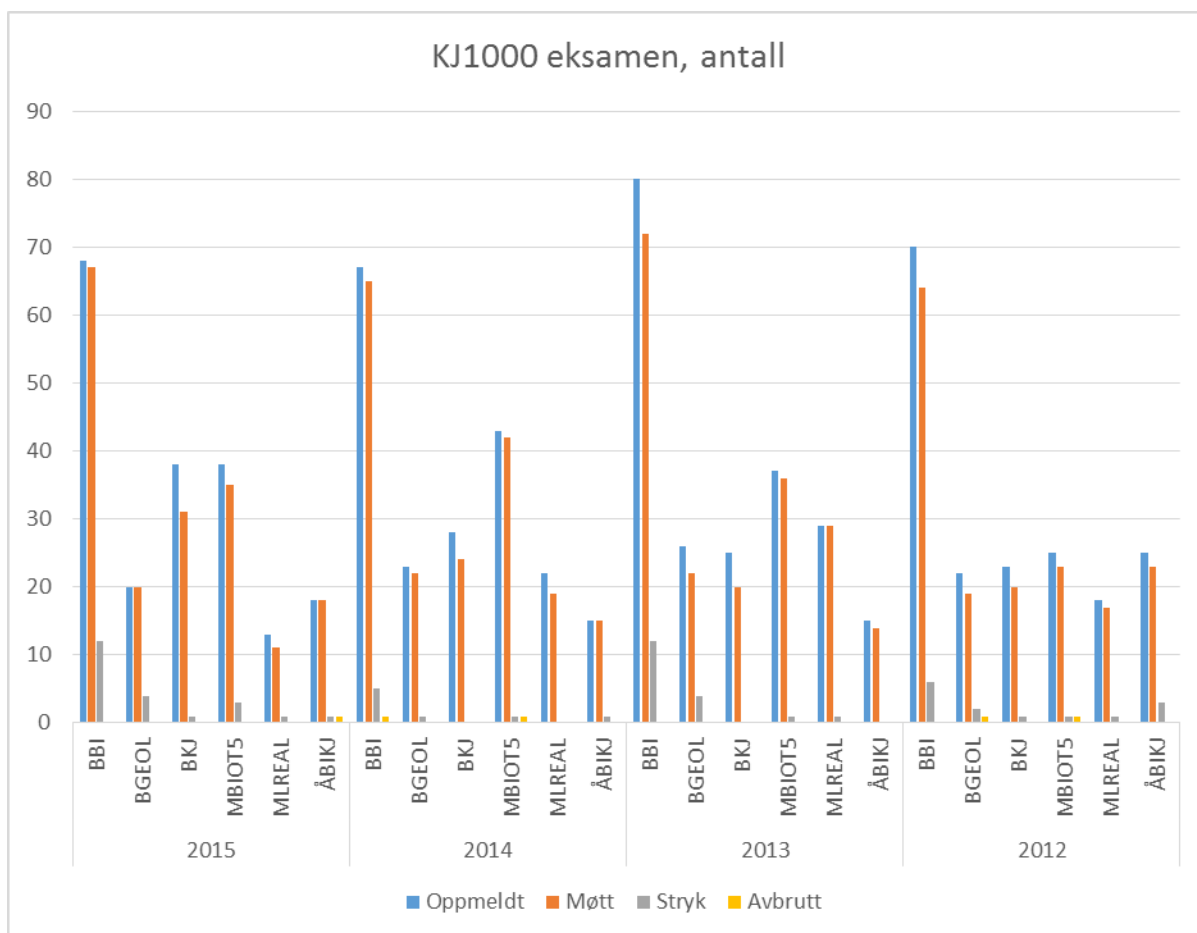
2013-15) under viser, så har vi et frafall på 25 % for kullet som startet i 2014 etter tiltakene ble innført. Dette kan tyde på at det ikke bare er det fysiske læringsmiljøet som påvirker frafallet fra programmet. Det er derimot tydelig at tiltakene har hatt en effekt på ønske om å fortsette med en mastergrad etter endt bachelor.



Disse resultatene tyder på at vi må gjøre noe med det pedagogiske læringsmiljøet, og da særlig i løpet av første året. I både KJ1000 og KJ1020 er det 100 % tellende eksamen, og det er et ønske fra programrådet at instituttet ser på muligheten for alternative vurderingsformer og evt. andre tiltak i disse emnene.

Tilbakemelding fra DTU:

- Karakter på laboratorierapporter anbefales innført. Ved DTU benyttes bestått/ikke bestått på labrapport, men man vurderer å innføre karakter slik at de som jobber hardt får uttelling for dette
- Implementering av VKR-ressurser anbefales
- Analyse av frafall/studenter som unnlater å møte på eksamen (se figur under for KJ1000)



Programrådet BKJ har diskutert mulige årsaker til at BKJ-studenter som unnlater å møte på eksamen i KJ1000. En mulig årsak kan være at denne gruppen studenter ofte har kjemifordypning fra videregående, og muligens undervurderer arbeidsmengden i emnet i starten av semesteret. Programrådet ønsker at det innføres tiltak som motiverer studentene til å jobbe med emnet gjennom hele semesteret, samt vurdere å gå bort i fra 100 % tellende eksamen.

7.4 Faglig tilhørighet – rekruttering av de «riktige» studentene

Vårt 3-årige BSc-program konkurrerer med det 5-årige MTKJ-programmet, og blir litt «lillebror» til sammenligning. MTKJ programmet tar opp mer enn dobbelt så mange studenter. Vi bør sette fokus på hva som skiller kjemikeren fra teknologen, og hvorfor studenter burde velge BKJ ved NTNU.

Tilbakemelding fra DTU:

- Rekruttering: gode studenter, men burde overveie en mer positiv «branding» og mer internasjonal vinkling (særlig mhp MSCHEM-profilering)

7.5 Institutt-tilhørighet BKJ og MSCHEM

I MTKJ programmet er det krav om 30 ECTS matematikk, noe ikke BKJ studentene har. Derimot kunne man sett på muligheten for å tilby realfagsmaster (60 ECTS) i noen av spesialiseringene ved IKP og IMT.

Det tilbys ved IKJ mulighet for samarbeidsoppgaver mot IMT innen retningen Strukturkjemii/Uorganisk kjemi, men dette forutsetter en hovedveileder fra IKJ. Det kan være hensiktsmessig å formalisere dette slikt at veiledere fra IMT og også IKP kan tilby 60 ECTS masteroppgaver.

Tilbakemelding fra DTU:

- Bør være bedre balanse på fakultetet eller samarbeid med andre institutter i tilbud av masterprosjekter, særlig innenfor strukturkjemii

8. Handlingsplan

Kort oppsummert har BKJ-programmet økende rekruttering og et høyere karaktersnitt for opptak enn konkurrerende program ved andre norske universitet. Med hensyn på MSCHEM-programmet viser kandidatundersøkelsen fra 2013 at 90 % får jobb etter 4 måneder. Som igjen viser at utdannelsen har en høy samfunnsrelevans.

Både BKJ- og MSCHEM-programmet benytter seg i stor grad av praktiske undervisningsformer som understøttes av meget god infrastruktur og veldig god instrumentpark.

BKJ-programmet identifiserer gjennomføring som et som en utfordring, som også fører til ringvirkninger ved å gi et lavt opptak av interne kandidater til MSCHEM-programmet. Flere tiltak er satt i gang i senere år som også er belyst i denne rapporten.

På bakgrunn av dette identifiserer vi at følgende tiltak må iverksettes, som oppsummert i tabellen under.

Oppfølgings-tiltak	Faglig	Pedagogisk	Administrativ	Tilhørende utfordringsområde
	Tidsramme			
Straks tiltak			Kartlegging av rekrutteringsstatistikk dvs. identifisere konkurrerende studieprogram	pkt 7.3, 7.4
			Innhente data for ikke møtt + ikke bestått eksamen KJ1000 og KJ1020	pkt. 7.3
			Redigere nettsider for å få en mer positiv "branding" og faglig identitet BKJ og MSCHEM	pkt. 7.4
Kort tid (<1 år)		Prøve ut nye vurderingsformer i KJ1000 og evaluere dette (ikke kun ha 100 % tellende eksamen)		pkt 7.1, 7.3
		Innføre tellende labrapport/mappeevaluering i KJ1000		pkt 7.3

		Implementere VKR ressurser i undervisningen		pkt. 7.3
			Fjerne TKJ4150 Organisk syntese 1 som obligatoriske emne for BKJ	pkt. 7.2
			Evaluering av bruk av 3.klasse BKJ som mentorer for 1.klasse BKJ. Samt vurdere om det er behov for en faglig mentor.	pkt. 7.3
Lang tid (<5 år)	Vurdere nivået på generell kjemi og se på muligheten for forkurs Jfr. Nytt mattekrav og evt. kjemikrav			pkt 7.1
	Vurdere hvilke matematikkemner BKJ skal ha etter innført mattekrav H18			Pkt. 7.1
		Innføre mappeevaluering i KJ1020		pkt. 7.3
			Undersøke muligheten for å innføre kjemikrav (K1 + K2) fra vgs	pkt. 7.1

			Påbegynne prosess for å kunne inkludere andre institutt i BKJ og MSCEM, innen eksisterende spesialisering i strukturkemi/ uorganisk: (i) IMT funksjonelle materialer, batterier (ii) IKP anvendelse av funksjonelle materialer, katalyse	pkt. 7.5
			Vurdere semesterplassering av KJ1041 for BKJ. Unaturlig sen plassering av grunnleggende emne, men krever erfaringsmessig matte og fysikk forkunskaper.	pkt 7.2

Vedlegg 1: Fordeling spesialisering MKJ

Vedlegg 2: Siste eksamenssett KJ1000 Generell kjemi (høst 2015)

Vedlegg 3: Siste eksamenssett KJ1020 Organisk kjemi (vår 2015)