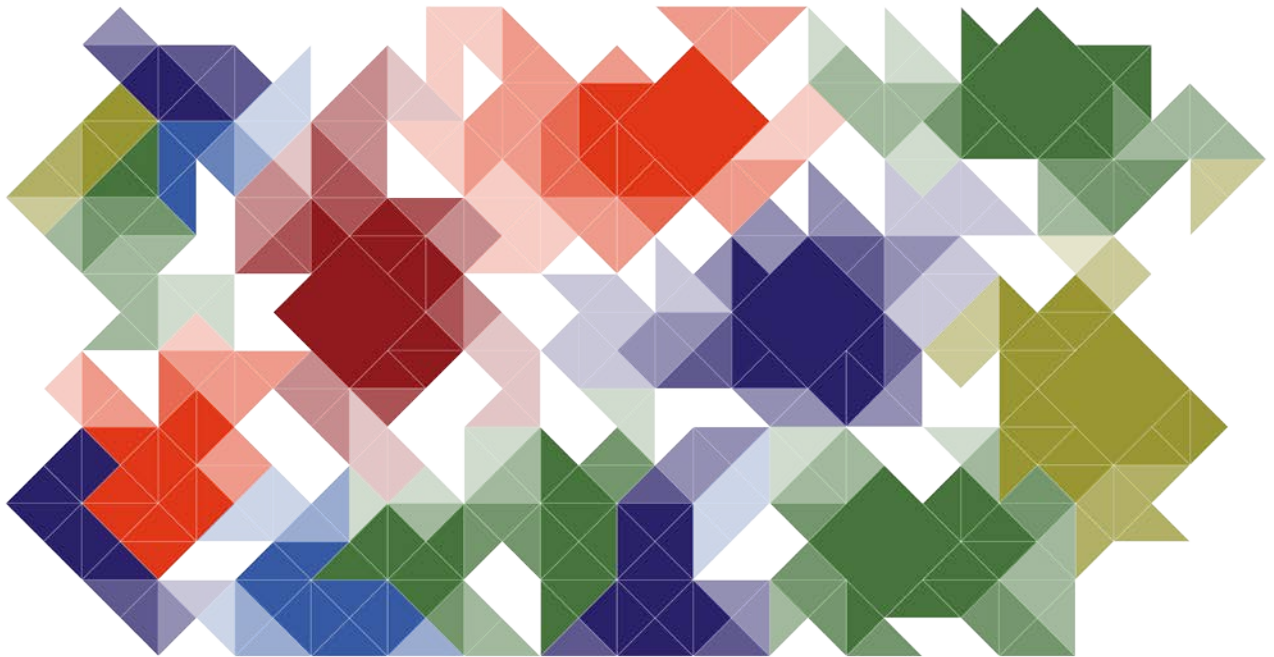




## Mødet med nanoscience

En undersøgelse af studerendes oplevelser, interesser og veje ind på første år på nanoscience, Københavns Universitet.



Publications from Interdisciplinary Education at UCPH

Henriette Tolstrup Holmegaard, Rie Hjørnegaard Malm og Lene Møller Madsen, 2014

## **Mødet med nanoscience - En undersøgelse af studerendes oplevelser, interesser og veje ind på første år på nanoscience, Københavns Universitet**

*Rapporten er udarbejdet led i et udviklingsprojekt med nanoscience og Institut for Naturfagernes Didaktik. Den kan også findes på IND's hjemmeside:*

<http://www.ind.ku.dk/projekter/nano-studerende/>

Rapporten formidler de studerendes perspektiv på første studieår på den tværfaglige uddannelse "nanoscience", og bidrager med input, der kan bruges fremadrettet for uddannelsen. Undersøgelsen har fokus på de studerendes oplevelser, som er centrale i relation til at forstå frafald og i arbejdet med at fastholde studerende.

*"Interdisciplinary Education at the University of Copenhagen" is a three year project (2014-2016) within the UCPH 2016-programme.*

*Details about the project can be found at the website <http://www.ind.ku.dk/interdisciplinarity>.*

*The project focuses on strengthening interdisciplinary teaching and education at UCPH. The project pinpoints the challenges and opportunities in interdisciplinary teaching as seen from the perspective of both educators, students and the organisation. To boost the interdisciplinary teaching and education, didactic tools, courses, and consultancy services will be developed throughout the project.*

*The material relevant for publication developed as part of the project – reports, course design, literature reviews, articles etc. - will be published in this series.*

*The series is edited by Jens Dolin and Christine Holm,  
Department of Science Education, University of Copenhagen*

### **Publications from Interdisciplinary Education at UCPH**

Download from the project website: <http://www.ind.ku.dk/interdisciplinarity>



# MØDET MED NANOSCIENCE

En undersøgelse af studerendes oplevelser, interesser og veje ind på første år på nanoscience, Københavns Universitet.

Af Henriette Tolstrup Holmegaard, Rie Hjørnegaard Malm og  
Lene Møller Madsen

Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet

# Indhold

<b>Forord</b> .....	<b>3</b>
<b>Indledning</b> .....	<b>4</b>
<b>Metode</b> .....	<b>6</b>
Oversigt over dataindsamling.....	9
<b>Konklusion</b> .....	<b>6</b>
<b>Valget af nanoscience</b> .....	<b>10</b>
<b>Forventninger til første studieår</b> .....	<b>14</b>
<b>Mødet med studiet</b> .....	<b>17</b>
Mødet med universitetet .....	20
Studiekulturen.....	22
<b>Tilbageblik på første studieår</b> .....	<b>24</b>
Studiestart.....	24
Kurser og undervisning.....	24
Nano1.....	27
Socialt .....	29
<b>Fagligt indhold</b> .....	<b>31</b>
<b>Studiets progression</b> .....	<b>33</b>
<b>Overvejelser om at forlade uddannelsen</b> .....	<b>36</b>
<b>Litteratur</b> .....	<b>39</b>

# Forord

Målet med denne undersøgelse er at formidle de studerendes perspektiv på første studieår på nanoscience og bidrage med input, der kan bruges fremadrettet for uddannelsen. Undersøgelsen har fokus på de studerendes oplevelser, som er centrale i relation til at forstå frafald og i arbejdet med at fastholde studerende.

Vi håber, at rapporten vil være et input til den fremtidige udvikling nanoscience på Københavns Universitet.

*Henriette Tolstrup Holmegaard*

*Rie Hjørnegaard Malm*

*Lene Møller Madsen*

*Institut for Naturfagenes Didaktik, August 2014*

# Indledning

Denne rapport er et resultat af en undersøgelse af studerendes møde med og overgang til første år på nanoscience på Københavns Universitet.

Nanoscience har eksisteret siden 2001. Det er en tværfaglig uddannelse, der placerer sig i feltet mellem fysik, kemi og biologi. Uddannelsen er fysisk lokaliseret på H.C. Ørsted Instituttet og bliver udbudt i et samarbejde mellem Niels Bohr Instituttet og Kemisk Institut. Uddannelsen optager årligt mellem 38 og 64 studerende. Årgangen som denne undersøgelse følger består af 64 studerende optaget i 2013.

Uddannelsen oplever, som andre uddannelser på teknat-området, et problem med fastholdelse af de studerende. Omkring 30% af de studerende forlader studiet i løbet af det første år. Fra frafaldslitteraturen ved vi, at studerendes frafald er relateret til deres tilknytningsforhold til studiet, og i hvilken udstrækning de føler sig socialt og fagligt integreret (Tinto, 1993). Derfor må de studerendes frafaldsovervejelser undersøges som en proces, der dels finder sted over tid og dels som en relation mellem de studerende og uddannelsen. I den forbindelse er det vigtigt at undersøge hvilke udfordringer de studerende oplever, og hvordan de håndterer dem.

Udfordringerne handler om relationen mellem de studerendes interesser og forventninger på den ene side, og uddannelsens organisering, undervisningens form og indhold samt studiekulturen på den anden side (Ulriksen, Madsen, & Holmegaard, 2010). Centralt for en undersøgelse af hvorfor nogle studerende vælger at forlade en uddannelse er at forstå, hvilke udfordringer de studerende møder, og hvordan de håndterer dem (Seymour & Hewitt, 1997).

Målet med undersøgelsen er derfor at indkredse de udfordringer, som nye studerende støder på i deres møde med første år på nanoscience, og undersøge hvordan de håndterer dem. Vores rapport har fokus på de studerendes oplevelser af studiet i det hele taget, og deres forskellige veje ind og igennem studiet det første år (både socialt og fagligt). Genstanden er således på den ene side de studerendes interesser og forventninger til studiet, og på den anden side deres erfaringer, når de møder medstuderende, forelæsninger, kaffeautomater og afleveringer.

Undersøgelsen er et resultat af et samarbejde mellem Nano-Science Center og Institut for Naturfagernes Didaktik. Undersøgelsen er blevet initieret af Sekretariatsleder Rikke Bøyesen og Studieleder Per Hedegaard fra Nano-Science Center. Begge har løbende deltaget i projektet med udvikling af projektdesign, input til udvælgelse af informanter, praktik omkring indsamling af data og med input til analysen. Rikke Bøyesen har desuden foretaget interviews af studerende. Fra Institut for Naturfagernes Didaktik har projektet været drevet af Rie Hjørnegaard Malm, Lene Møller Madsen og Henriette Tolstrup Holmegaard (projektleder).

# Konklusion

Denne rapport er resultatet af en undersøgelse af studerendes møde med første år på nanoscience og særligt de udfordringer, de nye studerende oplever i overgangen til nanoscience på Københavns Universitet. Overordnet set viser rapporten, at de studerende bliver taget godt imod på uddannelsen, og de oplever en glidende overgang til studiet. Først og fremmest oplever de studerende et stærkt inkluderende socialt miljø, hvor der er plads til forskellige interesser og måder at være på. Derudover fremhæver de fleste studerende, at de i det første kursus 'nano1' i høj grad bliver fastholdt i deres forskellige begrundelser for at have søgt ind på studiet. Det er ny forskning, innovativt og baseret på tværfaglig viden. Men samtidig oplever de studerende gennem første år en række udfordringer. Nogle af disse udfordringer relaterer sig netop til denne tværfaglighed.

De studerende har vanskeligt ved at identificere nanoscience i de kurser, der følger efter nano1. De foregår ofte med studerende fra andre fag og med navne og indhold, der traditionelt set stammer fra andre fagområder. Det betyder på den ene side, at de studerende har svært ved at relatere indholdet til nanoscience. På den anden side betyder det også, at det er svært at relatere indholdet til dem selv og deres egen interesse og forventninger til studiet. Som en konsekvens er det vanskeligt for de studerende at udvikle en stærk fagidentitet, da studiet afsøges og aflæses på forskellige måder. I frafalds-øjemed kan man sige, at de studerendes sociale integration er stærk på nanoscience, men den akademiske integration omvendt er svag. Den sociale integration på studiet skal derfor kunne kompensere for den akademiske, hvis de studerende skal kunne fastholdes.

En anden udfordring relaterer sig til studiekompetencer. De studerende oplever et højt tempo i kurserne, og de oplever det som vanskeligt at finde en god måde at håndtere arbejdspress og organisere deres tid på. Derudover har de studerende svært ved at vurdere deres egen arbejdsindsats og efterspørger i den forbindelse mere og løbende feedback.

Fremtidige fokuspunkter for uddannelsen kunne konkluderende være: løbende at tydeliggøre nanoscience gennem første år og understøtte første årsstuderendes akademiske integration på studiet. Men også at indlejre studiekompetencer som et fokuspunkt i kurserne og i den forbindelse løbende feedback.



Opsummerende kan vi konkludere, at hvis nanoscience skal arbejde mod at fastholde flere studerende på første år, så peger rapporten særligt på fire indsatsområder. Først og fremmest handler det om at skabe en tydelig sammenhæng mellem kurserne og indholdet på første år og deres relation til nanoscience. Dernæst at skabe grobund for, at de studerende møder hele den tværfaglige palette af nanoscience på første år, så frafald ikke finder sted inden de studerende har fået mulighed for at møde netop deres interesseområde. Endvidere handler det om at sikre, at de studerende får en løbende formativ feedback for at forebygge, at studerende ikke overvejer at forlade studiet pga. et dårligt eksamensresultat. Man kan måske endda undgå, at resultatet bliver dårligt. Og sidst at have opmærksomhed på løbende at understøtte de studerendes forventning til, at nanoscience er en innovativ uddannelse, hvor der er plads til at slippe den indre Ole-opfinder løs.

# Metode

Undersøgelsen baserer sig på ti kvalitative interviews med førsteårsstuderende i starten af studieåret 2013. De studerende har således på tidspunktet for interviewet studeret på uddannelsen i 3 måneder. De blev udvalgt tilfældig, dog med fokus på ikke at få en overrepræsentation af enten piger eller drenge. Alle interviewene blev foretaget ud fra en semi-struktureret interviewguide og foregik på HCØ i et mødelokale<sup>1</sup>. Interviewene varede fra 45 min til 60 min og blev efterfølgende transskriberet og analyseret som en tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006). En tematisk analyse tager udgangspunkt i analysespørgsmål som for eksempel *hvilke udfordringer oplever de studerende i undervisningen?* Analysespørgsmålene fungerer herefter som den matrice transskriptionerne læses igennem med. De temaer der falder ud af analysen registreres og danner baggrund for selve rapporteringen. Alle studerende optræder anonymiseret i rapporten.

Alle studerende på første år blev desuden inviteret til at deltage i en workshop i foråret 2014<sup>2</sup>. Ni studerende deltog. Workshopen bestod af forskellige aktiviteter. Først blev deltagerne bedt om at skrive et individuelt essay om deres møde med studiet og forløb gennem første år. I den næste øvelse blev deltagerne inddelt i grupper, hvor de blev bedt om at brainstorme ideer til nye studerende *'hvordan kommer man bedst igennem første år på nanoscience?'*. De tre vigtigste forslag skulle herefter udvælges og skriftligt begrundes i gruppen. I den tredje øvelse blev nye grupper bedt om at placere deres kurser på en tværfaglighedstrekant udspondet mellem fysik, kemi og biologi. Grupperne fremlagde og begrundede deres valg af placering i plenum. I den fjerde aktivitet blev deltagerne bedt om at agere studieleder på nanoscience og designe et første år som det ville se ud, hvis de selv kunne bestemme hvilke kurser der skulle være, og i hvilken rækkefølge de skulle komme.. Deres diskussion blev optaget på diktafon. Afslutningsvist udfyldte deltagerne et kort spørgeskema med temaerne: oplevelser af uddannelsen i det hele

---

<sup>1</sup> Interviewene blev foretaget af Rie Hjørnegaard Malm, Institut for Naturfagernes Didaktik og Rikke Bøyesen, Nano-Science Center.

<sup>2</sup> Workshopen blev faciliteret af Lene Møller Madsen, Rie Hjørnegaard Malm, Rikke Bøyesen og Henriette Tolstrup Holmegaard.

taget, oplevelse af studieliv, beskrivelse af nanoscience og overvejelser om at forlade studiet. Spørgeskemaet blev efterfølgende distribueret til de studerende på første år, i alt 38 studerende udfyldte skemaet. Vi ved, at 64 studerende blev optaget på studiet i 2013. Dog har vi ingen præcise opgørelser for, hvor mange studerende, der stadig var studerende på nanoscience i foråret 2014. Derfor har vi ikke haft mulighed for at beregne en nøjagtig svarprocent, ligesom det ikke har været mulig for os at lave en bortfaldsanalyse. Svarprocenter ligger dog højere end 59 %, som er resultatet, hvis alle der startede stadig gik på studiet. Svarprocenten er således ganske pæn.

## Oversigt over dataindsamling

Dataindsamlingen foregik i flere forskellige omgange i løbet af det første studieår, og forskellige metoder blev brugt til at indsamle data. Alle typer af data er benyttet i rapporten, og her er de kort listet op for overblik.

**December 2013:** Interview med 10 studerende. Citater fra interviews er angivet med anonymt navn på den studerende og *efterår 2013*, eksempelvis (*Simon, efteråret 2013*).

**Midten af maj 2014:** Workshop med 9 studerende. Citater fra essays er angivet med (*Studereressay, forår 2014*). De 9 studerende udfylder spørgeskemaet i slutningen af workshoppen.

**Slutningen af maj 2014:** Spørgeskema uddelt til studerende under en forelæsning. 38 studerende udfyldte spørgeskemaet. Resultater og citater fra undersøgelsen er angivet med (*Fra spørgeskemaundersøgelsen, forår 2014*).

# Valget af nanoscience

Når de studerende bliver spurgt til deres valg af nanoscience-uddannelsen, er de ikke i tvivl; der er bred enighed om, at det på den ene side skyldes, at faget er nyt og spændende, og på den anden side at det er en bred platform, der betyder, at valget ikke afgrænser ens muligheder videre frem i livet.

*... det er så åbent. Der er mange forskellige retninger man kan gå i. Det synes jeg er interessant, også at det er en ny teknologi. Det er så banebrydende. Det nyeste nye.*

(Simon, efteråret 2013)

At vælge andre nærtliggende uddannelser som for eksempel fysik italesættes af de studerende som en mere lukket vej at gå, hvor både uddannelsen og karrieremuligheder allerede er givet på forhånd. Sådan opleves nanoscience ikke. Forskningsfeltet nanoscience fortælles frem som i konstant bevægelse, hvor forskningen går stærkt, og nye opdagelser konstant bliver gjort. Det er det *nyeste nye* som Simon fortæller. De studerendes opfattelser af forskningsfeltet smitter således af på deres forventninger til – og deres valg af uddannelsen. Lucas beskriver sammenhængen:

*Nanoscience er lidt mere ude i felten – frontlinien. Det virkede lidt mere ... plus det var nyt. Det var ikke rigtig sådan noget ... På kemi var det sådan: "sådan har vi altid gjort", men her [på nanoscience] var det meget sådan: "vi er lige startet, så der er så mange muligheder og så mange nye kulturer bag det. (Lucas, efteråret 2013)*

Nanoscience opleves som et forskningsfelt i rivende udvikling og en uddannelse, der ridder på den forreste bølgetop. De studerende beskriver en forventning til en uddannelse, der defineres sideløbende med, at nye opfindelser ser dagens lys. Og vigtigst af alt så håber de, at de som studerende på nanoscience bliver en del af det. Teknologien fremhæves af nogle studerende som det særlige ved uddannelsen. En studerende beskriver, hvordan man her arbejder med teknologi på en federe måde end ingeniørerne, man går nemlig et skridt videre, og søger at forstå videnskaben bag den.

Samtidig fremhæves tværfaglighed på nanoscience som en mulighed for at ride på flere heste og få indfriet flere interesser. Det betyder også, at valget opleves som mindre fastlåst, og for nogle studerende som en mulighed for at udsætte valget:

*Nanoscience fangede mig, fordi det er tværfagligt gennem de forskellige naturvidenskabelige discipliner. Og så fordi jeg prøvede at udskyde lidt, hvad jeg præcist skal specialisere mig i. (Jeppe, efterår 2013)*

Selvom nanoscience ikke er et gymnasiefag, og derfor ikke ligger som en eksplicit faglig forlængelse af gymnasiet, så opleves den tværfaglige tilgang på nanoscience, som en implicit mulighed for at fortsætte gymnasiet:

*Jeg havde også haft naturvidenskabelig retning i gymnasiet, og det havde jeg været ret glad for, jeg synes det passede meget fint, at jeg kunne fortsætte med de samme fag. (Morten, efterår 2013)*

Tværfagligheden har også betydning for, hvordan de studerende betydningstilskriver deres fremtidige arbejdsliv. På plussiden nævnes de mange muligheder som den brede faglighed giver adgang til, herunder muligheder for at kunne være med til at skabe eget job. På minussiden nævnes en usikkerhed omkring overhovedet at finde stillinger, der passer til deres faglige profil. Jobbet er et vigtigt parameter for de studerende, også i slutningen af studieåret, hvor 78 % af de studerende i spørgeskemaet angiver, at det er vigtigt for dem at kunne se hvilke jobs uddannelsen fører til.

En gruppe af studerende fortæller, hvordan nanoscience ikke har stået højt på deres ønskeseddel, men at de ved tilfældige møder med studiet til fx åbent hus arrangement, fik øjnene op for uddannelsen. Flere studerende nævner, hvordan nanoscience i disse situationer gjorde et positivt indtryk. Det var både ved gode oplæg om uddannelsen og i mødet med uddannelsens studerende. Andre studerende vælger nanoscience som alternativ til andre uddannelser, der krævede for højt snit. Her bliver medicin fremhævet som en attraktiv førsteprioritet. Også studier ved CBS og DTU bliver fremhævet. Et par studerende fortæller, at nanoscience var langt nede på prioritetslisten, og at nanoscience blev valgt, fordi der var ledige pladser:

*Jeg kom ikke ind på min førsteprioritet, men der var ledige pladser på nanoscience. Jeg vidste slet ikke hvad nanoscience var før jeg gik ind og læste om det, og så tænkte jeg bare: "lad mig prøve det". (Christian, efterår 2013)*

Selvom valget for nogle studerende var mere eller mindre tilfældigt, så er der flere eksempler på studerende, der efter studiestart får mulighed for alligevel at starte på deres førsteprioritet, men som takker nej – også selvom de i første omgang blot havde søgt ind for at samle point. En af de faktorer der tiltrækker de studerende, er det sociale miljø på studiet:

*Så var jeg på KU-dag og fandt ud af, selvfølgelig er det ikke det, der er den afgørende faktor, men det var nogle virkelige fantastiske mennesker, der gik på nanoscience. (Cathrine, efterår 2013)*

De studerendes fortællinger om deres valg tyder således på, at flere af de studerende muligvis ikke ved meget om uddannelsen inden de starter, men at de i forskellige møder med uddannelsen bliver overbevist om, at det er noget for dem. Både fordi det er frontline-forskning, fordi uddannelsen er i konstant udvikling, fordi studiemiljøet virker rart, fordi der venter et interessant arbejdsliv og fordi uddannelsen opleves som en bred platform hvor forskellige interesser kan stimuleres og forfølges. Det er således kendetegnende for de studerende, der starter på nanoscience, at deres interesser, forventninger og baggrunde er meget forskellige.

En sidste ting der fremhæves af de studerende i deres tilbageblik på deres valg, når vi interviewer dem i efteråret er, som Charlotte forklarer, at det opleves af ens omgivelser som et valg, der er topsejt:

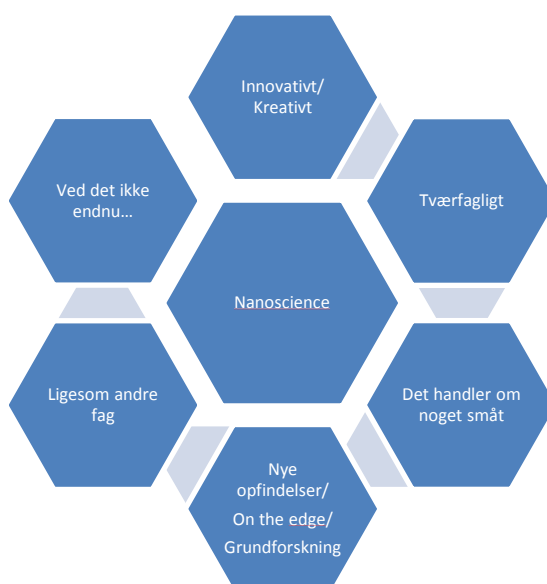
*Wow, fordi de synes, at bare ordet nanoscience lyder ambitiøst og så klogt. Hvis man siger: "jeg læser fysik", så er der mange af mine venner, der ville tænke, at det er lidt tørt og lidt kedeligt. Men når du læser nanoscience, så tænker de... Der var en, der sagde, at så kan du blive sådan en, fordi hun havde set en film med en forsker, som kunne redde hele verden, og så kunne jeg blive sådan en. Det var hendes første tanke, at så blev man et eller andet topsejt. (Charlotte, efteråret 2013)*

Vi ved fra tidligere undersøgelser, hvordan det har stor betydning for unges uddannelsesvalg, at det anerkendes i deres sociale relationer (Holmegaard, Ulriksen, & Madsen, 2012). Nanoscience betydningsstilskrives som interessant, som en uddannelse, der

har fingeren på pulsen og som giver adgang til et godt arbejdsliv. Alle elementer der opfattes som parametre for et acceptabelt og godt valg.

# Forventninger til første studieår

Lad os nu vende blikket mere specifikt mod de studerendes forventninger til deres uddannelse i nanoscience, som de udtrykker dem i efteråret 2013. De studerende har forskellige beskrivelser af, hvad der karakteriserer nanoscience, se Figur 1, der samtidig giver et indblik i deres forventninger til uddannelsen:



Figur 1: De studerendes forventninger til og karakteristik af nanoscience

De fleste studerende er enige om, at nanoscience er et fag i udvikling, og at det er et fag, der er ved at etablere sig. Det betyder, at der løbende sker nye opfindelser, og at det giver mulighed for en kreativitet, de ikke forestiller sig er mulig på andre naturvidenskabelige uddannelser. Alt dette giver plads til studerende med en Ole-opfinder i maven, og de forventer, at uddannelsen giver dem mulighed for at slippe den fri. I slutningen af studieåret hvor spørgeskemaet blev besvaret, er dette blik på uddannelsen i høj grad det samme. 64 % af de studerende svarer, at de synes, at nanoscience er en innovativ uddannelse, og kun 8 % svarer, at de ikke mener, at dette er tilfældet. Og mens en stor andel af de studerende (49 %) også oplever, at der er plads til kreativitet på nanoscience, så svarer 22 % af de studerende dog, at de ikke er enige i dette udsagn.



I starten af skoleåret beskriver de studerende en forventning om en tværfaglig uddannelse, hvor forskellige interesser kan forfølges. En anden forventning til nanoscience er, at det handler om ting, der er fascinerende og ubegribelige små. Dette er den forklaring, man kan give til familie og venner, der ikke forstår uddannelsen, men kender nanoteknologi fra deres sofa-imprægnering. Et par af de studerende giver udtryk for, at de ikke helt har luret, hvad nanoscience egentlig er for en størrelse:

*Anna: Ved du, hvad nanoscience er?*

*Interviewer: Du må gerne forklare det.*

*Anna: Nej, nej, jeg tænkte bare..?*

*Interviewer: Altså, jeg har kun et meget lille kendskab til det, men du må gerne prøve at forklare det lidt mere i dybden.*

*Anna: Jeg ved ikke helt hvad nanoscience er endnu.*

Andre studerende forklarer, hvordan de forventer, at uddannelsen ikke adskiller sig meget fra andre naturvidenskabelige fag, da de oplever at have forelæsninger med studerende fra andre uddannelser – og på den måde bliver præsenteret for samme indhold som fx biokemikerne.

Som nævnt i foregående afsnit er der flere studerende, der vælger nanoscience som et alternativ til en førsteprioritet, der kræver et for højt snit. Dette optræder som en del af studiekulturen på første år på flere måder. Først og fremmest betyder det for nogle studerende, at deres valg genovervejes, når det de møder i kurserne kommer for langt væk fra deres forventninger.

*Jeg tænker over, hvad jeg kan bruge det til. Det er jo kort tid siden, jeg fandt ud af, at jeg ville blive her i stedet for at skifte. Jeg har ikke dannet mig et overblik endnu over hvad jeg skal. (Sille, efteråret 2013)*

Der er studerende, der vælger nanoscience, selvom det ikke er deres største ønske, og de har måske valgt det mere tilfældigt. I interviewene taler de studerende om forskellen på de studerende, der har valgt studiet af en oprigtig interesse, i modsætning til dem der valgte nanoscience lidt mere tilfældigt. Denne måde at opdele de studerende på italesættes af de studerende på studiet som årsagen til, at nogle studerende er mindre motiveret, mindre dygtige og mindre flittige end andre. Her er det Cathrine, der fortæller om de studerende, der har valgt nanoscience, fordi de synes, det lyder smart. Cathrine fortæller samtidig selv, hvordan hendes møde med studiet var ret tilfældigt.

*Det er måske lidt sådan populært – “nu gør vi det her, fordi det er smart”. Men det tror jeg også er den del af de studerende, der bliver skilt fra meget hurtigt. Det synes jeg i hvert fald, at jeg har oplevet. Der er et ret stort frafald af folk der... også fordi, der er jo heller ikke noget gennemsnit på det her studie, så det er måske også fordi det er nogle, ligesom mig, der har taget det fordi man kan. Det synes jeg også har bidraget til de her første 3-4 måneder, det har ligesom skilt... Det lyder måske lidt hårdt, men fårene fra bukkene. (Cathrine, efteråret 2013)*

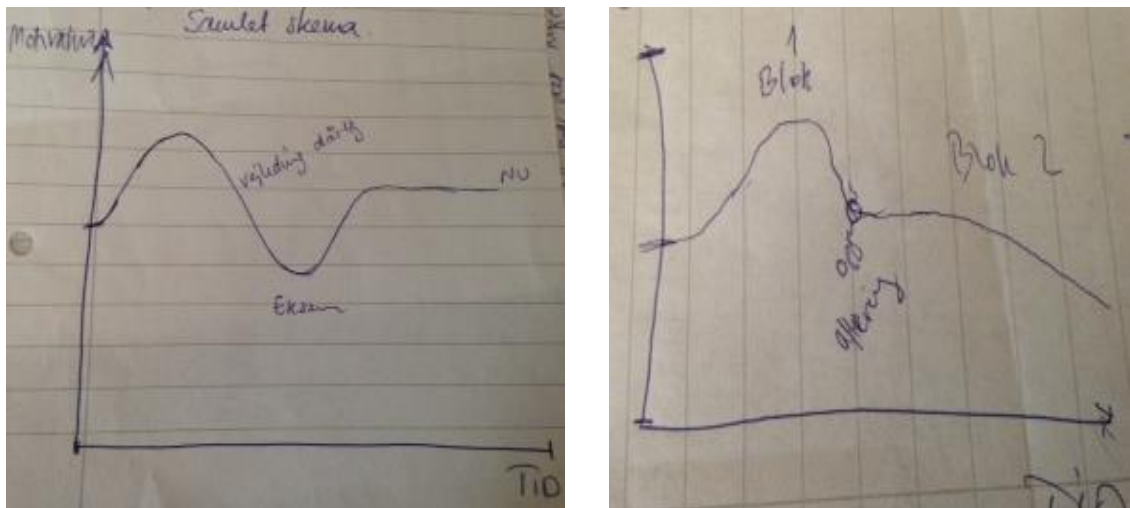
Men når vi dykker ned i fortællingerne om at blive en nanostuderende, så viser der sig et lidt andet billede. Det er nemlig ikke kun de studerende, som overvejede andre uddannelser end nanoscience, der kommer i tvivl, når efteråret og hverdagen melder sig. Generelt bruger de fleste studerende første år som en platform til at overveje om nanoscience nu alligevel er noget for dem. Nogle flirter med tanken om at skifte uddannelse allerede efter første år (det vender vi tilbage til), mens de fleste oplever bacheloren som et sted, hvor valget skal genovervejes. Flere studerende beskriver nanoscience som en slags tværfaglig basisuddannelse, hvor man endnu ikke behøver at låse sig fast, men møder en palette af naturvidenskabelige fag – og så til bacheloren kan overveje om man rent faktisk hellere vil have fysik eller biokemi:

*Du har et ret stort felt, hvor du selv kan specialisere dig hen til, så hvis du nu finder ud af, at du faktisk slet ikke kan lide fysik, så kan du sagtens lave noget i de to andre retninger. Og det tror jeg også giver en meget stor frihed til hvad du senere hen vil studere og blive uddannet og det du senere hen vil arbejde med (Jakob, efteråret 2013).*

Nanoscience opleves således som en uddannelse, hvor det er muligt at ride på flere heste, og holde valget eksplicit åbent. Dette præger i høj grad mødet med studiet, som vi nu vil kigge nærmere på.

# Mødet med studiet

I interviewet bliver de studerende bedt om at tegne en kurve over deres motivation som den har udviklet sig fra studiestart og til slutningen af efteråret, hvor interviewet finder sted. De fleste kurver starter med en relativ høj motivation, som fastholdes eller endda forstærkes i mødet med nano1, Figur 2. Kurven tager ofte et dyk ved eksamen, og finder et mere jævnt niveau i mødet med kemi.



Figur 2 Kurver over de studerendes motivation fra studiestart og hen over efteråret.

Motivationskurverne illustrerer nogle af de udfordringer, de studerende møder på nanoscience. Særligt at de studerendes motivation indfanges og forstærkes i mødet med kurset Nano1, men at det herefter er dalende ved mødet med blok 2. Lad os se nærmere på den udfordring.

De studerendes første kursus på nanoscience er Nano1. De studerende fortæller, hvordan de allerede fra studiestart får mulighed for at arbejde videnskabeligt med et forskningsprojekt, der både involverer laboratoriearbejde og artikelskrivning – og hvordan de gennem tværfaglige redskaber giver sig i kast med et område, hvor der endnu ikke foreligger forskningsresultater. De studerende fortæller begejstret om kurset, der i den grad formår at møde deres forventning til uddannelsen; de får mulighed for at slippe Ole-opfinder løs, være kreative, tværfaglige, arbejde med noget fascinerende småt og at være forsker-spirer. Elementer som de studerende har

baseret deres valg på og forventninger til, at de vil møde på første år. Den studerende Morten beskriver, hvordan kurset virker som:

*... en mulighed for at kunne bekræfte sit valg af studie. (Morten, efteråret 2013)*

Men kemikurset efter Nano1 opleves som en brat opvågning. Her handler det ikke længere om at pleje den indre forskerspire, men om at finde en måde at gå til forelæsninger på – og særligt at finde ud af, hvordan kemien egentligt relaterer sig til nanoscience i det hele taget. Dette er der flere af de studerende, der kæmper med:

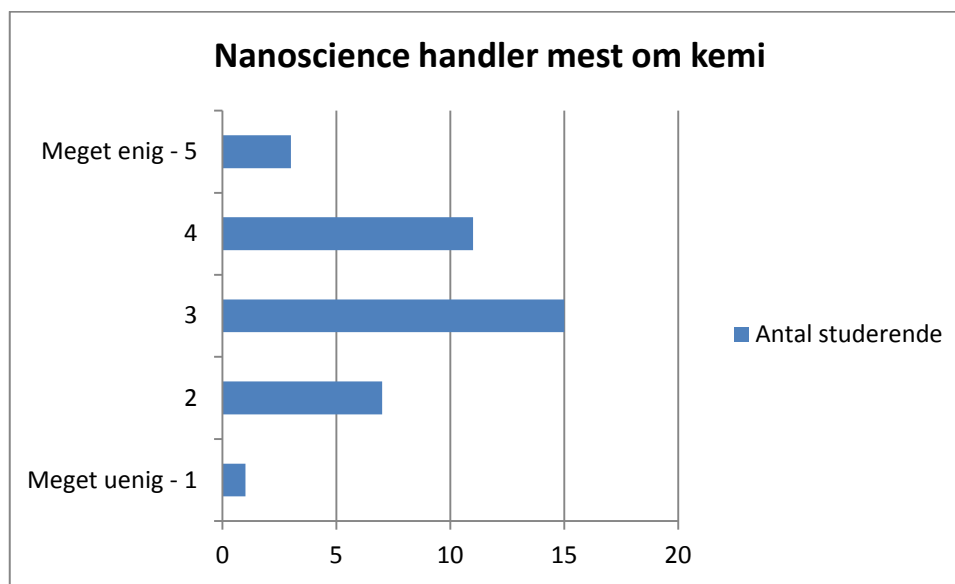
*Jeg forventede ikke... jeg vidste ikke, at det startede med det samme. Altså kemi fra det første år. Så jeg blev lidt overrasket (...) Og jeg har snakket med nogle studievejledere, fordi jeg troede, at vi skulle have kemi hele det her år og næste år. Så sagde de, at vi kun har organisk og uorganisk kemi lige nu på det første år, og så kommer der andre fag næste år. Så fik jeg det lidt bedre – så tænkte jeg, okay, så kan jeg godt klare det. (Sara, efterår 2013)*

Det er få af de interviewede studerende, der har valgt nanoscience på baggrund af deres interesse for kemi, og der er flere, der oplever kemi som svært. Men særligt, har flere af de studerende vanskeligt ved at se, hvordan kemi relaterer sig til nanoscience. En af de studerende har svært ved overhovedet at adskille kemi fra nanoscience, en anden studerende forklarer, hvordan der endnu ikke er nogen kobling mellem nano og kemi, en anden foreslår, at kemi og nanoscience faktisk er det samme, mens et par studerende hæfter sig ved formen i fagene som forskellige:

*Det [nano] handler mere om resultaterne. Det er resultatorienteret, synes jeg. I hvert fald i forhold til vores introduktion til faget. Og det synes jeg er fint (...) Der er en grund til, at vi gør det. I modsætning til i kemi for eksempel. Jeg har lige været i laboratoriet og fremstillet et eller andet, hvor jeg ikke helt ... der er ikke rigtig nogen grund til det. (...) Men det her er ligesom noget vi kan bruge til noget. Der er ligesom en mening med det. Og det var også det jeg godt kunne lide ved vores introduktion. (Simon, efteråret 2013)*

Ingen af de studerende, vi har interviewet, har en klar opfattelse af, hvordan kemi relaterer sig til nanoscience. De fleste oplever det som et nødvendigt b-stykke, som de skal igennem for igen at vende tilbage til det nanoscience, de mødte i starten af året. De fortæller samstemmende, at

kemi er vigtigt, men de ved ikke helt hvordan og hvorfor. Senere på året, da de studerende udfylder spørgeskemaet, er der stadig forskellige vurderinger af hvor stor en del af nanoscience, der er kemi. De studerende blev spurgt om hvor enige eller uenige de var i udsagnet 'Nanoscience handler mest om kemi'. Til dette var de studerendes besvarelser blandede, se Figur 3. Mens 22 % svarer at de er enige eller meget enige i udsagnet, svarer 14 % at de er uenige eller meget uenige. 41 % placerer sig midt på skalaen. Resultatet tyder på, at de studerende er enige om, at kemi spiller en rolle i nanoscience, men præcis hvor stor en rolle, er der forskellige opfattelser af.



Figur 3

Det samme gør sig gældende for matematik. For nogle studerende er det tilstrækkeligt, at de har fået af vide, at de skal bruge det senere hen. For andre er det vanskeligt, at de slet ikke kan se relationen til nanoscience:

*Matematik er lidt hårdt, er sådan lidt abstrakt. Jeg synes det er meget godt, at det ikke ligger i starten. Det er lidt svært at se lige nu, hvad man skal bruge det til, selvom vi selvfølgelig ved at det, de fortæller os, at vi skal bruge de ting rigtig meget, så det er meget godt at den ligger efter. Der er i virkeligheden også mange andre ting, jeg synes er mere interessante at lave, men det skal nok komme til at blive meget spændende at bruge det der matematik. Det er sådan en lidt sjov periode hvor vi ikke har et eneste nanofag i den her blok, men det kommer jo så igen senere. (Morten, efterår 2013)*

For de studerende der ikke interesserer sig specielt for kemi, er det svært at holde ud. De er i tvivl om, hvor stor en del af nanoscience, der består af kemi, og samtidig leder de med lys og lygte efter en relation til nanoscience. Nogle forventer, at sammenhængen kommer, men andre begynder at overveje, om de skulle have valgt noget andet.

*Lige nu i starten af studiet, har vi kun kemi og så har vi lige fået matematik – det hjælper lidt. I starten tænkte jeg: "Er det kun kemi, jeg skal læse her? Er der ikke noget andet?". Så tænkte jeg rigtig meget på, om jeg måske havde valgt forkert. Jeg har også opdaget, at man også kan skifte i det første halve år, så derfor har jeg tænkt meget over, om jeg måske skulle skifte. (Simon, efteråret 2013)*

Andre igen forsøger at have fokus rettet mod horisonten, hvor de vil møde den del af nanoscience, der interesserer dem mest. Flere taler om deres store interesse for fysik, og hvordan de håber snart at møde den.

## Mødet med universitetet

Udover mødet med det faglige indhold, så betyder studiestarten også, at de studerende skal lære at være universitetsstuderende. Langt de fleste nævner forandringen i forhold til selvstændighed og ansvarlighed. Det handler om alt fra at skulle finde ud af, hvor man køber sine bøger, til hvordan man forbereder sig bedst. Det er en overraskelse for flere, at der ikke er mødepligt, at de selv må finde ud af en studieform, der passer til dem, og at det kun er dem selv det går ud over, hvis de ikke har læst. Det sidste har indflydelse på, hvordan de oplever at skulle agere som studerende:

*I gymnasiet der var der i hvert fald en kultur på mit gymnasium, om at man satte sig ind i hvordan man fik gode karakterer, og det var så den måde man arbejdede på, at man altid prioriterede lektier og rakte hånden op i timen, højest, fordi årskaraktererne var 70% af gymnasiet, og sådan noget som afleveringer og opgaver, det tager man ikke så tungt, fordi det betyder ikke særlig meget. Her er det nærmest omvendt, i den måde man arbejder på. Her der rækker man hånden op i timen for at lære mere og det fungerer sådan set bedre her, kan jeg se. Jeg sætter mig bedre ind i tingene, fordi jeg ved at det eneste der betyder noget det er, at jeg forstår stoffet og ikke at jeg kan sidde og spille smart i timerne.*

(Morten, efteråret 2013)

Samtidig tager det tid at finde ud af, hvad der sker til forelæsningserne. I gymnasiet blev lektierne gennemgået i timerne, mens de studerende har forskellige tolkninger af, hvad formålet er med forelæsningserne på universitet, men der er enighed om, at man skal være forberedt for at få noget ud af dem. Selvstændigheden og ansvarligheden handler også om, hvordan man strukturerer sin tid bedst muligt, og hvad det betyder at tage ansvar for egne læring:

*Du skal selv stå for at lære det hele. Du skal ikke forvente, at du lærer det hele i klassen. Det var min fejl. Jeg skal lære det hele selv. Jeg skal ikke komme til timerne og måske lære noget der. Så det har jeg lært. Jeg skal være meget selvstændig.* (Sara, efterår 2013)

Flere beskriver også hvordan tempoet i undervisningen er steget i forhold til gymnasiet. Hvis der er noget, du ikke forstår, er der ikke tid til at dvæle ved det i undervisningen, du må selv finde ud af det. Derudover fylder mødet med en anden eksamenskultur også meget i de studerendes bevidsthed. Først og fremmest handler det om at føle sig god nok og føle, at man er berettiget til en studieplads:

*Jeg kan huske, da vi efterfølgende afleverede til individuel eksamen, der var jeg rigtigt, rigtig nervøs. Altså hvordan det var gået, for jeg var kommet i tanke om, at det her jo er universitetet det her – "gad vide, hvor højt niveauet er i forhold til gymnasiet"? Og der var jeg helt vildt nervøs. Og hvis jeg ikke var bestået der, så tror jeg, at jeg var droppet ud, for jeg tænkte, at jeg ikke havde haft svært ved det, så hvis jeg ikke engang kunne bestå den, så var jeg nok droppet ud.* (Mette, efteråret 2013)

Der er flere, der fortæller, hvordan de vil genoverveje deres studievalg, hvis de ikke består eksaminerne. Eksaminerne opfattes som en feedback til ens studieindsats. Hvis man føler, at man har gjort sit bedste, og ikke består så er det således nærliggende at overveje om man egentlig hører til.

## Studiekulturen

Et sidste tema der sprang ud af interviewene i forhold til mødet med første år er studiekulturen på nanoscience. Især fremhæver de studerende et inkluderende miljø, hvor det er legitimt at arbejde sammen og spørge om hjælp.

*Det fællesskab man har med folk, så snart der er et eller andet, man ikke kan finde ud af, så spørger man bare. Der er ikke nogen bad feelings omkring det. Det gør man bare. Det har jeg også meget behov for. Det er ikke altid jeg lige fanger ting første gang, og så synes jeg det er rigtig rart, at der står folk klar, der er villige til at hjælpe. Jeg ville nok heller ikke kunne klare studiet uden at have nogen – uden at have det fællesskab. (Cathrine, efteråret 2013)*

Eksemplet viser, hvordan de studerendes sociale relationer også har betydning for de studerendes faglige integration. Et generelt tema i empirien er, at studiekulturen på nanoscience opleves som ekstrem inkluderende. Denne oplevelse hænger ved igennem hele studieåret og i spørgeskemaet svarer 78 % af de studerende således, at de er tilfredse eller meget tilfredse med deres sociale forhold til deres medstuderende. De studerende beskriver nanoscience-studiet som et sted, hvor man kan være, som man er. En studerende forklarer, at man kan møde op på studiet, også selvom man har en dårlig dag, man behøver ikke at foregive hvem man er, og man behøver ikke at tage en maske på.

*Vi har ligesom en uskreven regel om, at alle er velkomne. Eller det føler jeg, at der er. Det synes jeg kommer til udtryk ved at de mennesker, man sidder sammen med, at det er utrolig blandet både hvilken baggrund folk har og også hvordan ... interessenmæssigt. Selvfølgelig har vi nanoscience til fælles, men ud over det, så har vi alle mulige andre interesser og alligevel kan vi godt have det sjovt ud over på studiet. (Charlotte, efterår 2013)*

Selvom mange studerende oplever studiemiljøet som inkluderende, er der stadig 15 % der svarer, at de er utilfredse eller meget utilfredse med det. Vi har desværre ikke data der forklarer hvorfor de 15 % af de studerendes ikke er tilfredse. I kommentarerne til spørgeskemaet nævner flere studerende dog, at de gerne vil have større mulighed for at få hjælp til det faglige fx gennem en lektiecafe, som dermed også kunne fungere som et socialt mødested. De studerendes utilfredshed med studiemiljøet kan måske kobles med, at der savnes et sted, hvor de kan være sammen med andre nanostuderende og både være faglige og sociale.



Når vi spørger til, hvordan en typisk nanostuderende kan karakteriseres, får vi ikke et helt tydeligt svar, og de studerende finder det typisk svært at formulere hvad en nanostuderende er. De nye studerendes forventningen til de andre nanostuderende er, at de er nogle nørdede, indelukkede typer, men de studerende oplever ikke denne type, når de starter på studiet. Det er ok, at have en nørdet interesse, men man behøver det ikke. Nanostuderende er forskellige med forskellige interesser – og samtidig ikke så forskellige fra andre studerende.

En studerende fortæller, at science fiction er et yndet samtaleemne, og en anden forklarer, at man skal have en lidt skæv humor – men generelt danner der sig et indtryk af nanostuderende, som nogle der har søgt studiet af forskellige årsager, og som derfor er forskellige. Og det er der plads til. Dette ses også i spørgeskemaet, hvor kun 8 % af de studerende svarer, at de er uenige i at nanoscience-studiet passer til den person de er. Samtidig beskrives nemlig en inkluderende kultur, hvor alle kan deltage. Men en anden ting dukker også frem af empirien. Det er svært for de studerende at definere hvad uddannelsen egentlig er for en størrelse, og de har vanskeligt ved at forklare, hvad nanoscience er. Måske derfor er det også svært at udvikle en stærk fagidentitet, der gør det muligt at udpege, hvad en nanostuderende er for en størrelse. Det gør det på den ene side muligt for de studerende at føle sig inkluderet. På den anden side besværliggør det at opbygge en stærk tilknytning til faget, hvilket gør overvejelser om at forlade studiet desto mere presserende, når tingene ikke går som forventet.

I slutningen af studieåret ser vi dog tegn på, at denne udfordring med at definere hvad nanoscience er, er blevet mindre. I spørgeskemaet svarer 63 % af de studerende, at det er blevet mere tydeligt for dem, hvad nanoscience er, mens kun 8 % svarer, at de stadigvæk er i tvivl. Dette kan være et udtryk for, at de studerende i midten af studieåret, da interviewene blev afholdt, kun havde deltaget i kemi og matematikkurser. Da spørgeskemaundersøgelsen bliver foretaget, har de studerende mødt fysikkurserne og dermed har de fået tilføjet endnu en faglighed til nanoscience. De studerende i workshoppen diskuterer endvidere, at meningen med det første studieår nok har været at introducere de forskellige fagligheder nanoscience består af. De har et tydeligere billede af hvad uddannelsen tilbyder og ræsonnerer sig frem til, at de skal kende de forskellige fagligheder, da de i fremtiden vil skulle specialisere sig ind i dem. Retrospektivt har de studerende således et billede af en tværfaglig uddannelse, der giver dem en vifte af fagligheder i løbet af det første studieår. Men undervejs i studieåret er det ikke klart for de studerende, hvordan fagene relaterer sig til hinanden, og hvordan de relaterer sig til nanoscience – hvilket i værste fald kan føre til overvejelser om frafald.

# Tilbageblik på første studieår

De foregående analyser er baseret på de studerendes oplevelser i starten af uddannelsen. I de næste afsnit vil vi kigge på hele det første studieår, som de studerende ser det i slutningen af studieåret. Workshopen med de studerende blev afholdt i maj 2014 og spørgeskemaet blev ligeledes udfyldt i maj dog et par uger efter workshopen. De næste analyser er baseret på de studerendes diskussioner og arbejde under workshopen kombineret med udvalgte data fra spørgeskemaundersøgelsen.

Det første afsnit er primært baseret på de studerendes historier om første år, efterfølgende behandles de studerendes billede af fagligheden i kurserne og sidst præsenteres de studerendes syn på progressionen gennem det første år.

## Studiestart

De studerende har generelt været glade for, at de deltog i brush-up kurset inden studiestart. De oplevede forløbet som både socialt integrerende og fagligt relevant. De fleste af de studerende skriver, at studiestarten var rigtig god, og de ældre studerende var meget inkluderende. Flere af de studerende skriver i deres essays, at det var lidt ærgerligt, at flere af deres rusvejledere selv stoppede på uddannelsen kort tid efter studiestarten. En skriver, at han oplever, at det har været en af årsagerne til, at der ikke har været så mange sociale arrangementer på årgangen.

## Kurser og undervisning

I forhold til kurserne og undervisningen generelt på første år skriver flere studerende, at de har været glade for skiftene mellem forelæsninger, regneøvelser og laboratorieøvelser. En nævner dog, at det kunne være godt med flere laboratorieøvelser i kemikurserne. Helt overordnet oplevede de studerende et stort skift i det faglige niveau fra blok 1 til blok 2 og foreslår, at der justeres på kurserne, så skiftet ikke er så brat.

I relationen til kurser og undervisningen har de studerende oplevet, at de skulle tilegne sig en ny måde at studere på. Når de kigger tilbage på deres læringsproces, så er der nogle erkendelser der står tilbage omkring, hvordan man lærer at studere på nanoscience.

Først og fremmest handler det om at finde den rigtige måde at læse på. Hvor man i gymnasiet er løsningsfokuseret, så handler det på nanoscience om processen og selve opgaven. Derfor er det også vigtigt at regne selv, frem for at lade sig friste af andres løsninger. Hvis man ikke kan holde koncentrationen til forelæserne, er der enighed om, at tiden er bedre givet ud ved at læse hjemme – men det kræver selvdisciplin. Hvis stoffet er for svært, så er det vigtigt at spørge om hjælp – også selvom man føler, man blotter sin uvidenhed. Uden hjælp lærer man ikke noget. Dog kan der være udfordringer forbundet med at læse hjemme. Det tager længere tid at lære stoffet på egen hånd, og de fleste oplever, at de kommer bagud, hvis de bliver hjemme. Desuden giver undervisningen ofte en bedre forståelse end bøgerne alene. Derfor oplever de studerende, at det er strategisk klogt at komme til al undervisning, også selvom det kan være svært at fastholde koncentrationen.

En anden erkendelse handler om at lære sammen frem for alene. Flere af de studerende fortæller, at man kan være fristet til at sætte sig sammen med andre som man fungerer godt med socialt. Det er dog bedre givet ud at søge sammen med forskellige studerende, der ved noget om forskellige emner. Hvis alle i en læsegruppe har svært ved de samme emner, har man mindre mulighed for at hjælpe hinanden. Derfor er det godt at læse sammen med folk med forskellige styrker. De studerende benytter mange forskellige måder at studere på (læse fra bogen, YouTube videoer, forelæsninger, regneøvelser, opgaver osv.), og det er også forskelligt, hvor meget de får ud af dem. Studiemetoden varierer dog. Ikke bare fra studerende til studerende, men også fra fag til fag. Det kan være, at man skal forberede sig på en måde til en forelæsning til et fag, og på en anden måde til et andet fag. Det tager tid og mange forsøg at finde en god metode.

En sidste erkendelse handler om, at det er vigtigt for de studerende, at de studerende på nanoscience har realistiske forventninger til studiet. I de åbne kategorier i spørgeskemaet giver de studerende udtryk for, at nogle studerende på studiet ikke har den tilstrækkelige motivation eller gør en tilstrækkelig indsats. Dette berører vi også i analysen af interviewene i starten af rapporten. Nogle studerende kommenterer, at de mener, at der bør opstilles en form for adgangskrav til studerende på uddannelsen, så man ved hvilket niveau, der kræves på uddannelsen. En studerende skriver eksempelvis:

*Der er mange som ikke ved hvad de går ind til/ ikke har de faglige evner der kræves. (Fra spørgeskemaundersøgelsen, forår 2014)*

Det er tydeligt i de studerendes diskussioner, at de finder det svært at finde den gode måde at studere på. Det er samtidig svært at diskutere sig frem til en løsning, da det er forskelligt fra person til person, hvad der virker. Derfor peger de studerende på, at nye studerende vil vinde ved at afprøve forskellige måder at studere på. Samtidig er studiestrategien afhængig af kurset. De studerende fremhæver at én metode ikke virker på alle kurser, da hvert kursus er bygget op på en bestemt måde og har forskellige formål. Det er en pointe dels, at alle studerende ikke kan studere på samme måde og dels, at ens metode skal tilpasses hvert kursus.

De studerende diskuterede meget deres erfaringer omkring at gå til forelæsninger, og hvilke råd de vil give videre til nye studerende, der skal igennem første år næste gang. Et råd går på at deltage i al undervisning, da det er de studerendes erfaringer, at de lærer mere ved at gøre det. Et andet råd går på at vurdere, om man kan erstatte forelæsningerne med læsning. Her pointerer de studerende, at det godt kan lade sig gøre, men det kræver selvdisciplin. Det er tydeligt i de studerendes diskussioner, at de har oplevet andre studerende, der har forsøgt at droppe forelæsningerne og studere selv - oftest uden gode resultater. Derfor er der i de studerendes diskussioner, stort fokus på at give råd til de nye studerende, der skal hjælpe dem til at gennemskue de forskellige typer af undervisning og lære det at studere.

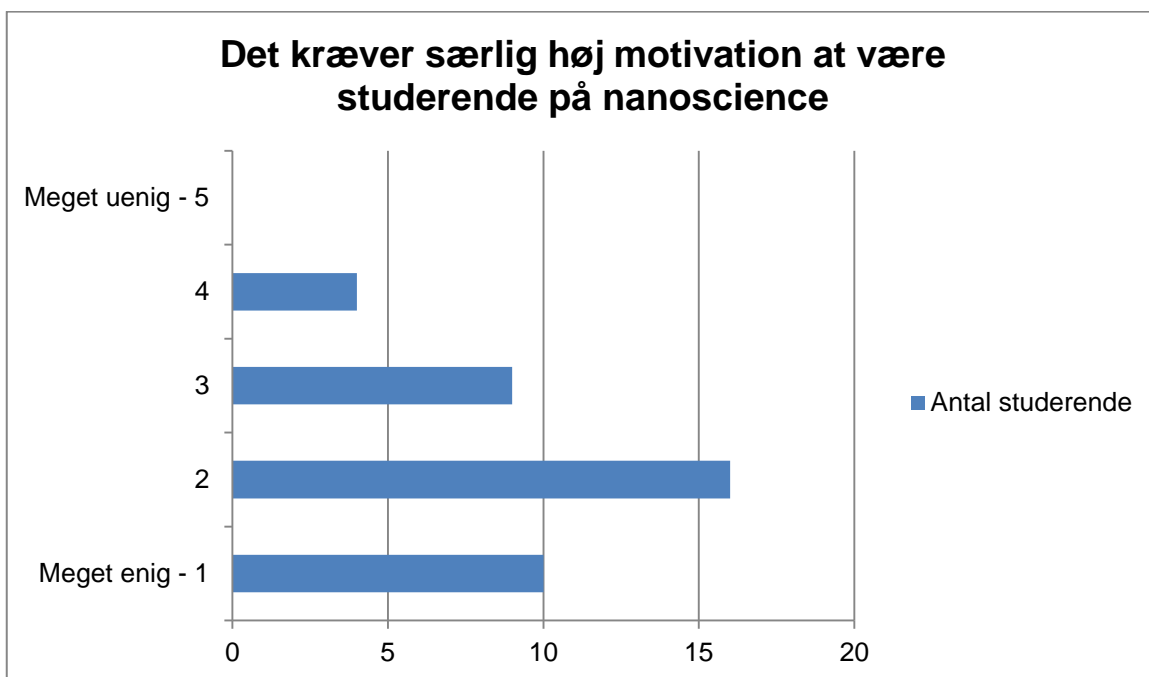
I spørgeskemaundersøgelsen bliver de studerende spurgt, om de finder det svært at organisere deres tid (Figur 4). De studerende fordeler sig på hele spektret, der er dog en lille overvægt af studerende, der føler at det er svært at organisere deres tid. De studerende nævner i kommentarerne, at der er meget pres på de studerende og flere skriver, at de finder det svært at følge med. En studerende skriver eksempelvis:

*Det kræver rigtig hårdt arbejde, hvis man var svag fra gymnasiet, da tempoet er rigtig højt, det synes jeg. (Fra spørgeskemaundersøgelsen, forår 2014)*

De studerende oplever, at kurserne kræver meget arbejde, og de fleste studerende mener, at det kræver særlig høj motivation at være studerende på nanoscience, (se Figur 5). I spørgeskemaet svarer 68 % af de studerende således, at de er enige eller meget enige i, at det kræver særlig høj motivation at være studerende på nanoscience, kun 8 % er uenige i dette udsagn. Det fortæller dels, at de studerende netop finder studiet krævende, og dels at de oplever, at det er nødvendigt at ligge meget energi i studiet for at kunne komme godt igennem.



Figur 4



Figur 5

## Nano1

Vi har tidligere nævnt, de studerendes oplevelse af nano1, som den så ud i efteråret. I

workshoppen i foråret dukker kurset atter op i alle de studerendes historie om første studieår. De studerende har forskellige måder at tolke kursets formål på, og der er knyttet både begejstring og frustration til kurset. En studerende skriver om formålet med kurset:

*Nanofaget gjorde at man med det samme kunne prøve det man faktisk havde valgt og derfor ikke kunne være i tvivl om "meningen" med uddannelsen. (Studereressay, forår 2014)*

Denne studerende oplever faget som introducerende til uddannelsen, da det viser, hvad man kan med nanoscience. Flere studerende nævner netop dette og tilføjer, at det var et godt introduktionsfag. Det giver dog samtidig nogle begrænsninger for et sådant kursus at komme i dybden. Det savner en del af de studerende, eksempelvis skriver en anden studerende:

*Nano1 var både spændende og frustrerende, da vi blev præsenteret for en masse nyt, som jeg desværre ikke kunne nå at sætte mig grundigt ind i (Studereressay, forår 2014).*

En anden studerende udvider dette perspektiv:

*Personligt synes jeg, at det var et meget svært kursus, fordi alle begreber, teorier og metoder skulle læres, og jeg følte ikke der blev gjort nok ud af at forklare hvordan fx røntgenspektrometri fungerer og hvordan man bearbejder data. Det var som om det var forventet, at det bare var noget vi vidste. (Studereressay, forår 2014).*

En del af de studerende oplever altså, at kurset går hurtigt frem og ikke giver tid til ønsket fordybelse. Disse studerende finder det frustrerende, at kurset forudsætter, at man har viden, som de studerende ikke nødvendigvis har. En anden gruppe studerende oplevede omvendt, at kurset ikke krævede så meget af dem fagligt og dermed gav et indtryk af, at det ikke var så vanskeligt at studere på Nanoscience. En studerende skriver eksempelvis:

*Nano1 var meget spændende, men ikke så tidskrævende, og gav et falskt indtryk af hvor meget arbejde der skulle til (...) der skal på en eller anden måde kræves mere af folk. (Studereressay, forår 2014).*

En gruppe af studerende tilføjer, at der dermed opstår en stejl læringskurve fra blok 1 til blok 2. Hvor der i blok 2 er meget mere pres på med markant højere fagligt niveau og med mange afleveringer. Måske er det en af forklaringerne på, at de studerende umiddelbart efter nano 1 er begejstret for kurset, da det beskæftiger dem i deres valg, og giver dem en idé om, hvad

nanoscience er for en størrelse. Senere - i foråret - har de studerende stiftet bekendtskab med andre kurser, og nogle af dem synes nu, at Nano 1 ikke afspejlede faget på en realistisk måde. Eksemplet viser, hvordan de studerendes perspektiv ændrer sig over tid.

## Socialt

Flere studerende nævner, at det har været et problem, at der ikke er et sted for de studerende at arbejde i grupper eller sidde og læse på studiet. De steder der er forbeholdt nanostuderende bliver typisk brugt til aktiviteter af social karakter, og det gør det vanskeligt at finde et sted at studere sammen med andre. Flere foreslår, at der indrettes en lektiecafé eller tilsvarende, hvor det er muligt at mødes og studere sammen med nanostuderende. I relation til det sociale handler de studerendes førsteårs erkendelser først og fremmest om vigtigheden i, at deltage i de sociale arrangementer. De nævner rusturen, fagrådsmøder, cafeen, læsegrupper, Nano-kemi bonding som eksempler på arrangementer, der dels understøtter motivationen og dels udvider netværket.

Dernæst oplever de studerende, at det er vigtigt at give sig selv plads til at tænke på andet end studiet. Det kan for eksempel gøres ved at opstille rammer for måden at studere på, hvornår og hvordan man læser, og hvornår det er legitimt at droppe vennerne for at læse og især omvendt. I den sammenhæng oplever de studerende, at det er vigtigt at holde styr på prioriteringer i studie og fritid. Man skal måske nogle gange læse lidt mere i weekenden end man helst ville, hvis man skal lære det hele – det kan ikke altid lade sig gøre at tage i byen flere gange om ugen og samtidig følge med. Men det er også vigtigt at prioritere at holde fri nogle gange, så det ikke bliver for meget. Dette tema handler om balancen mellem arbejdsliv og fritidsliv.

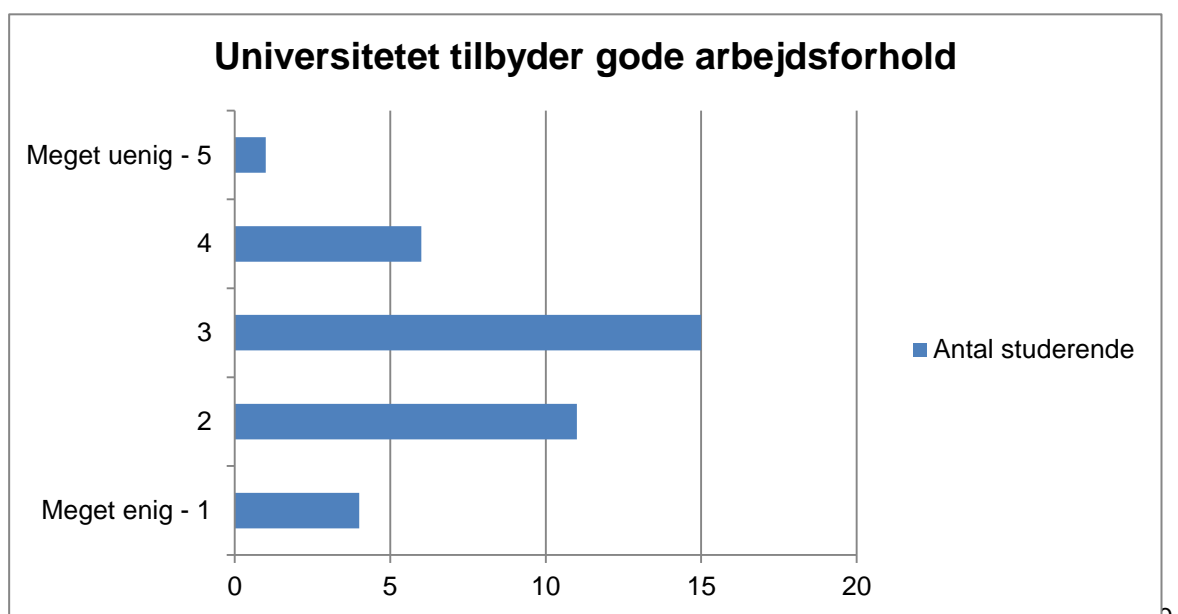
En sidste erkendelse er relateret til arbejdspress. Det handler om at finde en måde at håndtere det på, hvor man ikke presser sig selv for hårdt lige i starten eller i længere perioder, men finder en måde at gøre en jævn indsats på.

De studerende peger entydigt på vigtigheden i at deltage i det sociale liv på studiet. Det er vigtigt at engagere sig i læsegrupper og de forskellige typer af aktiviteter på studiet. De studerende oplever, at det holder dem motiveret til fortsætte på studiet. Omvendt er det også en af de helt store udfordringer, de studerende peger på i deres diskussioner: at finde balancen mellem det sociale liv og fritid, og at prioritere at studere. I spørgeskemaet svarer 54 % af de studerende, at de er tilfredse eller meget tilfredse med den arbejdsindsats, som studiet forventer af dem. Balanceringen mellem fritid og studietid opleves i høj grad som et individuelt problem. Dog er

det et input til studiet i forhold til at overveje, hvordan man kan understøtte de studerendes kompetencer i forhold til at organisere deres arbejde på en hensigtsmæssig måde. Vi ved nemlig, at et stort arbejdspress opleves som en væsentlig årsag til at udfordringerne ved at blive på et studie bliver større end fordelene ved at blive. Omkring halvdelen af de studerende er i hvert fald ikke tilfredse med studiets forventninger til deres arbejdsindsats. Det kan både handle om arbejdsmængden, men også om organiseringen af arbejdet.

De studerendes råd viser flere ting. For det første at det er en vanskelig balance, de selv har kæmpet eller kæmper med at finde. For det andet afspejler rådene også, at der er meget pres og høje forventninger til de studerende fra studiet. Sidst viser de studerendes udtalelser, at de førsteårsstuderende oplever et krævende første år, at de studerer meget, engagerer sig både i læsegrupper og i det sociale liv og samtidig prioriterer at holde fri.

Fra forskningen i fastholdelse ved vi, at det er vigtigt, at de studerende har mulighed for at opbygge et socialt og fagligt netværk på studiet (Tinto, 1993), derfor er det vigtigt, at uddannelsen stiller faciliteter til rådighed for de studerende. I spørgeskemaundersøgelsen svarer 41 % af de studerende, at de overvejende er enige i, at universitetet tilbyder gode arbejdsforhold (udstyr, fællesområder, bibliotek, cafeer etc.), mens 19 % svarer, at de ikke mener, at dette er tilfældet, se Figur 6. 15 % af de studerende placerer sig midt på skalaen. Samtidig nævner mange studerende i de åbne besvarelser på spørgeskemaet, at de gerne vil have mulighed for at være i et område for nanostuderende, og flere foreslår en lektiecafé, hvor der er mulighed for at få hjælp. Dermed kan de studerendes svar tolkes således, at de studerende overordnet set er jævnt tilfredse med deres arbejdsforhold, men de ønsker sig et særligt sted for nanostuderende, hvor de kan arbejde og få hjælp af hinanden.



Figur 6



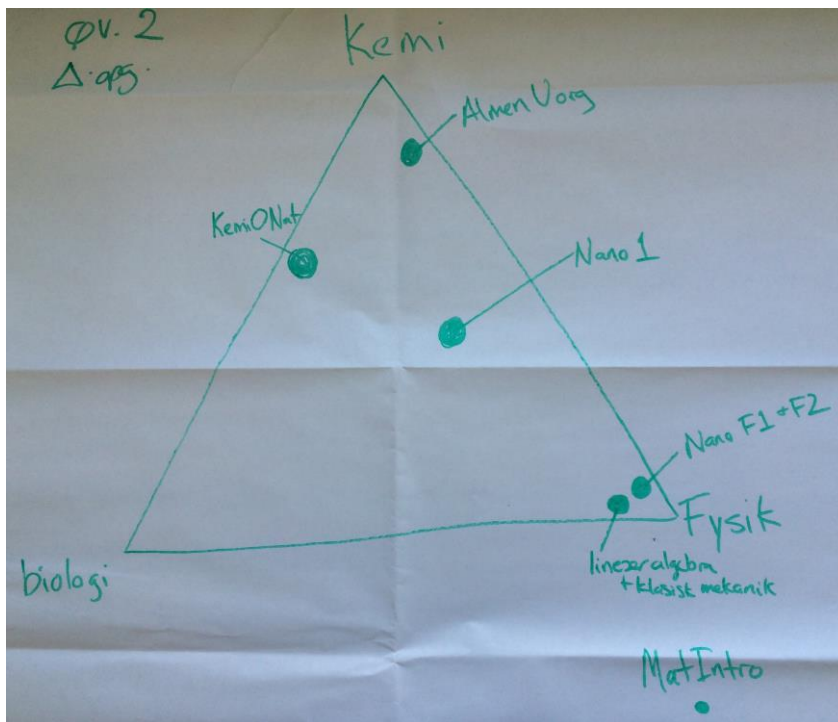
## Fagligt indhold

En opgave i workshoppen handlede om at få de studerende til at diskutere det faglige indhold af kurserne på første år, og relaterer dem til en nanoscience.

Nanoscience placerer sig mellem fysik, kemi og biologi. Som tidligere nævnt (i afsnittet om *Forventninger til første studieår*), så har de studerende forskellige forventninger til, hvilken uddannelse nanoscience er, og de studerende møder uddannelsen med forskellige interesser, der relaterer sig forskelligt til tværfagligheden. Nogle er mest interesseret i kemi-delen, mens andre ser frem til at blive introduceret til den del af faget der handler om kemi i relationen til biologi.

Som en del af workshoppen fik de studerende til opgave at placere alle kurserne på første år i en trekant med fysik, kemi og biologi i hjørnerne. Opgaven bestod altså i at diskutere det faglige indhold i kurserne, og placere dem i det tværfaglige landskab. Udformningen af en trekant giver mulighed for at placere kurserne ikke kun på en skala mellem fx fysik og kemi, men mulighed for at differentiere mellem kurserne på tre parametre. De tre grupper er overordnet enige om kursernes placering i trekanten, og det tog ikke de studerende lang tid at placere dem.

Kurset AlmUorg placeres af grupperne i kemihjørnet. I fysikhjørnet befinder NanoF1 og NanoF2 sig sammen med Lineær algebra og klassisk mekanik. Samtidig placerer samtlige grupper MatIntro udenfor trekanten. De studerende begrundede placeringen med, at matematikken ikke er koblet til de andre kurser eller fagligt indhold i uddannelsen, men fungerer som et rent redskabskursus.



Figur 7 En gruppes placering af førsteårskurser mellem fysik, kemi og biologi.

En af grupperne placerer Nano1 på linjen med fysik og kemi og de to andre har rykket kurset lidt ind i trekanten. Dermed indikerer de, at der indgår noget biologi i kurset. Grupperne placerer dog alle kurset tættest på kemi. Netop i det hjørne befinder KemiONat sig også dog trukket over mod biologi.

Øvelsen viser, at de studerende oplever, at det faglige indhold af det første år på nanoscience primært består af kemi og fysik. Det betyder, at biologien helt udgår og ikke bliver berørt i løbet af det første år. Det kan være problematisk, da uddannelsen promoverer sig på at skabe en kombination af de tre fagområder, og det er netop dette en del af de studerende er interesseret i. I det følgende præsenteres de studerendes bud på, hvordan de ville sammensætte deres første drømme studieår og i relation til ovenstående foreslår en af grupperne i deres drømme første studieår, at der konstrueres et NanoBiologi kursus.

# Studiets progression

De studerende fik i workshoppen mulighed for at sammensætte et nyt første studieår - deres egnet drømmestudie. De studerende kunne opfinde nye kurser, bytte rundt på eksisterende kurser eller tænke en helt ny faglig progression ind i det første studieår. Helt overordnet har de studerende ikke flyttet rundt på mange kurser, men de har tilføjet nye kurser og præciseret indholdet i matematik og fysikkurserne.

## Gruppe 1

Denne gruppe har ikke de store ændringer i det første studieårs opbygning, da de diskuterer sig frem til, at det giver udmærket mening, som det allerede er bygget op. De studerende fremhæver, at det er godt med grundkurser på første år, så man har lært de grundlæggende ting til at kunne fortsætte på andet studieår. MatIntro er nu placeret i studieåret i forhold til, at det kommer før kurser, hvor de studerende oplever, at de skal bruge matematikken. Gruppen mener også, at Nano1 fungerer godt sideløbende med KemiOnat, og der er en god sammenhæng mellem de to kurser. Nano1 er desuden et godt kursus at starte uddannelsen med. De studerende synes også, der er god sammenhæng mellem KemiOnat i blok 1-2 og AlmUorg i blok 3. De foreslår, at Lineær algebra og klassisk mekanik i blok 4 deles til to halve kurser i blokken (3,5 uge til hver), da undervisningen alligevel er opdelt imellem de to.

## Gruppe 2

I gruppe 2 har de også fokus på matematik og fysikkurserne i løbet af det første år. Denne gruppe mener, at det kunne give gode mening at MatIntro i blok 2 blev efterfulgt af Lineær algebra og klassisk mekanik i blok 3. Dermed bliver AlmUorg flyttet til blok 4. Gruppen har altså flyttet rundt på de to kurser med den begrundelse, at MatIntro og LinAlg hænger godt sammen efter hinanden. Derudover oplever de, at man bruger viden fra MatIntro i LinAlg, NanoF1 og NanoF2, og de studerende mener, at der dermed vil blive skabt en naturlig sammenhæng mellem kurserne.

### Gruppe 3

Denne gruppe har opfundet et nyt kursus til det første studieår, ellers har de ikke ændret på kurserne eller deres rækkefølge. De studerende i denne gruppe mener, at KemiUorg kan vente til senere i uddannelsen og synes, at det burde erstattes med et NanoBiologi kursus. Argumenterne er, at bio er en del af uddannelsen, at mange studerende er interesseret i den del og at mange vælger den specialisering senere hen. Derfor mener de studerende, at der bør være et kursus på første studieår. Resten af kurserne mener gruppen ligger fint bl.a. fordi NanoF1 og NanoF2 giver god mening efter hinanden, og de vurderes som vigtige på første år. MatIntro og KemiOnat er gode at have tidligt på studieåret, da de opleves som gode introduktionskurser.

De studerende fik i denne opgave frit spil til at sammensætte det første studieår, som de syntes at det gav mening, og der var ingen regler. Efterfølgende præsenterede hver gruppe deres ideer for de andre grupper, som så kom med feedback og nye ideer.

Grupperne har i opgaven fokuseret på forskellige elementer af det første år, men overordnet set har grupperne ikke ændret de store ting ved studieåret. Det kan skyldes, at de ikke kan forestille sig andre løsninger eller at de simpelthen er tilfredse med studieårets forløb. Det kan også være en afspejling af at de studerende stoler på, at de som har konstrueret uddannelsen, nok har tænkt det igennem. Derfor er det svært for de studerende at sætte sig udover dette og opfinde et helt nyt ræsonnement for uddannelsen.

Ingen af grupperne diskuterede placeringen af KemiOnat, og alle var enige om, at Nano1 havde en god placering. De største diskussioner lå i placeringen af matematik og fysikkurserne på første år. Alle grupperne er enige i, at Lineær algebra og klassisk mekanik i blok 4 kunne deles i to. Argumenterne er, at det virker mærkeligt at have to parallelle kurser, der ikke hænger sammen. Dermed ville det være nemmere at overskue at have de to dele efterfølgende hinanden - hver for sig - i den samme blok.

De studerendes diskussioner går typisk på hvilke kurser der bør efterfølge hinanden, og hvilken viden de kan tage med til det næste kursus. Det viser sig, at de studerende faktisk ser et samlet studieår i slutningen af året, hvilket også giver anledning til, for de studerende til at diskutere, hvorvidt der bør være et NanoBiologi kursus.

Når de studerende bliver spurgt om deres oplevelser på første studieår, så dukker der altså historier op om kurser, forelæsninger, en lektiecafé, det sociale og måske opbygningen af et nyt første studieår med et NanoBiologi kursus. Intentionen med ovenstående analyse har været at

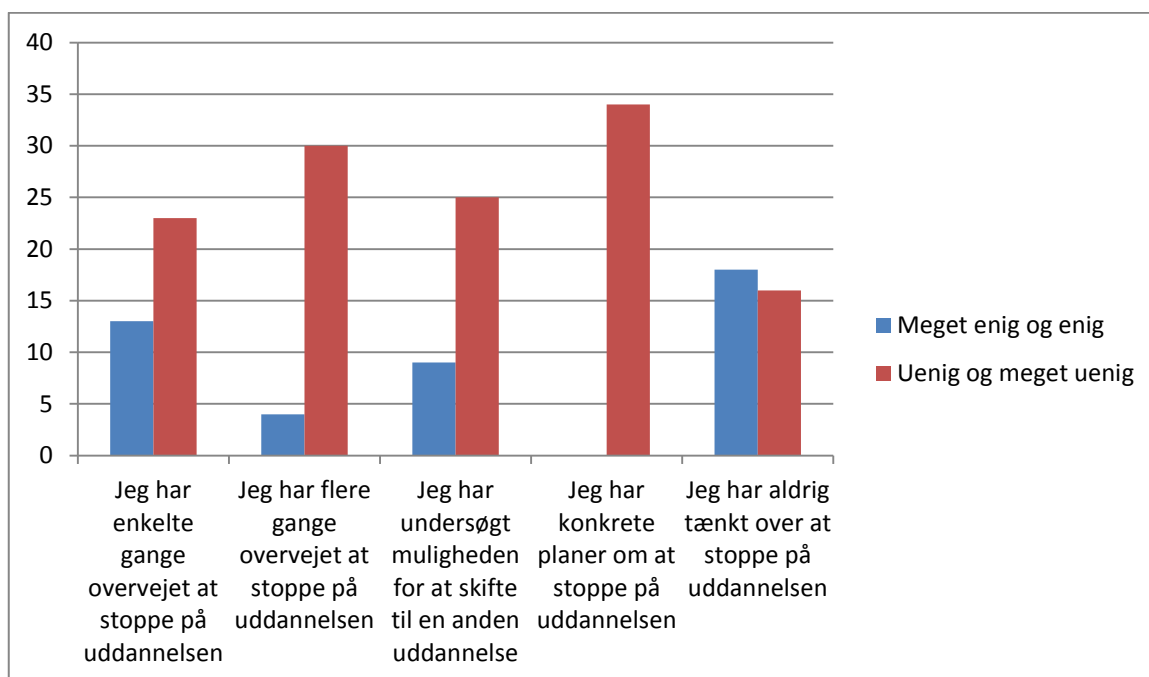
give de studerende en stemme i forhold til hvordan de ser uddannelsen, fagligheden og progressionen i uddannelsen.

I det næste vil vi se på de studerendes overvejelser om at forlade uddannelsen og karakterisere, hvad de studerende finder særligt svært ved uddannelsen, som de har oplevet den i studieåret 2013/2014.

## Overvejelser om at forlade uddannelsen

Med dette afsnit forsøger vi at opsummere de frafaldsovervejelser, vi har fået adgang til gennem de studerendes førsteårs-oplevelser på nanoscience. Det betyder, at vi ikke har haft mulighed for at spørge de studerende, der allerede har forladt studiet. Men gennem de udfordringer de studerende møder på første år, og deres overvejelser om at blive eller forlade studiet, vil vi her pege på de væsentligste forhindringer, som studerende oplever i deres forsøg på at forblive nanoscience-studerende.

Da vi i foråret spørger de studerende om de undervejs på første år har overvejet at forlade studiet, får vi denne besvarelse:



Omkring halvdelen af de studerende har overvejet at stoppe på uddannelsen. I de åbne besvarelser i spørgeskemaet fremgår det, at det særligt skyldes:

- En større interesse for andre uddannelser.  
Denne interesse skyldes både de studerendes præferencer, men også at de ikke har fået

indfriet deres interesser som forventet på nanoscience. For eksempel skriver en studerende *“Vi har haft meget kemi, og jeg har mistet min interesse for nanoscience”*.

- Får ikke den nødvendige hjælp og feedback
- Mister selvtilliden til eksamen

De studerende havde netop været til en eksamen, hvor en stor del ikke bestod kurset (hvilket+). Det udløser en del frustration blandt de studerende, der genovervejede, om de hører til på studiet. En studerende skriver således: *“Niveaueet til eksamen har ikke altid passeret til hvad vi har lært, så mister man lidt selvtilliden og gå-på-modet”*.

Sammenfattet med de kvalitative data peger vi på følgende udfordringer for førsteårsstuderende, der understøtter deres frafaldsovervejelser.

- **Manglende sammenhæng i kursernes relation til nanoscience**

Hvad er nano og hvor er det? De studerende har efter kurset nano<sub>1</sub> vanskeligt ved at genfinde nanoscience i de kurser, der følger efter. Det gør det svært for dem at relatere kursets indhold til nanoscience, og samtidig er det vanskeligt at forstå relevansen af det indhold de præsenteres for. Samtidig er de studerende usikre på, hvad nanoscience egentlig er. Det gør det svært for dem at opbygge en fagidentitet – og ved modgang kan det være en udfordring for de studerende at overbevise sig selv om, at det er værd at hænge i. Uddannelsen kan således arbejde mod at gøre sammenhængen mellem kurserne og nanoscience tydelig. Dette kan for eksempel gøres ved at afholde forelæsningserne i starten og slutningen af et kursus, der sætter scenen for, hvordan de kompetencer de studerende tilegner sig gennem kurset er relateret til nanoscience. En mere gennemgribende udgave vil være at designe de enkelte kursers indhold gennem eksempler og øvelser så de relaterer sig til nanoscience.

- **Et begrænset indtryk af hele den tværfaglige palette**

Nanoscience er en uddannelse, der spreder sig over forskellige fag, og dermed også studerende med forskellige interesser. De studerende på første år mangler stadig at møde biologi. Især oplever de, at kemi har fyldt meget i efteråret og fysik meget i foråret. Dette er et problem for de studerende, der ikke oplever, at deres interesse er en del af læreplanerne på første år. Det er ærgerligt, hvis de studerende forlader nanoscience, fordi de knækker halsen på en del af kemien

eller fysikken i løbet af det første år, og de ikke får fornemmelsen af det tværfaglige aspekt i uddannelsen. Nogle studerende kan dermed forlade studiet inden de har fået et glimt af hvad uddannelsen kan byde på og dermed har et reelt grundlag at træffe deres fravalg af nanoscience udfra.

- **Mere løbende feedback**

Flere af de studerende nævner, hvordan de oplever eksamen som deres eneste feedback. De savner en pejling på, hvordan de lykkedes med opgaven som studerende. Det er derfor forbundet med stor usikkerhed og lavt selvværd, når eksamen ikke går godt. Mere løbende, formativ feedback der retter sig mod at understøtte den studerendes fremadrettede indsats vil sikre, at studerende ikke overvejer at forlade studiet pga. et dårligt eksamensresultat. Man kan måske endda undgå, at resultatet bliver dårligt.

- **Den innovative Ole-opfinder må ikke glemmes**

Flere af de studerendes indgang til faget var en Ole-opfinder-tilgang, som i den grad blev indfriet i nano1, men som ikke i samme udstrækning understøttes igennem første år. At medtænke Ole-opfinder undervejs på første år, er en måde at understøtte de studerendes interesse på og kan med fordel tænkes ind i andre førsteårs-kurser.



# Litteratur

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77-101.
- Holmegaard, H. T., Ulriksen, L. M., & Madsen, L. M. (2012). The Process of Choosing What to Study: A Longitudinal Study of Upper Secondary Students' Identity Work When Choosing Higher Education. *Scandinavian Journal of Educational Research, 58*(1), 21-40. doi: 10.1080/00313831.2012.696212
- Seymour, E., & Hewitt, N. M. (1997). *Talking about leaving: Why undergraduates leave the sciences*. Westview Press.
- Tinto, V. (1993). *Leaving college. Rethinking the causes and cures of student attrition* (2 ed.). Chicago and London: The University of Chicago Press.
- Ulriksen, L., Madsen, L. M., & Holmegaard, H. T. (2010). What do we know about explanations for drop out/ opt out among young people from STM higher education program? *Studies in Science Education, 46*(2), 209-244.