

Hvorfor vælger de unge ikke naturvidenskab?

– En kvalitativ undersøgelse af gymnasieelevers valgovervejelser og identitetsarbejde



Henriette T. Holmegaard,
Institut for Naturfagernes
Didaktik, Københavns
Universitet



Lene Møller Madsen, Institut
for Naturfagernes Didaktik,
Københavns Universitet



Lars Ulriksen, Institut for
Naturfagernes Didaktik,
Københavns Universitet

Abstract: Denne artikel handler om hvorfor elever med interesse for naturvidenskab vælger ikke at fortsætte på en videregående teknat-uddannelse. Gennem en analyse af interviews med 38 stx- og htx-elever lige før studentereksamen giver artiklen indsigt i elevernes overvejelser og forestillinger om teknat-uddannelser, overvejelser der er afgørende for hvilken uddannelse de vælger. Undersøgelsen viser at elevernes valg påvirkes af såvel deres oplevelser med naturvidenskab i gymnasiet som deres forestillinger om hvordan en videregående teknat-uddannelse og de efterfølgende jobmuligheder vil være, og at fravalget bl.a. er knyttet til for snævre muligheder for hvilke identiteter der opleves at være adgang til inden for området.

Introduktion

I det seneste årti har der været en stigende bekymring for at fremtidens Europa vil mangle naturvidenskabelige kandidater og ingeniører (European Commission, 2004; OECD, 2008) – også selvom fremskrivningernes generelle gyldighed har været kritiseret (Osborne & Dillon, 2008). Denne bekymring har ført til en betydelig mængde forskning i studerendes valg af tekniske og naturvidenskabelige uddannelser (Henriksen et al., 2014; Schreiner & Sjøberg, 2004).

En del forskning i unges uddannelsesvalg har peget på barndommen som afgø-

rende for hvorvidt unge beslutter at fortsætte ad et teknisk- eller naturvidenskabeligt spor, og at det derfor er vigtigt at påvirke børnene tidligt (Archer et al., 2010). Selvom oplevelser med teknik og naturvidenskab i barndommen ifølge denne forskning har en stor forudsigelseskraft for børns senere valg, så viser anden forskning at disse oplevelser ikke er determinerende for et senere valg af videregående uddannelse. Der sker også noget i gymnasieårene. Sadler et al. fandt at mens nogle amerikanske high school-elevs planer om hvilken karrierevej de ville vælge, var stabile gennem high school, var der for andre elever en større bevægelighed og skift i deres valg (Sadler et al., 2012). Man skal altså være forsigtig med forestillingen om "den potentielt avancerede studerende, der allerede fra barnsben stræber mod at blive en videnskabsmand", som Cleaves formulerer det (2005, s. 471, vores oversættelse).

Ser man på de senere års forskning i unges valg og fravalg af teknik og naturvidenskab, så har det stor betydning hvordan de unge opfatter teknik og naturvidenskab, hvad de synes det handler om, hvilken mening og hvilke værdier de forbinder med teknik og naturvidenskab, hvordan de oplever man kan involvere sig i det, og hvordan de kan se sig selv i forhold til det. Det er med andre ord en proces hvor den enkelte elev *betydningstilskriver og relaterer* sig selv til teknik og naturvidenskab.

Store, kvantitative undersøgelser som fx ROSE-undersøgelsen har vist at unge ikke opfatter naturvidenskab som foreneligt med deres interesser. Især svarer pigerne i undersøgelserne at deres interesser i naturvidenskab, teknologi og matematik ikke imødekommes af en videregående uddannelse inden for disse områder (Schreiner, 2006). Denne type af undersøgelser har imidlertid vanskeligere ved at bidrage til en forståelse af de mere komplekse aspekter i de studerendes valg, herunder hvordan *forskellige* studerende på *forskellig* vis relaterer sig til naturvidenskab. En del af denne kompleksitet hænger sammen med at de unges valg af uddannelse indgår i en samlet afvejning af en lang række faktorer der tilsammen må opleves som meningsfyldte for de studerende (Bergerson, 2009). For at få indsigt i denne proces må de kvantitative studier suppleres med kvalitative studier af unges uddannelsesvalg.

Disse kvalitative studier må altså undersøge de unges betydningstilskrivning af teknik og naturvidenskab, dvs. hvilke værdier, hvilke praksisser og hvilken mening de unge forbinder med teknat, hvordan de kan se sig selv i forhold til disse værdier, praksisser og meninger, og hvorvidt de opfatter det som et attraktivt, ønskværdigt billede at engagere sig i teknat. Hvem vil de blive hvis de bevæger sig ind i teknik og naturvidenskab, og er det nogen de har lyst til at blive?

Denne betydningstilskrivning knytter sig til de unges oplevelser med og opfattelser af teknik og naturvidenskab, bl.a. fra skolen. Ulriksen og Holmegaard (2008) fandt at htx-elever nævnte kreativitet som en af de ting de godt kunne lide ved naturvidenskab. Omvendt viste Krogh at de værdier som dominerer fysikfaget og fysikundervisningen i gymnasiet, adskiller sig markant fra de unges værdier (Krogh, 2006), bl.a. ved at være

lukkede og monologiske over for de unges ønsker om autonomi og medbestemmelse. Denne kulturforskel kan være en forklaring på at en del elever mister interessen for fysik hen gennem gymnasiet (Krogh et al., 2001).

Det betyder at hvis vi ønsker at blive klogere på unges uddannelsesvalg i det hele taget, og særligt fravalget af teknik og naturvidenskab, så må vi søge at forstå hvilke aspekter af uddannelserne der betydningstilskrives som et attraktivt valg, og hvorfor det alligevel nogle gange er uforeneligt med et ønske om at søge ind på naturvidenskab.

Målet for denne artikel er:

- at undersøge hvordan gymnasieelever der står over for at skulle vælge en uddannelse, betydningstilskriver deres oplevelse og forståelse af teknik og naturvidenskab i deres overvejelser om deres uddannelsesvalg. Således ønsker vi at undersøge både elevernes valg og fravalg af naturvidenskab.

Studiet er i sin fulde længde rapporteret i Henriette T. Holmegaard (2012); Henriette Tolstrup Holmegaard, Madsen og Ulriksen (2014b); Henriette Tolstrup Holmegaard, Ulriksen og Madsen (2014).

Teoretisk ramme

Vi vil undersøge elevernes valg og fravalg af naturvidenskab gennem en analyse af elevernes identitetskonstruktion. Vi anvender narrativ psykologi til at forstå hvordan identiteter produceres og reproduceres.

Identitetsarbejde

Identitet er ikke noget man *har* eller *er*. Identitet skal forstås som noget vi *gør*. Gennem vores handlinger og de måder vi indgår i relation til de sammenhænge vi indgår i, skaber vi over for andre såvel som for os selv et billede af hvem vi er – vores identitet. Dette billede bliver justeret i lyset af den måde omgivelserne opfatter det og reagerer på det på, og som følge af vores fortolkning af omverdenens reaktioner. Derfor taler vi om at identiteten *forhandles og konstrueres*: vores handlinger, omgivelsernes reaktioner, vores fortolkning og handlinger i lyset af fortolkningerne kan opfattes som en løbende forhandlingsproces af hvem vi er, og hvilke identiteter som er socialt og kulturelt acceptable i en given sammenhæng. Det betyder også at man kan tale om identiteter i flertal fordi vi kan have forskellige identiteter i forskellige sammenhænge. Når denne opfattelse af identitet ikke fører til en flimrende oplevelse af ikke at være nogen, så skyldes det at vi samtidig med disse forhandlinger forsøger at skabe en oplevelse af mening og kontinuitet.

Ifølge narrativ psykologi skaber vi mening ved at ordne begivenheder og oplevel-

ser til sammenhængende og meningsfulde narrativer. Der er ikke tale om ét, samlet narrativ, men om flere narrativer som skaber mening i forhold til de forskellige sammenhænge vi indgår i selvom nogle af disse narrativer kan omfatte fortællinger om hvem vi er – altså forestillinger om et samlet narrativ.

Narrativer er et redskab vi benytter, til at strukturere verden for os, men de er samtidig det der relaterer os til den (Polkinghorne, 1988; Sarbin, 1986). Det vil sige at vi på den ene side forsøger at organisere vores oplevelser i narrativer samtidig med at der på den anden side findes kulturelt tilgængelige narrativer som vi bruger eller forholder os til når vi skaber mening. At narrativer er kulturelt tilgængelige henviser både til at der findes nogle skabeloner for narrativer som man kan bruge i konstruktionen, og til at nogle narrativer er forståelige og accepterede i bestemte sammenhænge, mens andre ikke kan genkendes og forstås af andre i den givne sammenhæng og derfor ikke er legitime.

Sagt på en anden måde, så er de narrativer unge konstruerer om deres valg, ikke taget ud af det blå – de forbinder sig til kulturelt eksisterende forestillinger om hvad et godt valg er, og om hvilke narrativer som er gangbare i den givne sammenhæng. Hvilke narrativer de unge har adgang til at bruge, hænger sammen med de erfaringer og ressourcer de bringer med sig som følge af deres sociale og kulturelle baggrund og deres køn, men også eksempelvis deres uddannelseserfaringer.

Et sidste forhold vedrørende narrativer som skal nævnes, er at vi kontinuert arbejder på dem. Måden hvorpå vi relaterer og tilskriver mening til vores oplevelser, ændrer sig over tid, og noget som på et tidspunkt synes centralt i vores narrativ, bliver måske mindre vigtigt senere (Bruner, 2004).

Sammenholder man den narrative psykologi med den forskning af unges valg af uddannelse vi omtalte i indledningen, betyder det at de unge skal kunne konstruere et narrativ, en fortælling, om deres valg af uddannelse som for det første skaber en identitet som de selv kan acceptere og leve med. For det andet skal narrativet og den identitet som fortælles frem igennem det, være genkendeligt for omgivelserne. For det tredje skal det enten være acceptabelt for omgivelserne, eller den unge skal skabe en fortælling om sig selv som en der bryder med accepterede normer og forventninger.

Eftersom nogle narrativer og identiteter i højere grad er genkendelige og acceptable i nogle sociale sammenhænge end i andre, vil den unge også skulle afveje hvilke sociale og kulturelle rammer som har størst betydning for hende eller ham i skabelsen af en identitet. Elevernes valg af uddannelse udgør imidlertid en korsvej hvor nye narrativer om hvem man kan være, bliver tilgængelige for eleverne (Ecclestone et al., 2010). Dermed åbner uddannelsesvalget også muligheder for (men også forventninger om) at skabe en ny fortælling som justerer identiteten.

Metode

Artiklen bygger på interviews med 38 gymnasieelever lige før studentereksamen, altså lige før de formelt skulle træffe deres studievalg. En gymnasieklasse blev udvalgt på hvert af seks sjællandske gymnasier (fire stx og to htx) hvorfra mange elever tidligere havde søgt videre til naturvidenskabelige og tekniske videregående uddannelser. Endvidere blev de seks skoler udvalgt så de repræsenterede en variation med hensyn til elevgruppens sociale og etniske baggrund og til skolernes geografiske placering på Sjælland, uden dog at kunne siges at være repræsentative for danske eller sjællandske gymnasier.

Alle seks klasser var naturvidenskabeligt orienterede med matematik og fysik eller kemi på højniveau. Eleverne kunne altså i udgangspunktet forventes at have en stærkere orientering mod teknik og naturvidenskab end den gennemsnitlige elev. Denne bevidste bias hang sammen med at projektet havde fokus på valg og fravalg af naturvidenskab efter gymnasiet hvorfor vi valgte at fokusere på elever som i kraft af deres gymnasiefag havde mulighed for umiddelbart at vælge en teknisk eller naturvidenskabelig videregående uddannelse. I foråret 2009 udfyldte alle 134 elever i de seks klasser et spørgeskema omhandlende deres socioøkonomiske baggrund, deres erfaringer med gymnasiet generelt og naturvidenskab i særdeleshed (herunder deres interesse for naturvidenskab) samt deres planer for fremtiden.

Baseret på spørgeskemadata blev to elever fra hver af de seks klasser udvalgt og bedt om at tage en ven med hver til et fokusgruppeinterview. I alt blev 19 elever interviewet i grupper. Derudover blev tre elever fra hver klasse udvalgt til narrative, individuelle interviews, i alt 19 (i en klasse blev en ekstra interviewet da kun to elever dukkede op til fokusgruppeinterviewet). Halvdelen af de 38 var piger og 18 kom fra ikkeakademiske hjem. Eleverne blev udvalgt for at få adgang til så stor en variation som muligt frem for at skabe repræsentative resultater (Flyvbjerg, 2011). I udvælgelsen så vi på elevernes baggrund (køn, social og etnisk baggrund), deres opfattelse af naturvidenskab i gymnasiet og deres overvejelser om hvorvidt de ville søge ind på en teknisk eller naturvidenskabelig uddannelse eller ej, samt deres karakterer i teknatfagene (se også Henriette T. Holmegaard (2012, pp. 28-29)).

Fokusgruppeinterviews blev gennemført for at få adgang til elevernes forhandlinger af meningstilskrivning med deres klassekammerater og hvordan denne forhandling og genkendelse af hinandens narrativer foregår inden for gymnasiets kulturelle ramme (Søndergaard, 1996). Målet med de individuelle interviews var at lade eleverne udfolde deres narrativer om deres oplevelser med gymnasiet generelt og med naturvidenskab i særdeleshed. Her blev der fokuseret på elevernes historier og beskrivelser som adgang til deres narrativer (Andrews et al., 2008).

Alle interviews foregik på elevernes skole i skoletiden og varede mellem 45 minutter

og to timer. Alle interviews blev optaget og efterfølgende udskrevet ordret. Elevernes navne og andre personlige kendetegn er anonymiseret.

Interviewene blev analyseret gennem en tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006). I en tematisk analyse fremkommer temaerne gennem en tæt læsning af interviewmaterialet der fører til formuleringen af en række temaer, og hvor disse temaer efterfølgende bringes i forbindelse med hinanden. Der er ikke tale om en helt åben læsning eller kodning. Såvel forskningsspørgsmålene som den teoretiske ramme betyder at opmærksomheden i læsningen har bestemte retninger. Tematisering og systematisering har imidlertid hele tiden en forankring i den konkrete empiri. Samtidig er det en analyseform som ikke lægger op til en kvantificering af kodningen. Vi har altså ikke efter dannelsen af temaer kodet hele materialet med henblik på at tælle frekvenser. Målet med analysen var at finde de forskellige begrundelser for at vælge eller netop ikke at vælge teknat og at afdække hvordan disse begrundelser knytter sig til elevernes narrativer.

Analysens grundlag er altså 3. g-elevs beskrivelser af deres interesser for naturvidenskab, deres forestillinger om hvad de skal lave efter gymnasiet, og de begrundelser de giver – implicit og eksplicit. Analysen siger noget om hvilken betydning elevernes oplevelser med naturvidenskab – bl.a. i undervisningen – har for deres overvejelser om valg og fravalg. Derimod kan vi ikke sige noget om hvad der er foregået i undervisningen – kun hvordan den er blevet erfaret af eleverne, og hvilket spor disse erfaringer sætter sig i deres overvejelser.

Analyse

Præsentationen af resultaterne fra analysen er struktureret efter de temaer der kom frem gennem den tematiske analyse. For flere af temaerne gjaldt det at de kunne findes hos både elever der overvejede at fortsætte på en teknat-uddannelse (som vi kalder “vælgere”), og hos de elever der ikke overvejede en teknat-uddannelse på trods af at de fremhævede tekniske og naturvidenskabelige fag blandt deres yndlingsfag i gymnasiet (“fravælgere”). Andre temaer blev også nævnt af både vælgere og fravælgere, men hvor de to grupper havde forskellige fortolkninger og drog forskellige konsekvenser af temaet. Endelig var der temaer som kun blev nævnt af en af grupperne.

Inddelingen i “vælgere” og “fravælgere” byggede på elevernes svar på spørgeskemaerne hvoraf det fremgik at 20 af de 38 overvejede at læse en teknat-uddannelse (og 17 af disse udtrykte en stor interesse for naturvidenskab), mens ti ikke overvejede at læse naturvidenskab (hvoraf fem udtrykte en stor interesse for teknat). Otte elever var ikke sikre på om de ville fortsætte inden for teknat, men havde en stor interesse for området. I alt 22 af de 38 udtrykte altså stor interesse for området (se også Henriette Tolstrup Holmegaard, 2015).

Naturvidenskab giver adgang til at forstå verden

Fælles for både vælgeres og fravælgeres betydningstilskrivning af naturvidenskab var at naturvidenskab blev præsenteret som noget der giver adgang til at forstå den verden der omgiver os. Eleverne gav udtryk for at det var både fascinerende og motiverende at beskæftige sig med en videnskab der kunne tilbyde forklaringer de kunne relatere til omverdenen, men ofte også kunne bruge til at blive klogere på sig selv.

Nogle af eleverne fremhævede at det fascinerende ved at kunne forstå og forklare verden omkring en var attraktivt i sig selv. For disse elever var det væsentlige at se glimt af den forståelse af de store spørgsmål om verden som videnskaben giver adgang til, og mindre vigtigt at kunne forstå alle dele af den videnskabelige proces. Her forklarer Louise hvorfor hun er interesseret i fysik:

“Jamen vi har faktisk lige haft om kosmologi med sorte huller og supernovaer og big bang. Og det var ekstremt interessant. Hvordan det hele startede. Og sorte huller og negativ energi og hvordan verden generelt er opbygget, og universets, altså udvidelse og alt sådan noget. Så er der selvfølgelig noget som partikelfysik. Med partikelacceleratorerne nede på Cern. Sådan noget med hvis der er flere dimensioner i verden [...] Det er det der med de ting man normalt ikke tænker over, eller normalt ikke ved. Et almindeligt menneske ved nok ikke, at grunden til at vi har masse, det er fordi, at der er en eller anden Higgs-partikel der giver os masse som er over det hele, men som vi ikke kan måle. Og det er sådan noget...” (Louise)¹.

For andre elever handlede fascinationen om at naturvidenskab kan bruges til at forstå den mere nære, omkringliggende verden. For disse elever var det væsentligt at den viden de mødte i undervisningen, kunne bruges til noget og allerhelst kobles til deres hverdagsliv. Samtidig kunne anvendeligheden i forhold til at forstå hverdagen komme til udtryk på forskellige måder. Et eksempel er Bastian der fortæller:

“Det er ting, som jeg kan relatere til, og det er ting som påvirker min hverdag (...) De naturvidenskabelige fag. Det er meget mere nærværende i mit liv eller hvordan man skal sige det, end sådan som engelsk. Det er bare et sprog” (Bastian).

For Bastian tilbyder naturvidenskab viden der gør ham i stand til at forstå sit eget liv og den verden der omgiver ham. For andre af eleverne rummer koblingen til hverdagslivet en mere praktisk dimension. Eksempelvis fortæller Dorthe om en oplevelse i matematik hvor de brugte vektorer til at beregne skolens overflade. Andre elever igen nævner laboratoriearbejdet som stedet hvor denne praktiske dimension er til

1 At skrive interviews ud indebærer i sig selv en fortolkning (fx ved tegnsætning). Hvis det talte sprog bliver helt uforståeligt i den transskriberede form, har vi foretaget en let sproglig redigering. Imidlertid ønsker vi at fastholde det talte sprogs kendetegn, ikke mindst fordi den måde eleverne taler om deres oplevelser og valg i sig selv kan bære betydning. Ved at justere sproget til skriftsproglige normer kan læseren blive bibragt en oplevelse af de unge som mere afklarede end det er tilfældet, og det vil påvirke læserens forståelse af vores analyse. Der er derfor ikke sket en gennemgribende sproglig justering af citaterne fra interviewene.

stede. Lærere der giver små bidder af koblinger til hverdagslivet, er et andet forhold der fremhæves som motivationsskabende:

“Det behøves ikke at være noget der nødvendigvis er relevant for mig. Det er bare at jeg kan sætte det i et større perspektiv. I stedet for at jeg bare sidder og tænker, den her formel, den er der jo slet ikke nogen der bruger. Og hvad kan jeg overhovedet bruge det til? Men at de så siger at det kan man bruge til at beregne hvor meget asfalt, der skal bruges på et vejbumpe på. Altså fx sådan noget er fint” (Dorthe).

Som Dorthe fortæller, er det når man kan se anvendelsespotentialet af den naturvidenskab der undervises i at det kan blive meningsfuldt at lære indholdet. For både de elever der fremhævede muligheden for at få glimt af de store spørgsmål i naturvidenskaben, og for gruppen af elever der lægger vægt på naturvidenskabens anvendelighed, er det at forbinde naturvidenskaben til den omgivende verden en måde at gøre indholdet meningsfuldt for sig selv på. Man kan sige at de relaterer sig selv til naturvidenskab.

En spændende proces og et tydeligt svar

Dette tema om processen og det tydelige svar blev af både vælgere og fravælgere nævnt som afgørende for deres overvejelser om valg af en teknat-uddannelse – men de to grupper af elever tilskrev det forskellig betydning. Noget af det vælgerne fremhævede som særligt attraktivt ved naturvidenskab, var at den tilbyder en særlig måde at tænke på. Elevernes beskrivelser af dette kan deles i to undertemaer.

Det ene undertema handler om hvordan de logiske metoder i naturvidenskab tilbyder en tydelig guideline for eleverne. Et eksempel på dette perspektiv er Amalie:

“Der er svar på alting. Altså nogle gange når man laver en dansk eller engelsk stil så bliver det sådan lidt fortolkning og meget subjektivt, og der er det meget fedt. [Men i naturvidenskab;] Du kan altid lave det rigtigt, du kan altid altså sådan tjekke det igennem. Få det rigtige svar på en eller anden måde. Det synes jeg er meget fedt. Så er der ikke det der med at man kan lave fejl og man skal sidde og forsvare, hvorfor man fortolker det sådan og sådan. Fordi sådan er det bare. Det kan jeg meget godt lide, at der er et facit, at der er en grund til, at det hele ligesom sker af en eller anden grund. Det synes jeg er meget fedt” (Amalie).

For denne gruppe af elever er det bedste ved naturvidenskab at det er konkret, logisk og følger tydelige procedurer for hvad der er rigtigt, og hvad der er forkert. En elev forklarer at det er lettere for ham at relatere sig til matematik fordi han ved hvordan han skal gøre, og hvad der forventes af ham. Det er ikke altid tydeligt for ham i de mere “bløde” fag der opleves som diffuse, mangler klare metoder og systematiske procedurer. Samtidig fremhæver han det at man kan finde ét rigtigt svar, som en styrke ved naturvidenskab der på den måde tilbyder en tydelig handleanvisning.

For den anden gruppe elever handler det ikke så meget om at finde det rigtige

svar som om selve processen. Denne gruppe fremhæver fornøjelsen ved at pusle med problemer, afprøve forskellige metoder mere end at finde et resultat i sig selv. David forklarer:

“Det er spændende sådan at arbejde med sådan nogle ting. Hvor der ikke er en facitliste. Hvor man inde i sit eget hoved skal danne en konklusion, hvordan tingene er (...) Det er det der med at få ... Vi fik bare et stort emne, som var bevægelse, og så selv finde et problem, og så selv finde en eller anden metode at gøre det på. Og så selv finde den endelige løsning” (David).

Flere af eleverne i denne gruppe fremhæver som David forløb med problemorienterede elementer som understøttende for deres interesse for naturvidenskab. Sådanne forløb tilbyder en måde at arbejde på hvor det er muligt at bringe egen interesse, erfaring og idéer i spil.

En for snæver måde at tænke på

I fravælgernes fortællinger fandt vi to begrundelser for ikke at vælge en teknat-uddannelse som fremhævede en anden side af naturvidenskabens arbejdsprocesser og svar. Den ene handlede om måden at tænke på i naturvidenskab, den anden om de læringsoplevelser der var tilgængelige gennem en sådan uddannelse.

Louise er et eksempel på en elev der fremhæver måden at tænke på i naturvidenskab som demotiverende. Det var Louise som fortalte om fascinationen ved at fysik kunne svare på ting man normalt ikke tænker over, fx Higgs-partiklen og hvorfor mennesker har en masse. I det meste af interviewet fortæller hun hvordan særligt fysik er hendes store interesse. Derfor var det også en overraskelse at hun i slutningen af interviewet fortalte at hun overvejede at læse international business:

“Jeg har altid sagt sådan, at jeg gerne vil læse fysik eller nanoteknologi eller et eller andet. Men jeg tror bare, at det bliver for tørt til mig. Jeg kan også godt lide at være omkring andre mennesker. Og jeg kan godt lide at diskutere. Og fysikken er bare meget sådan fastlåst. Medmindre du virkelig er dygtig og kommer til at forske i de ting der ikke er udforsket endnu, så er det meget fastlåst, at sådan er det (...) Det er bare for tyndt. Det er det simpelthen. Der er ikke nogen sådan speciel personlig udfoldelse i det. Og jeg kunne ikke forestille mig ikke at skulle have noget at gøre med sådan andre mennesker og sådan, overhovedet” (Louise).

På den ene side er Louise glad for fysik. På den anden side harmonerer hendes forventninger til en videregående uddannelse i fysik ikke med hendes forventninger til fremtiden. I citatet fortæller hun om sine forventninger til en fysikuddannelse: at den vil være meget struktureret, at undervisningen vil være fastlåst og tør, at indholdet vil være anderledes end forskningsfeltet som er den spændende del af fysikken, og at de sociale og personligt udviklende aspekter af fysik vil være begrænsede. Hun fortæller videre at et valg af fysik vil betyde at hun ikke får mulighed for at lave netop den fysik

som interesserer hende mest. Hun forventer ikke at de store spørgsmål i fysikken vil være en del af en fysikuddannelse.

Et andet eksempel er Alberte der fortæller at måden at tænke på i naturvidenskab gør det svært for hende rigtigt at lære det. I gruppeinterviewet diskuterer hun sin oplevelse af at udenadslære er en nødvendig del af naturvidenskab – noget som Asger accepterer:

Alberte: “Jeg mangler virkelig nogle gange en forklaring på, hvorfor hænger det her sammen. Det er også lidt et problem jeg har, tror jeg [...] Jeg synes ikke, at jeg er særlig god til at lære udenad. Det synes jeg faktisk er blevet en ret stor del af naturvidenskab her i gymnasiet, at man skal lære nogle formler udenad. Og det synes jeg ikke er særlig fedt. Den eneste måde jeg kan lære det udenad, det er ved at forstå det ordentligt. Altså så giver det nemlig mening, så hænger det sammen, og så fungerer det. Men hvis det bare er sådan brudstykker, man skal lære udenad, så bliver det lidt noget mærkeligt noget for mig [...] Det skal give logisk mening for mig. Det er det jeg ser som er positivt i naturvidenskaben. At det hænger sammen”.

Asger: “Det handler også om – det synes jeg måske, at jeg har været ret god til – det er ligesom at det handler om en midlertidig accept af, at sådan er tingene bare. Så kræver det selvfølgelig, at man så skal lære det udenad fordi, at der netop ikke lige er nogen logisk forklaring til, hvorfor det er sådan”.

I denne diskussion rejses et dilemma. På den ene side fremhæves den logiske tankegang i naturvidenskab, og på den anden side hvordan logikken nogle gange må tilsidesættes til fordel for udenadslære. Dette er netop hvad en gruppe elever oplever som problematisk ved naturvidenskab: at man skal udskyde sin forståelse, lære udenad og håbe at det hele falder på plads på et senere tidspunkt. Disse elever forklarer hvordan denne måde at tænke på er ensbetydende med at man mister kontrollen over sin læreproces. Det kan være svært at forstå det indhold man præsenteres for hvis man ikke forstår sammenhængen eller meningen med hvorfor man overhovedet skal lære det.

En begrundelse for ikke at vælge naturvidenskab selvom det er interessant, og som knytter sig til de læringsoplevelser teknat giver adgang til, bliver fremhævet af Benjamin der fortæller: “*Det er ligesom jeg har talentet [for matematik] men jeg har ikke lysten*”. Benjamin forklarer at måden at tænke på i naturvidenskab ikke giver varig personlig tilfredsstillelse:

“Det er som om jeg ikke rent personligt får noget ud af det. Altså hvis jeg skriver en novelle eller noget, så får jeg noget ud af det personligt og følelsesmæssigt. Hvis jeg løser en opgave i matematik, så får jeg måske en følelse af ‘jeg klarede det’ i et par dage eller sådan noget, men den holder ikke ved. Og jeg kan ikke gå tilbage og se på en matematikopgave og læse noget i den – andet end det er det rigtige svar” (Benjamin).

Benjamin fortæller at han synes matematik er sjovt. Han har et talent for tal, og det giver ham en rus at finde ud af hvordan man løser en opgave – men selve tankegangen er modstridende med det han beskriver som “at udvikle sig selv”. Benjamin er splittet mellem sit talent for matematikken og sin motivation for historie, og han fortæller at den humanistiske tankegang er mere tillokkende fordi den er mere åben og der ikke er én sandhed. Her handler det om at stille spørgsmålstejn ved ting frem for at sætte to streger under. For Benjamin er det vigtigt at diskutere, udfordre, fortolke og engagere sig i den viden der præsenteres. Hans oplevelse af og forventning til matematik er at viden her er kumulativ – og han fortæller at det ikke giver nogen tilfredsstillelse at kigge på opgaver han allerede har lavet, mens han eksempelvis i dansk kan få nye erkendelser af at kigge på gamle opgaver. Denne mere hermeneutiske proces er det han fremhæver som understøttende for sin selvudvikling og læreproces.

Andre elever taler ikke om læringsoplevelserne i sig selv, men om hvordan undervisningen i naturvidenskab begrænser deres motivation. Cecilia forklarer:

“Jeg kan godt lide, at der er noget logik, og det er sådan her at løsningen er. Men jeg synes sådan at kemi, hvor man står og laver et forsøg, og bruger halvanden time på at røre to væsker sammen og varme det op, og køle det lidt ned og alt muligt. Og så får man måske et farveskift. Der har jeg det sådan, at hvis nogle kunne fortælle mig det farveskift kommer. Det er sådan spild af tid på en eller anden måde, fordi folk ved det jo godt. Jeg kan godt forstå, at man laver forsøg for at undersøge ny medicin eller et eller andet. Men når svaret står i bogen, så er der for mig ikke nogen idé i at bruge tid på at lave det” (Cecilia).

Denne gruppe af elever kan ikke se meningen med at engagere sig i naturvidenskab på den måde den præsenteres for dem. For nogle af eleverne handler det om at naturvidenskabelig viden er snæver og søger ét bestemt svar frem for at udforske indholdet som er det disse elever fremhæver som interessant. Andre elever fremhæver én bestemt lærer som grunden til at de ikke er tiltrukket af en fremtid inden for naturvidenskab. Fælles er det dog at eleverne savner et tydeligt formål med undervisningen og indholdet. Hvis læreren ikke præsenterer eksempler eller forklaringer på hvad indholdet kan bruges til, har eleverne vanskeligt ved at skabe mening i indholdet.

Jobperspektiver

Et fællestræk for en stor del af elevernes overvejelser om deres uddannelsesvalg var at karrierespørgsmålet havde stor betydning. Til gengæld var der forskel på hvordan vælgerne og fravælgerne betydningstilskrævede en teknat-karriere.

For en gruppe af vælgerne havde ønsket om et bestemt job en væsentlig betydning i deres valgovervejelser. Eksempelvis fortalte Filip at han som færdig ingeniør ville arbejde med ledelse, mens Belal ville læse datalogi for at kunne udvikle spil. For en anden gruppe var det ikke så meget selve jobbet der var tiltrækkende, som de mu-

ligheder jobbet indeholdt: muligheder for at rejse, høje lønninger, muligheden for at kombinere med et familieliv eller at kunne gøre noget godt for andre mennesker.

Karriereplanerne står dog ikke alene, men konstrueres i samspil med andre interesser:

“Jeg vil gerne ligesom vide, hvad er det der er bagefter? Fordi jeg er lidt bange for det der med at spilde tiden og bruge seks år på noget. Så kan jeg sidde der og være arbejdsløs bagefter. Det gider jeg heller ikke. Men igen, det må gerne interessere mig det jeg læser. Det er ikke fordi jeg bare læser for at få et job, som jeg kan tjene en masse penge på. Det gider jeg heller ikke” (Amalie).

Amalie overvejer at læse molekylær biomedicin som hun begrundes med sin interesse for kemi kombineret med interessante og forskellige jobmuligheder. Eleverne har dog forskellige behov for hvor specifikke disse jobperspektiver skal være. Nogle søger efter konkrete karriereveje som de kan relatere sig til, mens andre ikke er bekymrede for en mere uklar fremtidshorisont. Fælles er dog at teknat-området fremhæves som et område der fører til en sikker beskæftigelse.

Temaet om jobperspektiver havde yderligere tre underkategorier: teknat-jobs som en ensom karrierevej, teknat-kandidater som uden indflydelse på deres job og endelig slet ikke at kunne se et jobperspektiv.

En gruppe af fravælgerne fortæller at en uddannelse inden for et teknat-område efter deres opfattelse fører til en ensom karriere hvor man kan se frem til at arbejde alene uden samarbejdsrelationer til kolleger. En af eleverne, Coya, der overvejer at læse biokemi, forklarer at hun ikke kan forestille sig at sidde alene i en kælder og lave laboratoriearbejde, ensomt og isoleret fra andre mennesker. En anden elev, Allan, forklarer at hans største interesse hænger dårligt sammen med det arbejde han gerne vil have:

“Det er også lidt der, at jeg har en konflikt, fordi at hvis jeg skulle vælge fag på universitetet efter hvad der interesserer mig mest, så ville det være sådan et eller andet teknisk ingeniøragtigt. For at komme dybere ned i hvordan ting fungerer. Men jeg kan bare ikke se mig selv arbejde som ingeniør. Det ville være et håbløst kedeligt arbejde, at sidde på sit kontor alene med sin lommeregner, og få tallet i den anden ende” (Allan).

For Allan handler ingeniørarbejde om tal frem for mennesker, og han har svært ved at se hvordan ingeniører gør en forskel, og det med gennem sit arbejdsliv at gøre en forskel for andre mennesker er vigtigt for Allan.

Andre elever fortæller at de ikke forventer at indholdet i et arbejdsliv inden for teknat-området er særlig interessant. For eksempel overvejer Jacob at læse til medicinsk ingeniør, men det interessante ville for ham være at scanne patienter og undersøge billederne. Derfor ville det være utilfredsstillende at det er lægerne der fortolker billederne, og ingeniørerne der producerer dem. Disse elever frygter et arbejdsliv hvor de laver rutinearbejde uden at have indflydelse på deres eget job.

Endelig er der en gruppe af eleverne der har vanskeligt ved at gennemskue hvilke karrieremuligheder især naturvidenskabelige uddannelser fører til, og de har derfor svært ved at begrunde hvorfor de overhovedet overvejer at læse en sådan uddannelse. Djemal forklarer hvorfor han overvejer ikke at forfølge sin store interesse for astronomi:

“Hvis jeg nu studerer sådan noget som astronomi, som jeg ikke rigtig kan bruge bagefter. Ikke astronomien selv. Bortset fra at der er videre studier. Det lyder meget spændende, men det kan jeg ikke rigtig bruge til noget. Og så er der ikke så mange job i det, som man kan få. Det er så et problem” (Djemal).

Fordi et studie i astronomi ikke leder til noget job, overvejer Djemal alternative uddannelser der både har et interessant indhold og fører til en attraktiv fremtid.

Eksemplerne viser at fravalget af teknik- og naturvidenskabelige uddannelser for nogle af eleverne er relateret til at de ikke giver adgang til et interessant liv i det hele taget og i særdeleshed en interessant karriere. Et attraktivt jobperspektiv er et af de elementer der er vigtige for unge menneskers oplevelse af et fornuftigt valg.

Diskussion og konklusion: Hvorfor fravælger unge naturvidenskab?

Vores analyse viste at der er flere faktorer i spil i elevernes valg og fravalg, og at faktorerne både peger fremad og bagud. I nogle tilfælde tiltrækker de samme faktorer nogle studerende, mens de afskrækker andre. Faktorerne knytter sig både til det indholdsmæssige i uddannelsen og til arbejdspektivet.

I det indholdsmæssige skelnede fravælgerne mellem undervisningsfaget og forskningsfaget. Selvom forskningsfaget oplevedes interessant, forventede fravælgerne ikke at de interessante aspekter herfra ville genfindes i undervisnings- eller studie-faget. Videre var fravælgerne usikre på hvilket karrierespæktiv teknat-fagene har. Usikkerheden gjaldt ikke om de får et arbejde, men om arbejdet forekommer attraktivt i sit indhold og sin karakter. Endelig er der hos en del af fravælgerne en oplevelse af at der er en begrænset vifte af mulige måder at være naturvidenskabsstuderende på. Viften af identitetsmuligheder opleves som for begrænset.

Interesse for teknat fører altså ikke nødvendigvis til et valg af en teknat-uddannelse hvis de studerende oplever at studiet ikke vil rumme de interessante aspekter, eller hvis arbejdsmarkedsperspektivet ikke er attraktivt nok. Det betyder også at det ikke er tilstrækkeligt for rekrutteringen at vække unges interesse for naturvidenskab hvis der ikke også er en udsigt til attraktive uddannelses- og jobmuligheder. Samtidig viser andre dele af vores studie at når man ser på de erfaringer en del af vælgerne gør ved

overgangen til videregående teknat-uddannelser, så har fravælgerne i vid udstrækning ret i deres skepsis (Henriette Tolstrup Holmegaard et al., 2014a; Ulriksen et al., 2015).

Hvad kan man gøre ved det?

Først og fremmest må man holde fast i at uddannelsesvalg involverer en række faktorer som bliver balanceret i forhold til hinanden. Der er derfor ikke én løsning.

En del af fravælgernes begrundelser knytter sig til erfaringer i gymnasiet. Her kan undervisningstilrettelæggelsen have betydning. Den i indledningen nævnte analyse af beskrivelserne af fysikfaget i stx viste et fag som var præget af lærerkontrol, lukkethed og beskedne muligheder for elevindflydelse (Krogh, 2006). Vores materiale tillader ikke egentlige anbefalinger, men vi kan se at en del af eleverne i undersøgelsen værdsatte anvendelsesperspektiver, og at nogle elever fremhævede muligheden for selv at undersøge fænomener og spørgsmål. Det er ikke nødvendigvis i modstrid med de elever som betonedede at naturvidenskab har et klart svar, men det betyder at de åbne processer også skal lukkes. Frem for at anbefale bestemte arbejdsformer peger materialet på betydningen af at interessere sig for elevernes interesser og fascinationer – og variationen i disse interesser – og at tænke det ind i undervisningstilrettelæggelsen i det enkelte fag.

En anden del af begrundelserne knytter sig til fravælgernes forventninger om den videregående uddannelse og efterfølgende jobmuligheder. En del af disse forventninger vedrører indholdet og graden af lukkethed på uddannelserne, og også her spiller oplevelsen af at en teknat-uddannelse kun giver adgang til en begrænset vifte af mulige identiteter ind. Vores analyser af teknat-vælgeres førsteårserfaringer tyder på at fravælgerne til en vis grad har ret.

I interviewene med de af eleverne som fortsatte ind på en videregående teknat-uddannelse, var der helt gennemgående en kløft mellem det de unge forventede at møde, og det de mødte (Henriette Tolstrup Holmegaard et al., 2014a). De unge oplevede videregående uddannelse hvor det var svært at se sammenhængen mellem indholdet i de kurser de havde, og den uddannelse de havde valgt; hvor undervisningen var præget af et højt tempo som tvang flere af dem til at lære udenad frem for at forsøge at forstå; hvor indholdet var sværere end ventet, men hvor der også i nogle tilfælde implicit blev forudsat en viden som ikke var et eksplicit krav (fx at kunne kode inden man begynder på datalogi) (Ulriksen et al., 2015).

Her er det derfor nødvendigt at gøre to ting: for det første at de videregående uddannelser forholder sig til om uddannelsernes opbygning, undervisningsformer og kulturer udelukker bestemte interesser og måder at være studerende på uden at det kan begrundes i indholdsmæssige eller kvalitetsmæssige forhold. Kort sagt: Kan uddannelserne justeres? For det andet kalder det på en meget nuanceret og sandfærdig formidling af hvad det vil sige at læse på en teknat-uddannelse, for at styrke for-

ventningsafstemningen. Her må formidlingen også forholde sig til de steder hvor fravælgerne har ret!

Det samme er tilfældet med jobperspektivet, men her må arbejdsgivere og de faglige organisationer ind i kampen med nuancerede fortællinger om hvilke arbejdsmuligheder der er, og hvordan hverdagen som færdiguddannet kandidat er i forskellige jobs. Igen er der muligvis både tale om helt realistiske forventninger om kedsommelighed og rutine og om uunderbyggede forventninger og fordomme. Begge dele må tages alvorligt og tematiseres i formidlingsmaterialer i et samarbejde mellem uddannelser, organisationer og arbejdsgivere.

Nogle af fravælgerne skal ikke vælge teknat – deres fascination af videnskabsfaget vil ikke kunne bære et møde med undervisnings- og studiefaget. Men andre fravælgere ville kunne overbevises, men det kræver både at der ændres i uddannelserne, og at studieorienteringen bliver kvalificeret.

Referencer:

- Andrews, M., Squire, C. & Tamboukou, M. (red.). (2008). *Doing Narrative Research*. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore: Sage Publications Ltd.
- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. & Wong, B. (2010). 'Doing' Science versus 'Being' a Scientist: Examining 10/11-year-old Schoolchildren's Constructions of Science through the Lens of Identity. *Science Education*, 94(4), s. 617-639. doi: 10.002/sce.20399.
- Bergerson, A.A. (2009). Special Issue: College Choice and Access to College: Moving Policy, Research, and Practice to the 21st Century. *ASHE Higher Education Report*, 35(4), s. 1-141.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), s. 77-101. doi: 10.1191/1478088706qp0630a.
- Bruner, J. (2004). Life as Narrative. *Social Research*, 71(3), s. 691-710.
- Cleaves, A. (2005). The Formation of Science Choices in Secondary School. *International Journal of Science Education*, 27(4), s. 471-486.
- Ecclestone, K., Biesta, G. & Hughes, M. (red.). (2010). *Transitions and Learning through the Lifecourse*. London: Routledge.
- European Commission. (2004). Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe. Europe Needs More Scientist. I: J. Z. José Mariano Gago (Chairman), Paul Caro, Costas Constantinou, Graham Davies, Ilka Parchmann, Miia Rannikmäe, Svein Sjøberg (red.), *Science and Society*, s. 215. Bruxelles.
- Flyvbjerg, B. (2011). Case Study. I: N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (red.), *The Sage Handbook of Qualitative Research (4. udg.)*, s. 301-316. Los Angeles/London/New Delhi/Singapore/Washington DC: SAGE Publications.
- Henriksen, E.K., Dillon, J. & Ryder, J. (red.). (2014). *Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education*. Springer.

- Holmegaard, H.T. (2012). *Students' Narratives, Negotiations, and Choices: A Longitudinal Study of Danish Students' Transition into Higher Education in Science, Engineering and Mathematics*. (PhD), University of Copenhagen.
- Holmegaard, H.T. (2015). Performing a Choice-Narrative: A Qualitative Study of the Patterns in STEM Students' Higher Education Choices. *International Journal of Science Education*, 37(9), s. 1454-1477. doi: 10.1080/09500693.2015.1042940.
- Holmegaard, H.T., Madsen, L.M. & Ulriksen, L. (2014a). A Journey of Negotiation and Belonging: Understanding Students' Transitions to Science and Engineering in Higher Education. *Cultural Studies of Science Education*, 9(3), s. 755-786. doi: 10.1007/s11422-013-9542-3.
- Holmegaard, H.T., Madsen, L.M. & Ulriksen, L. (2014b). To Choose or Not to Choose Science: Constructions of Desirable Identities among Young People Considering a STEM Higher Education Programme. *International Journal of Science Education*, 36(2), s. 186-215. doi: 10.1080/09500693.2012.749362.
- Holmegaard, H.T., Ulriksen, L.M. & Madsen, L.M. (2014). 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), s. 21-40. doi: 10.1080/00313831.2012.696212.
- Krogh, L.B. (2006). *'Cultural Border Crossings' i fysikundervisningen: unges forhold til fysik i et kulturelt perspektiv*. Aarhus (Denmark): Aarhus University.
- Krogh, L.B., Arnborg, P. & Thomsen, P.V. (2001). Hvordan gik det så med fysikundervisningen og elevernes udbytte? 2.g-opfølgning på GFII-undersøgelsen *CND's skriftserie, vol. 3*. Aarhus: Center for Naturfagenes Didaktik, Aarhus Universitet.
- OECD. (2008). Encouraging Student Interest in Science and Technology Studies. *Global Science Forum*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections, vol. 13*. London: The Nuffield Foundation.
- Polkinghorne, D.E. (1988). *Narrative Knowing and the Human Sciences*. Albany: State University of New York Press.
- Sadler, P.M., Sonnert, G., Hazari, Z. & Tai, R. (2012). Stability and Volatility of STEM Career Interest in High School: A Gender Study. *Science Education*, 96(3), s. 411-427. doi: 10.1002/sce.21007.
- Sarbin, T.R. (1986). *Narrative Psychology. The Storied Nature of Human Conduct*. Westport, CT, US: Praeger Publishers.
- Schreiner, C. (2006). *Exploring a ROSE-garden. Norwegian Youth's Orientations towards Science: Seen as Signs of Late Modern Identities*. (nr. 58 Doctoral Thesis), University of Oslo, Oslo.
- Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2004). Sowing the Seeds of ROSE. Background, Rationale, Questionnaire Development and Data Collection for ROSE (The Relevance of Science Education): A Comparative Study of Students' Views of Science and Science Education. *Acta Didactica, vol. 4*. Oslo: Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo.

- Søndergaard, D.M. (1996). *Tegnet på kroppen. Køn: Koder og konstruktioner blandt unge voksne i Akademia*. København: Museum Tusulanums Forlag, Københavns Universitet.
- Ulriksen, L. & Holmegaard, H.T. (2008). *Læringsmiljø og naturvidenskab på htx.: Resultater fra et forskningsprojekt om det tekniske gymnasium*. Odense (DK): Erhvervsskolernes Forlag.
- Ulriksen, L., Madsen, L.M. & Holmegaard, H.T. (2015). The First-Year Experience: Students' Encounter with Science and Engineering Programmes. I: E.K. Henriksen, J. Dillon & J. Ryder (red.), *Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education* (s. 241-257): Springer Netherlands.

English abstract

This paper examines why students with an interest in science choose not to pursue a higher education in science, technology, engineering or mathematics (STEM). Through an analysis of interviews with 38 third-year Danish upper-secondary school students the paper offers an insight into the students' considerations concerning STEM higher-education programmes. We find that the students are influenced by STEM-related experiences during upper-secondary school as well as by what they imagine a STEM higher-education programme and subsequent career will be like. The decision not to pursue a STEM path is, inter alia, related to perceptions of too limited potential identity constructions available in STEM.