

Fra fagbrev til ingeniør – et didaktisk perspektiv

Bjørn Magne Aakre – Svein Thore Hagen

Høgskolen i Telemark

Sammendrag

Veien fra fagbrev eller annen yrkesutdanning til høyere utdanning har vært et tema i den norske skoledebatten i mange år, og er igjen blitt aktuell. Land som Finland, Tyskland og Japan har etablerte systemer for høyere yrkesutdanning, og Sverige er i gang med å etablere yrkeshøgskoler. I hvilken grad kan kandidater med yrkesfag og fagbrev mestre høyere utdanning og hva skal til for å lykkes? Hva kjennetegner situasjonen i Norge og hvilke erfaringer har vi å bygge på? I denne artikkelen tar vi utgangspunkt i det som går under betegnelsen Y-veien ved ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Telemark og de resultater og erfaringer som er gjort der. Y-veistudiet fikk Kunnskapsdepartementets utdanningskvalitetspris i 2008.

Innledning

I dag velger over 50 % av ungdomskullene i Norge et yrkesfaglig studieprogram i videregående opplæring.¹ Utdanningen står overfor mange utfordringer, både faglig og pedagogisk. I de senere årene har det store frafallet og elever som av ulike grunner ikke fullfører utdanningen sin fått mye omtale (Hernes, 2010). Men hva med de som er fornøyd med valget sitt og mestrer faget? Det primære spørsmålet i denne undersøkelsen er i hvilken grad kandidater fra yrkesfag med fagbrev kan mestre en ingeniørutdanning og hvilke tilpasninger som kan gjøres for at de skal lykkes best mulig. I tillegg reiser saken flere sekundære spørsmål av prinsipiell og faglig karakter. Hvilken kunnskap har størst verdi og hva bør være kravet til opptak til høyere utdanning? Hvordan skal man sikre livslang læring og høyere utdanning for den store gruppen som velger et yrkesfag?

Synspunktene synes delte. På den ene siden noterer vi at store organisasjoner etterlyser tilpassede og yrkesrettede utdanninger med bachelor- og mastergrad.² På den annen side erfarer vi en viss motstand mot det samme, blant annet med referanse til undersøkelser som antyder at studenter med yrkesfaglig bakgrunn mestrer studiet dårlig og har lav fullføringsgrad (Topdahl og Ridder Nielsen, 2004). I denne undersøkelsen belyser vi spørsmålet fra en tredje synsvinkel og de erfaringer som er gjort med en tilpasset ingeniørutdanning ved Høgskolen i Telemark, her omtalt som ”Y-veien”. Programmet har vært i drift siden 2002, og resultatene har vært overraskende gode.

¹ 55,4 % i 2009, basert på tall fra Statistisk sentralbyrå.

² Aftenposten kultur 9.6.2010 s. 4. Kronikk av John G. Bernander, administrerende direktør i Næringslivets hovedorganisasjon (NHO).

Metode og analytiske kategorier

Som referanseramme for undersøkelsen valgte vi kritisk konstruktiv didaktikk (Klafki, 2001). Didaktikk har med danning i bred forstand å gjøre, samt læring, undervisning og læreplaner. Men det er ulike oppfatninger om hva danning er og hvordan vi best tilegner oss kunnskap. Klafki hevder at kunnskap ikke er noe som overføres, men som konstrueres og læres i samhandling med noen og et gitt fag- eller kulturinnhold. Han vektlegger derfor miljøet, eller den sosiale og kulturelle konteksten vi befinner oss i. Derfor har den kunnskapen som man tilegner seg i et verksted en annen form enn den kunnskapen som tilegnes i et klasserom.

Men det betyr ikke at den praksisbaserte kunnskapen ligger på et lavere nivå. Den klasseromsbaserte kunnskapen er ofte blitt betraktet som mer avansert enn den praktiske. Men ute i praksis er oppfatningen ofte motsatt. Klafki taler i favør av en balanse mellom disse to posisjonene. Han fremhever en form for problembasert læring der disiplinlagene er orientert mot sentrale problemområder i samfunnet og nøkkelkompetanser som kreves i et fag eller et yrke. Han gir denne kunnskapsformen betegnelsen ”kategorial” i betydningen ”meningsstruktur”. Dette i motsetning til mer klassiske måter å tenke på: 1) På den ene siden den ”materiale” tenkemåten som legger ensidig vekt på å reprodusere et gitt faginnhold eller en vitenskap; 2) på den annen side den ”formale” tenkemåten som legger ensidig vekt på øving i en gitt metode eller fremgangsmåte. Den kategoriale posisjonen er mer dynamisk og vektlegger *relevans* og *relasjon* til praksis. Som analytiske kategorier kan det hele ordnes som i figur 1.

Den kategoriale tenkemåten har også et element av kritisk refleksjon. Det innebærer å stille seg kritisk spørrende til fenomener og etablerte oppfatninger og en vilje til å endre for eksempel en etablert praksis som er urettferdig eller endog undertrykkende. I denne artikkelen reiser vi for eksempel spørsmål om forholdet mellom praktisk og akademisk kunnskap, og om det er riktig å opprettholde et slikt skille når det gjelder adgang til høyere utdanning.

	<i>Material</i>	<i>Formal</i>	<i>Kategorial</i>
<i>Allmenndanning</i>	<i>Vitenskapsfag</i>	<i>Skolefag</i>	<i>Allmennrelatert</i>
<i>Yrkesutdanning</i>	<i>Materialer og teknikker</i>	<i>Metoder</i>	<i>Yrkesrelatert</i>

Figur 1) Analytiske kategorier.

Klafki legger videre vekt på metodeintegrasjon i undersøkelser om danning og utdanning (Ibid., 117 og 157). Han begrunner det med at studier av utdanning nesten alltid rommer spørsmål av

ideologisk eller verdimessig karakter. Er det for eksempel rasjonelle eller ideologiske maktforhold som gjør at en faglært elektriker møter vansker om han ønsker å bli elektroingeniør? Med dette som utgangspunkt valgte vi å belyse problemfeltet slik:

For det første har vi brukt historisk hermeneutisk metode for å belyse opplæringens historiske, kulturelle og ideologiske forankring. Denne er dels basert på skriftlige kilder og tolkning av spørreundersøkelse og intervjuer.

For det andre har vi brukt empiriske metoder i form av statistikk fra opptak, fullføring og karakterer for 490 studenter som har fulgt Y-veistudiet ved Høgskolen i Telemark i perioden 2002–2009. I tillegg benyttet vi spørreundersøkelse og intervju for å belyse opplæringens innhold og form. 109 studenter fra første klasse Y-veistudiet og andre klasse i det ordinære studiet svarte på undersøkelsen, og 7 tillitsvalgte fra disse klassene deltok i et dybdeintervju som varte i 150 minutter. Til dette intervjuet fikk deltakerne utlevert temaene på forhånd.

For det tredje benyttet vi kritisk metode i drøfting av opplæringens ideologiske ståsted og hvordan den oppfattes av andre og utenforliggende fagmiljøer.

Undersøkelser med vekt på et historisk perspektiv

Spørsmålene vi reiser i denne undersøkelsen er av både praktisk og prinsipiell karakter, og de er ikke av ny dato. Da Bergseminaret³ ble etablert i Kongsberg som første lærested for teknisk undervisning i Norge, ble spørsmålet reist om lærlinger skulle kunne følge undervisningen, noe de fikk. Siden har spørsmålet om yrkesfagenes status og lærlingenes muligheter for videre utdanning kommet opp ved flere anledninger. Oppfatningene i spørsmålet følger ofte tre tydelige skoletradisjoner med røtter tilbake i tid.

Den første er en lang, akademisk tradisjon som i dag er studieforberedende fag i det videregående skoleverket. Studiekompetanse har tradisjonelt gitt rett til å studere. Kravet ble også gjort gjeldende for ingeniørutdanningen på 1970-tallet.

Den andre er håndverkstradisjonen. Med industrialiseringen fikk den et økende innslag av teori og praksis i obligatorisk lærlingskole eller verkstedskoler dersom man ville ta fag- eller svennebrev og eventuelt mesterbrev. Modellen fikk sin renessanse med Reform '94 med organisert læretid i bedrift som en hovedmodell.

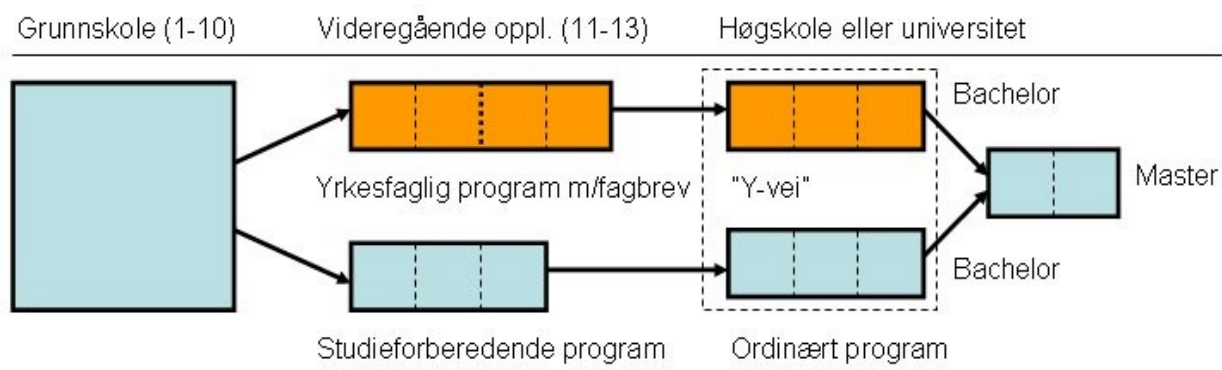
³ I sitt jubileumsskrift fører Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet sin historie tilbake til Bergseminaret i 1757. Kongsberg hadde for øvrig et vel etablert lærlingsystem etter tysk mønster som ble innført i 1717.

Den tredje tradisjonen legger vekt på bred enhetsskole også på videregående nivå, mye etter mønster av ”high school” i USA. Den lå til grunn for reformene på 1970-tallet, og la opp til valgfrihet og smidig overgang til høyere utdanning parallelt med at krav om studiekompetanse ble innført for utdanning til blant annet ingeniør (Østvold⁴, 1987). Svakheten med modellen for yrkesfagene sin del var at den ble for generell. Mange elever ble gående på tvers i systemet uten å få et fag- eller svennebrev og dermed den spesialiseringen som yrkeslivet etterlyste. Det ble et misforhold mellom det en skole for alle kunne gi og den faglige spesialiseringen som yrkeslivet ønsket.

De to første tradisjonene har levd sine liv mye uavhengig av hverandre, først som stender og senere som sosiale klasser. Dette klasses skillet synes fortsatt å bestå i betydelig grad som ulike oppfatninger om hvilken kunnskap som har størst verdi og om hva som kreves for å studere ved en høyskole eller et universitet. Innenfor håndverk og industri var oppfatningen lenge den at man ville bygge egne utdanninger som strakte seg fra lærlingskole og verkstedskole til teknisk universitet, mye etter tysk mønster, og med krav til relevant praksis. Disse oppfatningene sto sterkt frem til 1960-tallet (Aakre, 2005). Ved overgangen til høyskoler i 1977 ble kravet om praksis for opptak til ingeniørutdanning og annen høyere yrkesutdanning tatt bort. I senere år har imidlertid praksis fått fornyet interesse, både som grunnlag for læring og arena for læring. Det kommer blant annet til uttrykk gjennom debatten om yrkeshøyskoler slik de har i Finland og som de er i ferd med å etablere i Sverige. Vil slik opplæring kunne gis i ordinær høyskole?

Sammenfattet kan man si at ingeniørutdanningen i Norge historisk har hatt elementer av både praksis og disiplinfag. Y-veien ved Høgskolen i Telemark tar opp igjen elementer av håndverkstradisjon og praksis, og vektlegger den faglige tyngde og spesialisering som kandidatene har fått gjennom sin læretid og bestått fag- eller svenneprøve. I tillegg kommer grunnlaget de har fått i de allmenne fagene matematikk, naturfag, norsk, engelsk og samfunnsfag. Det som skiller Y-veien fra tilsvarende utdanning i for eksempel Tyskland og Finland, er at studentene tas opp i en ordinær høyskole som tilpasser innhold og undervisning ut fra disse forutsetningene. Studentene gjennomfører sin utdanning på normert tid og får sin eksamen på lik linje med studenter i et ordinært program. Modellen er søkt vist i figur 2, med Y-veien øverst og ordinært program nederst.

⁴ Hans Østvold var sekretær for de store skoleutredningene på 1960-tallet og senere statssekretær. Han avsluttet sitt virke som skoledirektør i Telemark.



Figur 2) Ordinært program vs. Y-veien ved Høgskolen i Telemark.

Tilpasning av innhold og arbeidsform

Utgangspunktet for tilpasning av innhold har vært den reelle kompetanse kandidatene har, og ikke hvilke kurs eller utdanningsprogrammer de valgte som 16-åring. Men for at kandidatene skal lykkes og føle mestring underveis i studiet, må man også være realistisk og styrke opplæringen på områder der det trengs og gi fritak der de har kompetanse som langt overgår de kandidatene som følger et ordinært program. Realkompetanse fra læretiden ble verdsatt på linje med den kompetansen som de forventes å få i et ordinært program. Man kom til at dette utgjorde totalt 33 studiepoeng.

Emne	Kommentarer	Stp (+)	Stp (-)
Elektrisitetsslære likestrøm	Tilsvarende emne fra yrkesfag i videregående	5	
Elektronikk I	Tilsvarende emne fra yrkesfag i videregående	5	
Digitalteknikk I	Tilsvarende emne fra yrkesfag i videregående	5	
Miljø	Tilsvarende emne fra yrkesfag i videregående	3	
Objektbasert programmering	Ikke nødvendig emne i forhold til rammeplanen	5	
Instrumenteringsteknikk	Tilsvarende emne fra yrkesfag i videregående	5	
Matematikk	Tillegg med vekt på høyere matematikk		20
Fysikk	Tillegg med vekt på teknisk fysikk		3
Kybernetikk videregående	Ikke nødvendig emne i forhold til rammeplanen	5	
Norsk	Tillegg med vekt på kommunikasjon		5
Engelsk	Tillegg med vekt på teknisk engelsk		5
	Sum	33	33

Figur 3) Tilpasning av innhold for elektro.⁵

⁵ Innholdet må tilpasses hvert enkelt program.

De første forsøkene var i elektrofag, og figur 3 viser hvordan studiepoengene (Stp) ble fordelt i det faget (Clausen og Hagen, 2010). I andre fag som bygg, maskin og gass vil det være tale om andre emner, men noen fellestrekk kan nevnes. I kolonne 3 med betegnelsen Stp (+) er de emner fra yrkesfag i videregående som kandidatene får godkjent som likeverdige med de som gis i en ordinær ingeniørutdanning. Kolonne 4 viser de emner som kandidaten trenger styrking i. Det er i særlig grad matematikk, noe fysikk, norsk og engelsk med særlig vekt på teknisk engelsk. Det kan overraske noen at det er relativt lite fysikk. Det skyldes at de i grunnopplæringen i fag som elektro eller teknikk og industriell produksjon oppnår relativt høy kompetanse relatert til fysikk.

Tilpasning av innhold synes ikke tilstrekkelig for å oppnå et godt resultat. Intervjuer og skriftlige tilbakemeldinger styrker denne antakelsen. For det første synes holdninger og forventninger til denne gruppen studenter å ha betydning. Fra starten av ble det lagt vekt på en positiv holdning til studentenes fagbakgrunn, at de har med seg verdifull kunnskap og erfaring samt en forventning om at de kunne klare studiet. Undervisningen ble så langt råd forankret i studentenes praksis og erfaring med hensyn til oppgaver og arbeidskrav. Det gjør at de kan se sammenheng mellom teori og anvendelse i situasjoner som de kjenner godt fra før. Videre er det lagt til rette for oppfølging og ekstra tiltak hver gang en studentgruppe har dårlig progresjon i studiet eller sliter med å gjennomføre. Det kan ha bidratt til at Y-veien har fått en særlig status som har styrket omdømmet til denne gruppen studenter. På den annen side blir det uttalt at studenter i det ordinære programmet kan oppleve dette problematisk. Vi kan tale om en form for omvendt status fra det som er vanlig, og som kan virke positivt på Y-veistudentenes motivasjon og vilje til å stå på og lykkes med studiet. De har også signifikant høyere fremmøte til forelesninger og annen undervisning. Det kan bero på en praksis de har lært seg i læretiden, der det å stå tidlig opp, gå på jobb og stå dagen ut er et viktig kriterium for å få godkjent læretid. Studentene i det ordinære programmet synes på sin side i større grad å nyte ”studentlivet”.

Ingeniørutdanningen ved Høgskolen i Telemark har siden 1980-tallet lagt vekt på problembasert læring og prosjekter i nært samarbeid med yrkeslivet. Det skjer ved at en grovt regnet deler opplæringen i to like store deler: disiplin-fag og prosjekter. Med sin tilnærming til praksis synes denne modellen å være til fordel for de som går Y-veien. Videre har høgskolen satset mye på entreprenørskap og studentbedrift, og markert seg både nasjonalt og internasjonalt med det. Studenter fra Y-veien mottok førstepriser i nasjonale konkurranser i 2005, 2006 og 2007. Disse resultatene taler for at god faglig basis og spesialisering også er et godt grunnlag for å være kreativ og løse praktiske problemer. Denne erfaringen taler også mot myter om at fagarbeidere er mer tradisjonsbundne og må jobbe mer etter faste prosedyrer enn de med en akademisk bakgrunn i disiplin-fag og teoretisk problemløsning.

Undersøkelser basert på intervju og spørreundersøkelse

Spørreundersøkelsen viste – ikke uventet – at majoriteten av ingeniørstudentene er menn, i alt 91 % av 109 i denne undersøkelsen. I Y-veien er andelen menn enda høyere, noe som delvis har sin bakgrunn i at den rekrutterer fra yrkesfag i videregående der andelen jenter er lav i utgangspunktet. Flertallet av studentene som går Y-veien er fra elektrofag, med hele 69 %. Det har dels sin bakgrunn i at studiet først ble lagt til rette for denne faggruppen. Men andelen avslører kanskje også noen myter om at de som har bakgrunn fra elektrofag har bedre forutsetninger for teoretiske studier enn andre faggrupper. Etter hvert som tilbudet er blitt bygget ut for fag som bygg, maskin og gass, er denne myten blitt svekket. Så langt er det ikke påvist noen signifikant forskjell relatert til fagbakgrunn og fullføring.

Studentene svarer at de har høy grad av innflytelse over studiet og egen studiesituasjon. Det er imidlertid ett unntak: Hele 60 % svarer at de har liten innflytelse på semesterplaner og årsplaner som i stor grad er gitt av fagplaner. På den annen side rapporterer over 60 % høy grad av innflytelse på planlegging av prosjekter. Mye taler for at studentene er rimelig godt fornøyd med denne balansen, og ikke føler noe stort behov for større innflytelse over det som man kan kalle fast pensum.

Flere pekte på at fagspesifikke emner i tredje studieår burde vært med, mens andre kommenterte at «det kommer senere» eller «jeg gleder meg til å få det senere i studiet». Tidlig i studiet er det en tendens til at mange studenter opplever studiet å være for teoretisk. 58 % svarer at det er lite praksis. På den annen side er begrepet praksis upresist og problematisk, noe som ble belyst i intervjuer. En med bakgrunn fra tømrerfaget forklarte det slik: «Jeg begynte ikke her for å få samme praksis som jeg hadde som tømrer. Jeg kom hit for å lære noe nytt, for å lære å kalkulere og prosjektere bygg. Det har jeg fått, og det syns jeg er lærerikt, spennende og nyttig».

Dette og andre utsagn taler for at vi trenger en mer nyansert debatt om ulike former for praksis, og at både studenter og institusjoner blir seg bevisst ulike forventninger på dette området. På den annen side er det hele 70 % som svarer at innholdet er relevant i forhold til jobb senere i livet og at de lærer noe som vil være nyttig for næringslivet og de mål de selv har for et fremtidig yrke som er forskjellig fra det de hadde før. Over 80 % svarer at de opplever studiet interessant og lærerikt. Mange opplever dog studiet som krevende og vanskelig, uten nødvendigvis å mene noe negativt med det. Noen kommenterer at det er slik det skal være.

Et flertall svarer at de lærer godt gjennom praktisk tilnærming til faget og at de opplever det i studiet. Hele 86 % svarer at de lærer gjennom samarbeid, og de har en god dialog om mulige løsninger på oppgaver med sine lærere. De diskuterer bruk av nye komponenter og valg av materialer og teknikker. Det taler for at studiet ikke er låst til en gitt standard, men er åpen for nye

løsninger og innspill fra studentene som har med seg mye erfaring fra læretid og praksis. Det taler også for at den kunnskapen de har med seg blir tatt på alvor og verdsatt. Et interessant poeng er at hele 86 % svarer at det blir stilt høye krav til innsats og at det er positivt. Om sine medstudenter fremhever de faktorer som arbeidsomme, selvstendige og lette å samarbeide med.

Studentene ble stilt spørsmål som vedrører kjønn og likestilling, men de fleste svarte «vet ikke». Mange kommenterer at det er få jenter i studiet og derfor vanskelig å svare. Det antydes dog at gutter har bedre tekniske ferdigheter, men at jenter antas å være noe mer tålmodige og utholdende. Mange svarer at det i fagmiljøene brukes et «udannet språk», og at jenter kan være gjenstand for «negativ omtale».

Om vurdering vektlegger respondentene samtale med lærere og medstudenter. 84 % svarte at det viktigste er at de føler å ha gjort et godt stykke arbeid og har løst oppgaven fagmessig godt. Et flertall fremhever også betydningen av å ha lært noe nytt og nyttig, og at de har kunnet komme med ideer og løsninger selv. Form og estetikk er ikke noe sentralt tema, men miljøspørsmål skårer høyt.

Hele 97 % svarte at de kommer til å jobbe som ingeniør i fremtiden.⁶ Det taler for at de har gjort et bevisst valg, noe som kan bidra til å forklare studiemotivasjon, høy gjennomstrømming og gode resultater. Bare 15 % antyder at de vurderer å gå tilbake til et yrke som håndverker. Av andre yrker er det lærer eller noe med undervisning som skårer høyest. Det er interessant i lys av at det stort behov for lærere i yrkesfag med en praktisk og teoretisk utdanning. Industridesigner, økonomi og arkitekt er også alternativer som skårer høyt. Kunstner var det alternativet som fikk lavest skår. Derimot er det mange som kan tenke seg å kombinere ingeniøryrket med egen bedrift. Vektleggingen av entreprenørskap kan være en medvirkende årsak til denne interessen.

Andre momenter fra intervjuene

Det første temaet gikk på bakgrunn, valg av utdanning og yrke. Redigert fra opptak starter vi med å la to respondenter tale for seg – den første fra Y-veien og den andre fra ordinært program:

Mann: «På barneskolen var jeg ganske umoden og urolig. Jeg hadde egentlig ikke problemer med det faglige, men klarte ikke å sitte rolig og konsentrere meg. Jeg valgte byggfag på videregående fordi jeg likte å lage og bygge ting, og fordi jeg kunne kombinere det med å være fysisk aktiv. Jeg gjorde det bra, fikk lærekontrakt i et lite firma der jeg fikk mye ansvar og måtte løse varierte oppgaver. Siden begynte jeg i militæret, ble fallskjermjeger og lærte gjennom det mye om meg selv og mine egne grenser. Jeg fikk også et lengre perspektiv over livet mitt, tenkte på helsa og hva jeg ville jobbe med når jeg blir eldre. Da valgte jeg å bli ingeniør, kanskje starte eget firma og bruke

⁶ Fra interne evalueringer har vi tall for studenter i lærerutdanning. Disse er vesentlig lavere.

utdanningen min til å gjøre ting smartere og bedre enn det som er vanlig i små håndverksbedrifter.»

Det er få kvinner blant studentene i Y-veien. For balansens og sammenligningens skyld lar vi en kvinne representere det ordinære programmet:

Kvinne: «På skolen likte jeg matematikk og naturfag, gjøre beregninger og forsøk og å løse oppgaver. Jeg tok full fordypning i nesten alle realfagene unntatt biologi, og i tillegg to språk, så det ble litt mye timer. Foreldrene mine, som begge har høgskoleutdanning, mente at jeg som hadde gode karakterer burde gå studiespesialiserende fag og bli ingeniør, og slik ble det. Først gikk jeg ett år i Trondheim på NTNU⁷, men så begynte kjæresten min på Y-veien i Porsgrunn. Da valgte jeg å ta den ordinære ingeniørutdanningen her siden de også har masterprogram og doktorprogram. I fremtiden vil jeg gjerne jobbe med store prosjekter, gjøre beregninger osv.»

Disse to synes å representere et godt gjennomsnitt av studentene. Ut fra analysen synes det noe tilfeldig hva som blir skole og yrkesvalg i barne- og ungdomsårene. Men vi kan trekke frem noen faktorer: De som tidlig opplever seg selv som skoleflinke og har foreldre med tydelige forventninger, synes å velge studiespesialiserende fag i videregående og derfra inn i det ordinære programmet for ingeniørutdanning. Foreldrenes bakgrunn og råd synes å ha betydning. På den annen side: De som ikke opplever å være spesielt skoleflinke eller har vanskelig med å konsentrere seg om typiske skoleoppgaver, synes å orientere seg mot en yrkesfaglig studieretning. Det kan være faktorer i miljøet på skolen eller hjemme som bidrar til dette. De som har en eller annen positiv erfaring, tydelig preferanse eller interesse, synes å komme bedre ut av denne prosessen enn andre. I denne gruppen finner vi de som noe senere blir seg bevisst sine interesser og sitt potensial, og som velger Y-veien. Videre oppdager de etter hvert negative sider ved håndverksyrket, blant annet helseskader, som de ikke tenkte over da de startet utdanningen.

Valg av Y-veien ble et sentralt tema i intervjuet. Alle fremhevet at Y-veien i Telemark er blitt godt kjent. Det ble referert til erfaringer fra utdanningsmesser, der mange med fagbrev møter opp fordi de vet gjennom fagtidsskrifter og kolleger at Telemark har et slikt tilbud med mange fornøyde studenter. Alle mente at Y-veien hadde fått en spesiell status i fagmiljøet og at det følger en viss status med å gå der. Slike forventninger kan være en ekstra motivasjonsfaktor.

Om forskjellen mellom de to programmene, ble ett forhold særlig understreket: Studentene i Y-veien synes helt klart å ha andre studievaner, med større fremmøte, større punktlighet og større ambisjoner om å gjøre det bra. Noe kan skyldes at studiet har fått en spesiell status med høye

⁷ Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet.

forventninger fra både lærere, medstudenter og omgivelser. Andre faktorer blir også nevnt: Studentene i Y-veien har tatt fri fra en godt betalt jobb og tatt opp studielån, og vil derfor ha mest mulig ut av tiden og innsatsen. De har også med seg arbeidsvaner fra jobb og læretid, der man må møte tidlig og presis hver morgen og ha jevn innsats hele dagen. Læretiden blir for eksempel ikke godkjent om man har for stort fravær. Man må anta at deltakelse i undervisningen gir bedre læring enn stort fravær.

Opplæringens innhold og ulike former for læring ble drøftet. Innholdet var det relativt enkelt for respondentene å kommentere. Det ble understreket at ordningen som gjør at kandidater med fagbrev får godkjent studiepoeng som brukes til styrking i andre fag, blant annet matematikk, er en forutsetning for at Y-veien fungerer så bra som den gjør. Det betyr også mye med hensyn til status og selvfølelse at fagbrev og realkompetanse verdsettes på denne måten. I tillegg viser erfaringene at kandidatene faktisk har med seg denne kompetansen, og at det ikke er tale om noe fritak eller en ”light-versjon”. Ulempen er at den første fasen av opplæringen blir mer teoretisk med mye nytt stoff, noe som gjør overgangen fra jobb til skole krevende. På den annen side blir det fremhevet at de har stor nytte av sin kunnskap fra praksis i prosjektarbeid og entreprenørskap.

Hva læring er og hvordan vi tilegner oss kunnskaper og ferdigheter, er et vanskelig tema. ”Learning by doing” ble nevnt som en god måte å lære på, men det er et lite presist uttrykk. Noen fremhever selve *situasjonen* og *konteksten* som læringen finner sted i – at den hele tiden er *relatert* til oppgaver man må løse og ting man må kunne i faget. Andre fremhever *relasjoner* og det nære forholdet til en overordnet som kan faget – en mester som man kan rådføre seg med og som er tilgjengelig når det trengs. Ofte synes det å være tilstrekkelig å ha bevissthet om at mesteren er tilgjengelig, ikke at han eller hun bestemmer alt. Derfor nevnes faktorer som *tillit* og *ansvar*. I mange små lærebedrifter må lærlingen ofte handle og gjøre oppdrag på egen hånd, og lærlingen må kunne vise til *resultater*. På en byggeplass må det være fremdrift hele tiden – man kan ikke bare fakturere timer uten at det også leveres noe som er faglig tilfredsstillende. Det taler for at det råder en form for *avhengighet* som går fra faglighet over i økonomi, omdømme, konkurransevne og til syvende og sist om man skal få oppdrag eller ikke.

Temaet kjønn og det faktum at det er få jenter i håndverkfagene og mange ingeniørfag ble tatt opp. Det kom frem til dels sterke oppfatninger om dette spørsmålet, uten at man kan vite helt sikkert hva som ligger til grunn. Noen pekte på at en del håndverksyrker er mer fysisk krevende enn mange tror, og av den grunn favoriserer menn. En kom også til at det først og fremst handler om tilrettelegging. På en byggeplass er det dårlig lagt til rette for kvinner – det er få kvinner i yrket og man må som kvinne være ganske robust for å ”overleve” i miljøet alene. Det er enklere der kjønnsfordelingen er jevnere og man har noen å støtte seg til. Et interessant poeng kom frem i

forhold til faget kjemi og prosess, der mange laboranter er kvinner. Det ble hevdet at disse miljøene kan oppleves like stereotype og til dels diskriminerende for menn som en byggeplass kan oppleves for kvinner. En konklusjon ble at man må ta utgangspunkt i likeverd og ikke likhet, og at en bedre fordeling av menn og kvinner virker positivt og stimulerende på miljøet i de fleste sammenhenger.

Undersøkelser basert på gjennomstrømming og prestasjoner

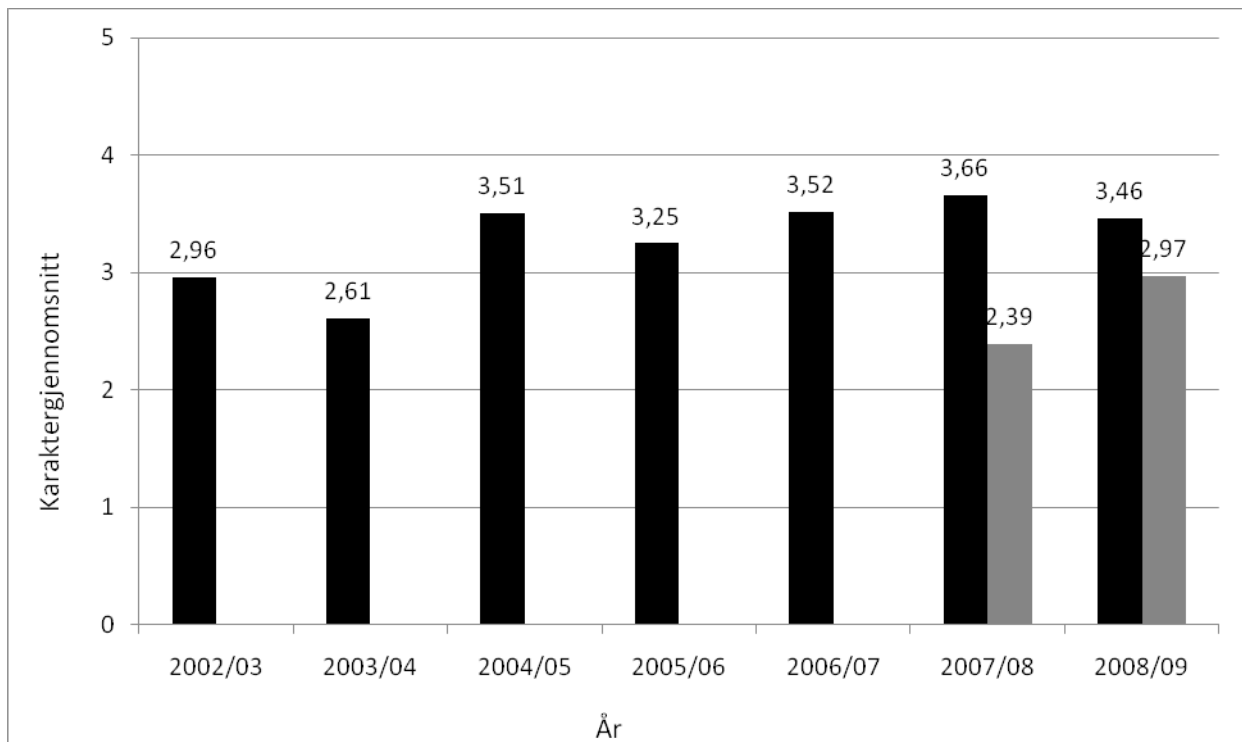
Prestasjoner målt med karakterer i en eller annen form samt progresjon og fullføring, er sentrale indikatorer i utdanning (Luhmann, 2000). Metoden og entydige formler er forklart i (Hagen, 2004).

I sin systemteori gjør for eksempel Luhmann karakterer og karriereforventninger til et sentralt kjennetegn, eller kode, for en utdanning som sosialt system. Nå utelukker ikke dette prosessene underveis, men de har vi til dels dekket gjennom spørreundersøkelse og intervjuer. Derfor valgte vi å samle data om studentenes resultater og analysere disse for hele perioden fra Y-veien ble startet i 2002 (se figur 4). Data om gjennomført hovedprosjekt, som er obligatorisk for alle i programmet, og når studentene gjennomførte studiet ble samlet inn og analysert for hele perioden.

Opptaksår	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Kull nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Primærseekere	51	127	101	103	107	137	110	131	169
Konkurransespoeng	åpent	≥38,0	≥39,7	≥41,7	≥40,0	≥43,5	≥39,6	≥36,8	≥41,0
Registrerte stud. per 01.10.	36	46	45	43	49	50	50	58	52
Registrerte stud. per 01.10.10							48	55	52
Fullført hovedprosjekt	26	36	42	39	42	41			
Vitnemål etter normert tid	24	31	31	35	41	41			
i prosent	67 %	67 %	69 %	81 %	84 %	82 %			
Vitnemål per 01.10.10	24	33	38	35	42	41			
i prosent	67 %	72 %	84 %	81 %	86 %	82 %			

Figur 4) Søkning og studentutvikling ved Y-VEIEN Elektro 2002–2010.

I 2007 ble programmet utvidet til å inkludere bygg- og anleggsgfag, gass- og energiteknologi og maskinfag. Søkningen til disse programmene ble også god. Søkerne kunne vise til gode resultater fra grunnopplæringen, godt over 40 poeng. Figur 5 viser resultatet etter første studieår i programmet elektro (elkraftteknikk, informatikk og automatisering og elektronikk). Resultatet er her omregnet til tallkarakter der A er 5 og F er 0.



Figur 5) Karakterer oppnådd etter første studieår. De svarte søylene representerer elektrofag, mens de grå søylene representerer bygg-, gass- og maskinfag.

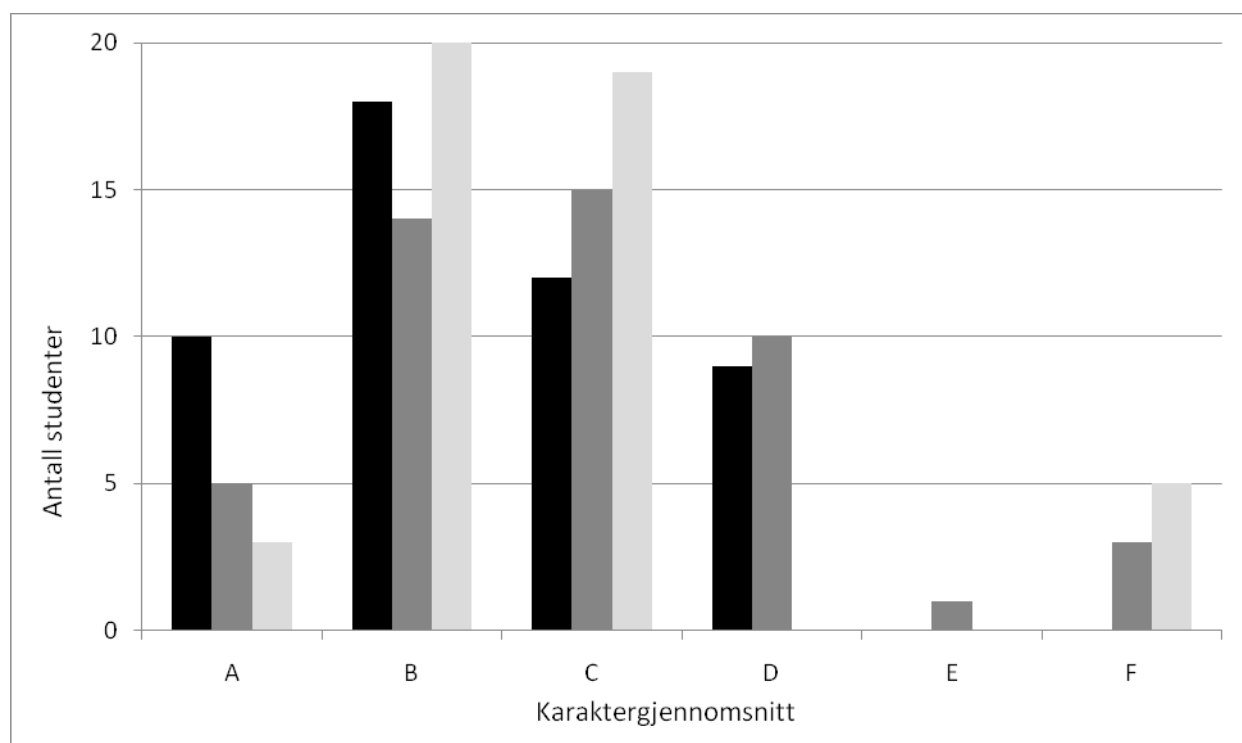
I de to første kullene var gjennomsnittlig skår på 2,96 og 2,61 ut fra den ovenfor nevnte skalaen. De påfølgende årene bedret resultatene seg signifikant, og nådde en topp i 2007/2008 med 3,66 i gjennomsnittskaraktter. Alle kullene har en skår som ligger godt over det ordinære programmet, hvis skår er typisk 2,5. Årsaken til denne forbedringen kan være mange, men vi merker oss at karakterene ved opptak har holdt seg relativt stabilt. Den viktigste faktoren synes å være at man har vunnet erfaring med både denne kategorien studenter og opplegget, samt at det har fått en viss status som har stimulert til ekstra innsats.

Tilsvarende resultater ble beregnet for de nye programmene gass- og energiteknologi, maskin og bygg- og anleggsgfag som startet i 2007. Gjennomsnittlig skår for det første kullet var 2,39, noe som er litt under gjennomsnittet vi har operert med. Men resultatet steg signifikant året etter til 2,97. Siden karakterene ved opptak også her var gode, er det grunn til å anta at fremgangen skyldes at det tar tid å innarbeide et nytt program, bli kjent med studentenes bakgrunn og å tilpasse undervisningen. Når fremgangen kom relativt raskt, kan det ha sammenheng med erfaringer fra de andre fagområdene.

Figur 6 viser karakterfordelingen for elektro etter første, andre og tredje studieår. Etter første studieår fordeler karakterene seg nokså jevnt, med flest på B, men ingen stryk. Etter andre studieår

blir fordelingen noe mer normalfordelt, med flest på C, men med noe større spredning og tre på F. Etter tredje studieår blir spredningen mindre, med flest på B og C. Fem fikk F, som er ”ikke godkjent”. Vi kan konstatere at dette tallet er svært lavt sammenlignet med andre studier.

Som mulig forklaring på utviklingen fra første til tredje studieår, vil vi anføre at overgangen fra jobb til studier er krevende det første året og at studentene anstrenger seg mye for å lykkes. Dette antydes også i intervjuer. Andre studieåret føler studentene seg mer trygg i rollen og yter en mer ”normal” innsats, et uttrykk som noen velger å bruke. Andre og tredje studieår kommer de også mer inn i fagområder som de kjenner fra før, noe som taler for at de kan dra mer nytte av den kompetansen de har med seg fra læretid og praksis.



Figur 6) Karakterfordeling for elektro for kull 5. Svarte søyler er fra første studieår, grå søyler fra andre studieår, mens lysegrå er fra tredje studieår.

Vi stilte også spørsmålet: Er det noen sammenheng mellom karakterer fra videregående opplæring og resultatene de oppnår på høgsolen? Noe entydig svar fikk vi ikke. Korrelasjonen er fra lav til moderat, og varierer fra ca $r = 0,2$ til $r = 0,6$. Vi kan heller ikke se noen tydelig trend. Her må vi imidlertid føye til at utvalget hvert år er lite, og simuleringer viser at små endringer kan gi store utslag. Likefullt er resultatet interessant, siden vi ofte tar for gitt at gode karakterer i grunnopplæringen gir gode forutsetninger for videre studier. Opptak er jo ofte basert på en slik

antakelse. Ville hvem som helst kunne greie studiet like bra?

Noe av forklaringen kan ligge i at alle som kommer inn, i utgangspunktet er godt rustet og har gode karakterer fra grunnopplæringen. Alle har også vært gjennom læretid med de krav til fremmøte og innsats det innebærer. Derfor er variasjonen innad i utvalget liten sammenlignet med den man ville finne på et tidlig stadium i grunnopplæringen. Dersom man for eksempel hadde tatt inn kandidater som ikke hadde fått lærekontrakt eller ikke bestått læretiden, ville resultatet med høy sannsynlighet sett annerledes ut. Derfor vet vi lite om hvor grensen for fullføring går. I tillegg har vi det forholdet at de som tar steget ut av jobb og starter et slikt studium med et svakt grunnlag, trolig er svært motiverte og kompenserer med ekstra stor innsats.

Avsluttende drøfting og konklusjon

I denne undersøkelsen har vi belyst forholdet mellom fagbrev og høyere utdanning med støtte i data fra Y-veien for ingeniører ved Høgskolen i Telemark siden 2002. Fullføringsgraden er høy, resultatene gode, og signifikant bedre enn resultatene som oppnås av studenter i ordinært program basert på studieforberedende fag fra videregående opplæring (Hagen, 2004). Hvilke mulige forklaringer kan vi antyde?

For det første vil vi nyansere begrepet yrkesfag som generell term og yrkesfag som er avsluttet med fag- eller svennebrev. Ofte omtales disse under ett som yrkesfag, også kandidater som er tatt opp på grunnlag av realkompetanse⁸, noe som kan variere med både tid og sted. For opptak til Y-veien, som denne undersøkelsen baserer seg på, er opptakskravet fagbrev fra tilsvarende fag i grunnopplæringen. Det sier noe om både grunnopplæringens innhold og kvalitet. En avgjørende faktor for suksess synes å være at de faktisk har fagbrev og har gått i lære. Det kan også ha en betydning at fagopplæringen i de aktuelle fagene bygger på en lang tradisjon med høye krav til faglighet, innsats og punktlighet. Det siste blir en antakelse, men vi konstaterer at studentene i Y-veien har et annet forhold til studiet enn ordinære studenter. De har blant annet høyere deltakelse i undervisningen, mindre fravær og lengre dager, og de synes mer målrettet i sin studieinnsats.

Anerkjennelse av kompetanse og tilpasning av innhold i studiet er et annet nøkkelpunkt. En avgjørende faktor for suksess synes å være at fagkompetanse fra grunnopplæringen blir verdsatt og godskrevet i studiet samt at de får styrking i fag som ble mindre vektlagt i grunnopplæringen, blant annet matematikk. Selv om de fritas fra fag og emner fra grunnopplæringen, synes det likevel klart at de går ut av ingeniørutdanningen med like høy kompetanse som studentene i et ordinært program. Det taler for at den godskrevne kompetansen fra grunnopplæringen holder samme nivå.

Dette kommer også til uttrykk i arbeid på laboratorier, der de drar nytte av relevant erfaring i

⁸ Lov om universiteter og høyskoler § 3-6, pkt 3-4.

prosjekter og i entreprenørskap og studentbedrift, der de dokumenterer gode resultater både faglig og med hensyn til samarbeid og fullføring. I tillegg til den rent innholdsmessige tilpasningen, gjøres det tilpasninger underveis i studiet med hensyn til lærings- og undervisningsform. Det er blitt satt inn tiltak der studentene opplevde store vansker. Videre legges det vekt på å konkretisere teori og relatere denne til erfaringer som studentene har fra læretid og praksis, selv om det på dette området fortsatt synes å være et potensial for forbedring.

På den annen side kan ikke opplæringen i Y-veien sies å være mer ”situert”⁹ enn det ordinære programmet. På noen områder har opplegget et klassisk materialt preg, for eksempel i faget matematikk. Riktignok er innholdet tilpasset ingeniørfag, men ikke spesielt for Y-veien, og det formidles i betydelig grad som et disiplinifag og ikke som et yrkesrelatert fag. Fysikk er imidlertid et fag der studentene synes å dra stor nytte av studieretningsfaget i grunnopplæringen.

På andre områder er opplegget det man kan betegne som formalt, for eksempel i den vekt som legges på problembasert læring og prosjektarbeid som metode. I fagene er innholdet gitt fra år til år, men styrt av læringsmetoden. I prosjektene varierer innholdet ut fra de oppgavene som skal løses, mens problemløsning og arbeidsform er det sentrale. Kort sagt: Det er først og fremst kombinasjonen av fagbrev, læretid, praksis og utdanning i høyskolen som gjør Y-veien spesiell. Til sammen gjør dette at opplæringen blir mer relatert til faget slik det utøves i yrket og mer relevant i forhold til de oppgaver og hjelpemidler som faktisk er i bruk. Slik sett kan man si at opplegget er en ny vending i retning av en mer kategorial oppfatning om danning og utdanning, der man vektlegger at kunnskap skal være både relevant, relatert og reflektert.

Y-veien er som den ordinære ingeniørutdanningen primært en yrkesutdanning. I lys av debatten om dannelsesutvalgets arbeid, kan man spørre om den også sikrer elementer av allmenndanning? Eller er det et tilbakeskritt i forhold til danning at kandidatene i Y-veien ikke har lest de samme ”klassiske” tekstene og ikke fordypet seg i historie og filosofiske spørsmål på samme måte som de med bakgrunn fra studieforberedende fag? Her er vi inne på spørsmål som lenge har stått sentralt i danningsteorien. Skal man legge et klassisk og elitistisk syn til grunn, eller skal man også kalkulere inn den dannelse som finner sted i møte mellom mennesker på en arbeidsplass og de utfordringer man møter i samspill med kolleger som må løse felles oppgaver? Hva med den dannelse som skjer i møte med kunder eller de krav til faglighet som er nedfelt i forskrifter, lover og regler? Hva med dannelse i forhold til relasjoner og avtaler i arbeidslivet – skjer det bedre i noen timer samfunnsfag på en skole enn gjennom yrkespraksis?

Dannelsesutvalget taler om akademisk danning og danning mer generelt. Akademisk danning blir ofte forklart som kritisk refleksjon, innsikt i vitenskapelig tenkemåte, saklighet og etisk

⁹ Leave og Wenger (2004).

kompetanse. Danning i mer generell betydning blir forklart som tilegnelse av kulturgoder og personlig modning. Vi har ikke gjort noen grundig studie av disse faktorer og deres dannende funksjon i Y-veien, men ser klart at det skjer danning også i "livets skole". Når det gjelder etisk kompetanse, kan det føyes til at fagopplæringen var tidlig ute og innførte yrkesetikk som eget tema i opplæringen fra 1994. Her møter med andre ord lærlingene yrkesetikken tidlig i grunnopplæringen, noe som ikke er tilfelle for de som tar studieforberevende fag.

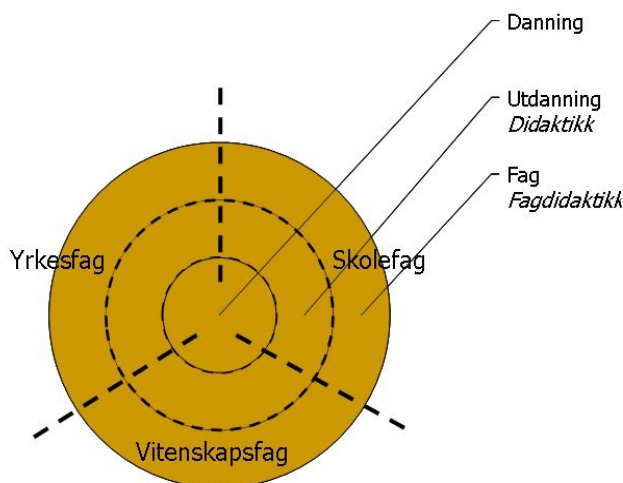
Undersøkelse viser at studenter som tar Y-veien gjør det bra og har et godt grunnlag for høyere utdanning i relevante fag. Ut fra et samfunnsperspektiv ser vi at denne gruppen representerer et potensial i forhold til å utdanne flere og godt skolerte ingeniører. Vi konstaterer at de er ettertraktet på arbeidsmarkedet og at de har lett for å tilpasse seg en jobb med støtte i den erfaring de allerede har fra tidligere læretid og praksis.

Spørsmål relatert til kjønn, etnisitet og sosial bakgrunn ble tatt opp i undersøkelsen, men resultatene er usikre. Vi kan imidlertid konkludere med at andelen kvinner i de fleste ingeniørfag er lav, og kanskje i ferd med å bli lavere. I Y-veien er andelen enda lavere, noe som synes å ha sammenheng med at rekrutteringen er skjev allerede i overgangen fra grunnskole til videregående opplæring. I enkelte fag synes det også å være en tendens at kvinner avslutter yrkesfaglig videregående med å ta studieforberevende fag i stedet for læretid og fagbrev. Det siste kan ha sammenheng med dårlig tilrettelegging på arbeidsplassen og kanskje negative holdninger til kvinner i disse fagene.

Med hensyn til valg av utdanning og karriere, gir undersøkelsen grunn til å anta at foreldrebakgrunn og innholdet i grunnskolen spiller en rolle. Videre synes det klart at de som velger Y-veien ofte blir seg bevisst sine interesser og ambisjoner etter at de har tatt fagbrev og vært noe ute i jobb. På den annen side er det heller ikke slik at de har vesentlig høyere gjennomsnittsalder enn ordinære studenter, men velger å gå i gang med studiet før de etablerer seg mer permanent med familie osv.

Til slutt faller det naturlig å spørre: Kan man generalisere fra de erfaringer som vi har gjort med Y-veien til andre utdanninger og til det didaktiske området generelt? Opplæring som omfatter læretid, praksis og formelle krav til fag og svennebrev synes å ha noen positivt strukturerende og formaldannende virkninger som bør belyses i mer spesifikke studier, og som vi tror vil ha verdi for hvordan yrkesopplæring generelt legges opp. Ut fra referanserammen vi brukte, har Y-veien sitt tyngdepunkt i en kategorial oppfatning av danning, undervisning og læring. De gode resultatene synes å ha sammenheng med *relevans* og *relasjon* til praksis. Videre vil vi fremheve faktorer som faglighet, yrkesstolthet, punktlighet og flid, men uten at vi med vårt erfaringsgrunnlag kan si eksakt hva det innebærer. Disse faktorene kan også gjøres gjeldende for mulige tiltak i grunnskolen, ved å

lette overgangen til videregående og å redusere frafallet. Videre ser vi at mange problemstillinger ikke i tilstrekkelig grad kan forklares med støtte i generell didaktikk eller yrkesdidaktikk, men er av mer fagspesifikk karakter. På samme måte som man i didaktikken skiller mellom vitenskapsfag og skolefag og tar i bruk fagdidaktiske analyser, ser vi behovet for en slik nyansering også i yrkesdidaktikk. Videre bør man kunne belyse danning i lys av en yrkesfaglig praksis. En slik helhetlig tenkemåte, der kunnskap i yrkesfag likestilles med skolefag og vitenskapsfag, er forsøkt sammenfattet i figur 7.



Figur 7) Didaktikk og yrkesfag.

Når det gjelder overgang til høyere utdanning, kan vi konstatere at fagbrev er et godt grunnlag. Men i vår undersøkelse bygger utdanningen på samme fagområde som i grunnopplæringen, og den bygger på fagbrev. Overgangen fra yrkesfag til høyere utdanning mer generelt kan vi derfor ikke ut fra vår empiri si noe sikkert om. Men vi antar at det kan være problematisk, at utfordringene kan bli mer personavhengige og at holdningene i den enkelte institusjon kan være avgjørende. Slike overganger bør prøves ut og studeres mer i detalj.

Gjennom forsøk vil man også kunne belyse spørsmålet om Norge trenger egne yrkeshøgskoler som gir bachelor- og mastergrad, eller om slik opplæring kan integreres i eksisterende høyskoler. Mye taler for at man på sikt må ta et slikt valg for å sikre relevant videreutdanning i yrkesfag og gi begrepet livslang læring et konkret innhold. I dette spørsmålet vil det trolig være ulike meninger. På den annen side taler resultatene fra Y-veien på at relevant fagbrev som grunnlag bør kunne fungere godt også i andre høyere yrkesutdanninger, som for eksempel utdanning til lærer, førskolelærere, sykepleier og vernepleier for å nevne noen.

Litteratur

- Bernander, John G. (2010): *Må ha relevante partnere*. I: Aftenposten Kultur, 9. juni 2010, Oslo.
- Clausen, Trond og Hagen, Svein Thore (2010): *An engineering education response to a globalisation world*. World Transaction on Engineering and Technology Education, vol. 8, no. 1, 2010. Australia.
- Hagen, Svein Thore (2004): *Electrical Engineering Programme Based on Vocational School*. International Conference on Engineering Education, Oct. 16–21, 2004, Gainesville, Florida.
- Hernes, Gudmund (2010): *Gull av gråstein. Tiltak for å redusere frafall i videregående opplæring*. Fafo-rapport 2010: 03, Oslo.
- Kjaer, Poul F. (2006): *Systems in Context*. On the Outcome of the Habermas/Luhmann-Debate. I: *Ancilla Iuris*, vol. 66, 2006. Goethe University Frankfurt.
- Klafki, Wolfgang (2001): *Dannelsese teori og Didaktikk*. København: Forlaget Klim.
- Leave, Jean og Wenger, Etienne (2004): *Situert læring og andre tekster*. København: Hans Reitzels Forlag.
- Luhmann, Niklas og Schorr, Karl-Eberhard (2000): *Problems of Reflection in the System of Education*. New York: Waxmann.
- Wood, Ellen Meiksins (1995): *Labour and Democracy, Ancient and Modern*. I: Chapter 6 of *Democracy Against Capitalism: Renewing Historical Materialism*, Cambridge University Press, 1995, s. 181–203.
- Topdal, Rolv og Ridder-Nielsen, Kristian (2004): *Elever fra yrkesfag stryker mest på Ex.phil*. I: Universitas, 2004-02-18, Oslo.
- Østvold, Hans (1987): *Skolemann og politiker*. I: SKOLEN, Årbok for norsk utdanningshistorie, Notodden.
- Aakre, Bjørn Magne (2005): *Formgivning og design i et didaktisk perspektiv*. NTNU, Trondheim.