

# Optimal adgangsregulering til de videregående uddannelser og elevers valg af fag i gymnasiet

Karsten Albæk

Økonomisk Institut, Københavns Universitet, E-mail: Karsten.Albaek@econ.ku.dk

*SUMMARY: This paper suggests criteria for an optimal higher education admissions policy that minimises attrition among students. Furthermore, it is shown that such an admissions policy leads to more high school students choosing courses that increase the likelihood of successfully completing a higher educational course. The paper also considers the high school students' decisions when choosing among the various course packages.*

---

## 1. Indledning

Det nuværende system for adgangsregulering til de videregående uddannelser er uhensigtsmæssigt. Det store frafald giver mange unge mennesker et nederlag, som er unødvendigt. Samtidig betyder frafaldet et spild af skatteborgenes penge.<sup>1</sup> Dette indlæg giver retningslinjer for, hvordan optagelsessystemet kan udformes, så frafaldet formindskes.

Udgangspunktet er, at flere undersøgelser angiver, at frafaldet på de videregående uddannelser afhænger af resultatet af elevernes valg af fag i gymnasiet. Den mest slående opgørelse af konsekvenserne af valgene er måske Kristensen (1998, s. 5) i en analyse af frafaldet på statskundskabsstudiet på Århus Universitet: »Hvor blot ca. 8% af de studerende med et A-niveau i matematik er faldet fra efter 3 år, er ca. 34% af de studerende med B-niveau og ca. 48% af de studerende med C-niveau faldet fra efter samme perio-

---

Tak til Erik Albæk, Per Callesen, Søren Gaard, Peter Erling Nielsen og Troels Østergaard Sørensen samt især tidsskriftets redaktør Christian Hjorth-Andersen og tidsskriftets to anonyme bedømmere for konstruktive kommentarer til indlægget. Artiklen bygger på et længere arbejdspapir med samme titel, Albæk (2003), som havde til formål at være anvendeligt ved drøftelserne af gymnasiereform i foråret 2003, bl.a. via en bredere diskussion af sigtet med det danske gymnasium.

1. Eksempelvis kan nævnes, at hver student får udbetalt op til ca. 52.000 kr. i SU for året 2003, hvortil kommer undervisningsudgifter inden for samfundsvidenskab på ca. 25.000 kr. per student ifølge det såkaldte taxametertilskud, i alt 77.000 kr.

de«. <sup>2</sup> Det er bemærkelsesværdigt, at forskellen på 26 procentpoint i frafald mellem studerende med A- og B-niveau i matematik på statskundskabsstudiet er af samme størrelsesorden som forskellen i beståelse af første årsprøve på økonomistudiet på Københavns Universitet, nemlig 25 procentpoint. <sup>3</sup> Økonomistudiet har en langt større anvendelse af matematik som hjælperedskab, men ifølge opgørelserne er der altså ingen nævneværdig forskel i beståelsen mellem studerende med forskellig matematisk baggrund på de to studier.

Andre undersøgelser viser, at matematiske studenter har en systematisk højere beståelse end sproglige på forskellige længerevarende videregående uddannelser, se Albæk (2002) for en oversigt over litteraturen på området. For eksempel omtales Zangenberg og Zeuthen (1977) for en opgørelse over uddannelsesstatus efter 10 år for matematiske og sproglige studenter fordelt på arten af først påbegyndte uddannelse, som angiver, at beståelsen for matematikere er 76 procent for samtlige videregående uddannelser under ét, mens beståelsen for sproglige er på 60 procent, således at gevinsten ved at være matematiker er på 16 procentpoint. Gevinsten ved at være matematiker afhænger selvsagt af fagområdet, og på humaniora er den nede på 3 procentpoint.

Problemstillingen er karakteriseret ved, at flere grupper af studerende med forskellig sandsynlighed for at bestå optages på videregående uddannelser med adgangsbegrænsning. I det nuværende optagelsessystem anvendes det samme adgangsgivende karaktergennemsnit uanset baggrund og sandsynlighed for at bestå. Hvis denne restriktion i anvendelsen af optagelsesinstrumentet løsnes, kan frafaldet formindskes. Det mest interessante er imidlertid ikke denne direkte effekt på frafaldet, men den indirekte effekt via ændringer i elevernes valg af fag i gymnasiet. En ændring i optagelsessystemet kan betyde bedre studieegnethed for hele gymnasieårgange.

I foråret 2003 resulterede overvejelser om gennemførelse af en reform af de gymnasiale uddannelser i et bredt forlig, som imidlertid ikke er omsat til lov på tidspunktet for færdiggørelsen af dette indlæg. <sup>4</sup> Regeringens oplæg til drøftelserne, Undervisningsministeriet (2003), indebar en begrænsning af det obligatoriske element i gymnasiet til 1. g. uden den hidtidige opdeling i en matematisk og sproglig linje, samt indførelsen af de såkaldte »fagpakker«, hvor eleverne i slutningen af gymnasieforløbet bindes til at følge samhörørende fag. Som eksempler på fagpakker, som eleverne skal vælge imellem,

---

2. En elev i gymnasiets matematiske linje kan vælge matematik i 3. g. og opnå A-niveau i faget, men kan også fravælge det og nøjes med B-niveau. På sproglig linje kan der vælges to års matematik svarende til B-niveau, men eleverne kan også nøjes med ét års matematik, svarende til C-niveau, og indtil skoleåret 2002-03 kunne eleverne i sproglig linje helt fravælge faget.

3. Forskellen i beståelse på økonomistudiet reduceres imidlertid til ca. 20 procentpoint, når der tages højde for forskelle i karakterer ved den adgangsgivende eksamen og andre forklarende variable, se Albæk (2001).

4. Aftale af 28. maj 2003 mellem Regeringen og Socialdemokraterne, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti, Det Radikale Venstre og Kristeligt Folkeparti.

nævntes »matematik-fysik-kemi«, »matematik-samfundsfag-geografi«, »engelsk-samfundsfag-erhvervsøkonomi«, »engelsk-tysk-fransk« og »græsk-latin-filosofi«.

Det princip, at de enkelte gymnasier skal udbyde kombinationer af fag, som eleverne skal vælge imellem, er bibeholdt i forliget, men forligsteksten indebar et navneskift fra »fagpakker« til »studieretningsforløb«. <sup>5</sup> I dette indlæg er betegnelsen »fagpakke« bevaret (»studieretningsforløb« forekommer ikke at lyde tilstrækkeligt mundret til, at betegnelsen kommer til at vinde hævd). Forligsteksten bærer endvidere præg af, at det på forskellig måde er forsøgt at tage højde for kritikken af regeringsoplægget. Især kan nævnes forskellige begrænsninger på indholdet af fagpakkerne, hvor den væsentligste er, at eleverne skal have mindst ét naturvidenskabeligt fag på B-niveau (dvs. 2 års undervisning i enten fysik, kemi, biologi eller naturgeografi), med mindre de vælger en fagpakke med betydeligt omfang af sprog. <sup>6</sup>

I det fremtidige danske gymnasium må eleverne derfor fortsat forventes at skulle vælge mellem forskellige fag. I visse tilfælde begrænses det frie valg imidlertid af, at fagene skal vælges sammen med andre fag. Hvilke fag, der sættes sammen med andre, bestemmes af de enkelte gymnasier, og det samme gælder de kombinationer af fagpakker, som eleverne stilles overfor. <sup>7</sup>

Dette indlæg indeholder både en behandling af det tilfælde, hvor eleverne skal vælge mellem to fag, og det tilfælde, hvor der er bindinger mellem elevernes valg af fag.

Det er værd at omtale to emner i forbindelse med opgørelserne af betydningen af matematiske forkundskaber for beståelsen af videregående uddannelser. For det første er det et åbent spørgsmål, hvorfor matematik forøger gennemførelsessandsynlighederne på de videregående uddannelser. Som fremhævet i Albæk (2002) har matematiske studenter større sandsynlighed for at bestå jurastudiet end sproglige studenter på trods af, at der på dette studium så godt som ingen anvendelse er af de konkrete færdigheder, som indlæres i undervisningen i matematik i gymnasiet. Men jurastudiet stiller krav om at kunne tænke logisk, og det er netop en færdighed, der indøves i gymnasiets matematikundervisning. En anden mulighed er, at der ligger en højere indsats bag en matematisk studentereksamen med et givet gennemsnit, end der gør bag en sproglig studentereksamen med et tilsvarende gennemsnit, og at dette forhold har en afsmittende virkning på studiekompetencen. Uanset hvad forklaringen måtte være, er dette

5. En hovedtanke i Albæk (2003) var, at regeringsoplæggets oplæg til indførelsen af »fagpakker« var karakteriseret af forskellige pædagogiske overvejelser af gymnasieintern karakter uden hensyntagen til en målsætning om, at gymnasiet bør gøre de unge studieegnede.

6. I Albæk (2003) var et væsentligt kritikpunkt mod regeringsoplægget, at afskaffelsen af det almene gymnasiums matematiske linje måtte forventes at reducere rekrutteringsgrundlaget til de videregående uddannelser med teknisk indhold. Albæk (2003) indeholder også en diskussion af oplæggets forventede negative betydning for kvaliteten af rekrutteringsgrundlaget til de humanistiske studier på landets universiteter.

7. I forhold til regeringsudspillet indeholder forligsteksten imidlertid forskellige restriktioner på gymnasiernes udbud, som især tilgodeser elever med enten naturvidenskabelige eller humanistiske interesser.

imidlertid irrelevant for det hovedsigte med denne artikel, som fremgår af overskriften, idet indholdet af de enkelte fag i gymnasiet tages for givet. Det er imidlertid ikke ensbetydende med, at spørgsmålet er uinteressant: i det omfang indholdet af artiklen findes relevant, bliver det så meget mere interessant at opnå viden om årsagerne til forskellene i gennemførelsessandsynligheder. En alternativ konklusion kunne f.eks. være at forøge kravene i de sproglige og humanistiske fag i gymnasiet i stedet for at give en fortrinsret til de elever, som vælger matematik.

Et andet emne er, at de foreliggende opgørelser af beståelse afhængigt af valg af matematik i gymnasiet ikke tager højde for, at elevernes valg kan være betinget af evnerne for faget, og at evnerne for faget kan have en selvstændig betydning for beståelse af en videregående uddannelse, se Albæk (2001, s. 214) for en kortfattet omtale af denne problemstilling. Spørgsmålet om, hvor stor en andel af forskellen i beståelsesandsynlighed, der kan tilskrives effekten af denne selvselektion, er imidlertid irrelevant for udformningen af en optagelsespolitik til de videregående uddannelser, som minimerer frafaldet. Det er imidlertid ikke ensbetydende med, at spørgsmålet er uinteressant: tværtimod gør overvejelser om indførelse af optimal adgangsregulering det så meget mere interessant at opnå viden om den eventuelle effekt af selvselektion på gennemførelsessandsynlighederne, idet den indirekte gevinst af optimal adgangsregulering i form af forbedret studiekompetence afhænger af dette.<sup>8</sup>

Det skal nævnes, at titlen på indlægget lover for meget, idet udgangspunktet alene er frafaldet på de videregående uddannelser og gymnasieårgangenes studieegnethed. Der er flere andre aspekter i relation til optimal adgangsregulering, og sigtet med indlægget er alene at komme et skridt på vejen hen mod et bedre system end det nuværende.

En central målsætning i dansk uddannelsespolitik er at indrette uddannelserne, så der er en rimelig effektivitet med hensyn til færdiggørelsen. I det følgende ses der imidlertid generelt bort fra spørgsmålet om den hastighed, hvormed en ungdomsårgang løber igennem uddannelsessystemet.

I afsnit 2 opstilles et optimeringsproblem og løsningen af problemet angiver, hvordan optagelsessystemet bør udformes, hvis det ønskes at minimere frafaldet på de videregående uddannelser. Indførelsen af systemet har konsekvenser for elevernes valg af fag i gymnasiet, og i afsnit 3 opstilles en simpel model til at illustrere effekterne. Resultatet er, at en del af eleverne nu vil vælge fagkombinationer, som må forventes at gøre dem bedre egnede til at gennemføre en videregående uddannelse. Bindinger på elevernes valg af fagkombinationer analyseres i en afsnit 4, og resultatet af overvejelserne anvendes til at spore effekterne af både det foreliggende forslag til gymnasie-

---

8. Det skal nævnes, at jeg ikke har kendskab til undersøgelser, der belyser betydningen af hverken selvselektion eller det nøjere indhold af de evner, som det danske gymnasiums matematikundervisning måtte generere af betydning for beståelse af en videregående uddannelse. Der synes imidlertid at være undersøgelser undervejs, som kan belyse effekten af selvselektion.

form og den forrige gymnasireform. Der afrundes med en afsluttende diskussion i afsnit 5.

## 2. Minimering af frafald

I det følgende analyseres, hvordan optagelsessystemet til de videregående uddannelser bør udformes, så frafaldet minimeres. Problemstillingen analyseres formelt, og resultatet er en betingelse, som skal opfyldes, hvis målsætningen om lavt frafald følges.

Adgangsreguleringen foretages ved at fastlægge et karaktergennemsnit ved den adgangsgivende eksamen, som mindst skal være opfyldt for at blive optaget. Den ministerielle sprogbrug for dette gennemsnit er »grænsekvotient«, og denne betegnelse anvendes i det følgende.

Vi ser først på optag af en enkelt gruppe til en videregående uddannelse, matematiske studenter, og betegner grænsekvotienten  $g_m$ . Det samlede antal optagne matematikere bliver derfor alle med karakterer over  $g_m$ , dvs.

$$O_m(g_m) = A_m \int_{g_m}^{13} a_m(k) dk,$$

hvor  $a_m(k)$  er tæthedsfunktionen for antallet af ansøgere med karaktergennemsnit  $k$ , og  $A_m$  er det samlede antal ansøgere med matematisk studentereksamen.

Beståelse angives i det følgende med variabelen  $y$ , som antager værdierne 1 for beståelse og 0 for dumpning. Beståelsessandsynligheden for en matematiker med karakterniveau  $k$  betegnes  $b_m(k)$ , dvs.

$$b_m(k) = P(y = 1 | k, \text{matematiker}) = E(y | k, \text{matematiker}).$$

Første lighedstegn er definitionen af den betingede beståelsessandsynlighed  $b_m(k)$ , mens andet lighedstegn angiver, at beståelsessandsynligheden også er lig den forventede værdi af variabelen  $y$ , betinget på karakter og det at have en matematisk studentereksamen. Den sidste egenskab anvendes i de efterfølgende udledninger. Den empiriske viden om studenters beståelse af videregående uddannelser tilsiger, at  $b_m(k)$  er voksende med karakterniveauet.

Det forventede antal studerende, der består studiet, bliver derfor

$$K_m(g_m) = A_m \int_{g_m}^{13} b_m(k) a_m(k) dk.$$

Antallet af kandidater fra studiet maksimeres ved at sænke grænsekvotienten ned

mod 0, mens  $K_m(g_m)/O_m(g_m)$ , andelen af beståede studerende, maksimeres ved at hæve grænsekvo-  
tienten op mod 13.

Der ses nu på den situation, at en anden gruppe også optages på studiet, lad den være betegnet sproglige studenter. Helt analogt fås, at der optages

$$O_h(g_h) = A_h \int_{g_h}^{13} a_h(k) dk,$$

sproglige studenter (humanister) bestemt af størrelserne  $A_h$  og  $a_h(k)$  samt grænsekvo-  
tienten  $g_h$  for sproglige. Endvidere fås det forventede antal kandidater med sproglig  
baggrund til

$$K_h(g_h) = A_h \int_{g_h}^{13} b_h(k) a_h(k) dk,$$

hvor  $b_h(k)$  er den betingede beståelsessandsynlighed blandt sproglige studenter.

Vi stiller os nu den opgave at maksimere antallet af kandidater  $K_m(g_m) + K_h(g_h)$ ,  
givet et bestemt optagelsestal til studiet  $O = O_m(g_m) + O_h(g_h)$ . Den tilordnede  
lagrangefunktion bliver

$$\Lambda = K_m(g_m) + K_h(g_h) - \lambda (O - O_m(g_m) - O_h(g_h)),$$

Førsteordensbetingelserne for maksimering bliver

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial g_m} = -A_m b_m(g_m) a_m(g_m) + \lambda A_m a_m(g_m) = 0$$

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial g_h} = -A_h b_h(g_h) a_h(g_h) + \lambda A_h a_h(g_h) = 0$$

$$\frac{\partial \Lambda}{\partial \lambda} = O_m(g_m) + O_h(g_h) - O = 0.$$

Omformulering giver

$$\lambda = b_m(g_m) = b_h(g_h). \quad (1.1)$$

Resultatet er, at grænsekvo-  
tienterne for matematiske og sproglige skal fastlægges  
således, at værdierne af de to grupperes beståelsessandsynlighed vurderet ved grænse-  
kvo-  
tienten er ens. Ved et givet optagelsestal maksimeres antallet af kandidater, når den

sidste student, der tages ind på studiet fra hver de to grupper, har samme sandsynlighed for at bestå. Specielt noteres, at grænsekvotienterne ved et givet optagelsestal  $O$  skal fastlægges uafhængigt af, hvor mange studerende, der søger ind fra de to grupper, og hvordan ansøgerne i de to grupper fordeler sig på karakterer ved den adgangsgivende eksamen, dvs. af  $a_m(k)$  og  $b_h(k)$ .

Det fremgår også af kriteriet, hvordan man går galt i byen ved at gennemføre optagelsesregler, som afviger fra den regel, der giver det mindste frafald, nemlig at der holdes grupper ude med højere sandsynlighed for at bestå, end dem der optages. På økonomistudiet på Københavns Universitet har det f.eks. været diskuteret, om sproglige studenter skulle holdes ude på grund af deres høje gennemsnitlige frafald. Men det er ikke en god ide, idet en sproglig studerende med mindst 10 i gennemsnit har hele 17 procentpoint højere sandsynlighed for at bestå end en matematiker med matematik på A-niveau og et karaktergennemsnit på 8,0-8,4 ifølge estimerne i Albæk (2001, s. 212).<sup>9</sup> Et krav om supplement af studentereksamen i form af et matematikkursus for en sådan sproglig student ville udskyde studiestarten og forlænge det samlede tidsrum, det tager at gennemføre studiet.

For at kunne sige noget om størrelsen af forskellen mellem grænsekvotienterne for de to grupper er det hensigtsmæssigt at regne videre på betingelsen. Hvis der anvendes den samme grænsekvotient for matematikere og sproglige, sker fastlæggelsen således, at der netop optages  $O$  studenter, og størrelsen af denne grænsekvotient betegnes  $\bar{g}$ . En Taylorudvikling af de betingede beståelsessandsynligheder for matematikere og humanister omkring  $\bar{g}$ , anvendelse af optimalitetsbetingelsen (1.1), samt antagelse af samme vækst i beståelsen for de to grupper, når karakteren ved den adgangsgivende eksamen vokser, dvs. identiske differentialkvotienter for de to grupper i det relevante variationsområde for grænsekvotienten,  $b'_m(g) = b'_h(g) = b'$ , giver følgende udtryk

$$g_h - g_m = \frac{b_m(\bar{g}) - b_h(\bar{g})}{b'}. \quad (1.2)$$

Grænsekvotienten for sproglige studenter bør altså være større end grænsekvotienten for matematiske studenter,  $g_h > g_m$ , hvis beståelsen blandt matematikere er større end beståelsen for sproglige, vurderet ved grænsekvotienten i tilfældet uden differentiering mellem de to grupper,  $b_m(\bar{g}) > b_h(\bar{g})$ . Jo større forskel i beståelse mellem de to grupper, jo større bør forskellen i grænsekvotienterne være. Når nævneren  $b'$  i udtrykket er stor, dvs. når der er stor forskel i beståelsen blandt studenter med højt og lavt karaktergennemsnit, og derfor stor effekt på beståelsen af en lille forskel i grænsekvo-

9. Beregnet som summen af koefficienterne til dummiien for karakteren 10 og derover og dummiien for sproglige studenter.

tienterne, skal der være en lille forskel i grænsekvotienterne mellem de to grupper, for at forskellen i beståelse mellem matematiske og sproglige studenter udlignes.

Et indblik i størrelsesordenen af forskellen i grænsekvotienter kan opnås ved at anvende resultaterne for økonomistudiet på Københavns Universitetet fremlagt i Albæk (2001) og Albæk (2002). Forskellen i beståelse mellem studerende med A-niveau og B-niveau i matematik er ca. 20 procentpoint på det meste af karakterskalaen, dvs.  $b_m(k) - b_h(k)$  er cirka 0,20 for de fleste værdier af  $k$  (ude i halerne af karakterfordelingen er forskellen mindre). Forskellen i beståelse mellem studenter beliggende i karakterintervallet 8,0-8,4 og intervallet 9,0-9,4 er ca. 30 procentpoint, dvs.  $b(9,25) - b(8,25)$  er cirka 0,30, og det er et bud på nævneren  $b'$  i (1.2) (der er en vis forskel i hældningskoefficienten mellem de to grupper, men forskellen fremtræder ikke som signifikant). Disse værdier tilsiger derfor en forskel i grænsekvotienterne på  $g_h - g_m = 0,20/0,30 \approx 0,7$  karakterpoint.

For statskundskabsstudiet i Århus kendes alene den gennemsnitlige beståelse for de grupper, dvs.  $K_m(\bar{g}) / O_m(\bar{g})$  og  $K_h(\bar{g}) / O_h(\bar{g})$ . Forskellen mellem disse to størrelser kan f.eks. afvige fra forskellen mellem de betingede sandsynligheder for at bestå, hvis karakterfordelingerne blandt de optagne studenter i de to grupper er forskellige. Som nævnt i indledningen er forskellen mellem de gennemsnitlige sandsynligheder for at bestå ved økonomistudiet på Københavns Universitet således ca. 25 procentpoint, altså cirka det samme som på statskundskabsstudiet i Århus, og afvigelsen i forhold til forskellen mellem de betingede sandsynligheder kan tilskrives, at studenter med matematik på A-niveau har et lidt højere karaktergennemsnit end studenter med matematik på B-niveau.

### 3. Elevers valg af fag i gymnasiet

I det følgende ses der på elevernes valg af fag i gymnasiet. Vi ser både på valg under det nuværende optagelsessystem og på effekten en ændring af optagelsessystemet i stil med, hvad der er skitseret i det foregående.

Elever i gymnasiet skal i et vist omfang vælge de fag, de ønsker at følge, og man kan forestille sig, at valgene bliver truffet ud fra forskellige typer af overvejelser. Én mulighed er, at eleverne vælger fag efter interesser. En anden mulighed er valg af fag efter evner. En tredje mulighed er, at eleverne vælger fag, som giver dem gode muligheder for at bestå en videregående uddannelse. En fjerde mulighed er, at eleverne vælger fag, som giver dem gode muligheder for at komme ind på en videregående uddannelse.

Nogle elever vil være i den gunstige situation, at der er et sammenfald mellem udfaldet af alle de fire kriterier. Det kan imidlertid ikke være tilfældet for alle elever: det er netop er fremgået af det forrige, at en del elever fravælger fag, som er af væsentlig



betydning for at bestå de uddannelser, som de begynder på efterfølgende. Disse elever må derfor enten have valgt fag efter ét eller flere af de tre andre kriterier eller efter nogle kriterier, som ikke er med i listen.

I det følgende antages, at eleverne vælger fag, som giver dem gode muligheder for efterfølgende at blive optaget på en videregående uddannelse, dvs. de fag, som maksimerer det forventede vægtede karaktergennemsnit, der benyttes som optagelseskriterium. Denne antagelse kan bl.a. begrundes med, at en del af eleverne er særdeles interesserede i deres gennemsnit til studentereksamen. Der kan være andre årsager til den meget store interesse for karaktererne i gymnasiet, men det synes plausibelt, at en del af denne interesse kan tilskrives, at karaktergennemsnittet anvendes som adgangskriterium ved de videregående uddannelser.<sup>10</sup>

Ideen er at spore konsekvenserne af den eksisterende incitamentsstruktur via et logisk deduktivt ræsonnement og argumentere for, at den eksisterende incitamentsstruktur har betydning for i hvert fald *nogle* elevers valg. Hvis det er tilfældet, er analysen i det følgende relevant. Det er imidlertid ikke det samme, som at *alle* gymnasieelever vælger fag som antaget i det følgende. Tværtimod er indtrykket, at en del gymnasieelever opfatter for eksempel matematik som et vigtigt fag og vælger det, selv om det er både svært og arbejdskrævende, og på trods af den incitamentsstruktur, som uddannelsesinstitutioner, embedsmænd, politikere m.m. har indbygget i det eksisterende optagessystem til de videregående uddannelser.

For at komme til at analysere problemstillingen skal der også foretages antagelser af mere teknisk karakter, men de er af mindre betydning for selve tankegangen. I det følgende foretages de mest simple antagelser, så emnet kan analyseres formelt, men antagelserne kan eventuelt justeres, så mere komplekse elementer i problemstillingen inddrages.

Eksamensgennemsnittet for den enkelte student beregnes  $K^i$ , og er en vejlet sum af karaktererne i to fag

$$K^i = \nu K_m^i + (1 - \nu)K_h^i \quad (1.3)$$

hvor  $K_m^i$  er karakteren i matematik og  $K_h^i$  er karakteren et alternativt fag, som følges, hvis matematik fravælges. For at holde notationen fra det foregående, kan vi kalde dette fag et humanistisk fag. Vægten til matematik ved beregningen af karaktergennemsnittet er  $\nu$ , mens  $1 - \nu$  er vægten til humaniora.

Vi ser på en enkelt elev, som skal vælge, hvor mange skematimer der skal følges i

10. Hvis f.eks. eleven på tidspunktet for valg af fag i gymnasiet ikke har foretaget det endelige valg af studium, men ønsker at holde flere muligheder åbne, kan det være en ide at vælge fag, så gennemsnittet maksimeres.

matematik, og hvor mange skematimer humaniora skal fylde. Timetallet i gymnasiet er givet, men skal fordeles på de to fag, hvor  $\alpha^i$  betegner den andel af tiden, elev  $i$  følger matematikundervisningen, mens  $1 - \alpha^i$  er andelen af tiden, humaniora følges. Eleven antages at have forskellige evner for de to fag i den forstand, at en given indsats i fagene kan resultere i et forskelligt karakterniveau. Karaktererne antages at blive genereret ved

$$\begin{aligned} K_m^i &= \kappa_m^i \alpha^i \\ K_h^i &= \kappa_h^i (1 - \alpha^i), \end{aligned}$$

hvor en høj værdi af  $\kappa_m^i$  afspejler gode evner til at få høje karakterer i matematik, og tilsvarende vil en høj værdi af  $\kappa_h^i$  give høje karakterer i sprog ved en given indsats af tid. Formuleringen indebærer, at der ses bort fra elevens valg mellem omfanget af forberedelse i gymnasiet og den tid, der bruges til andre aktiviteter. Omfanget af forberedelse holdes fast, og der ses alene på valget mellem forskellige fag i gymnasiet. Derimod indeholder formuleringen det forhold, at nogle fag i gymnasiet opfattes som lettere end andre at få en høj karakter i.<sup>11</sup>

Eleven skal nu vælge, hvor meget tid, der skal bruges på matematik (og dermed hvor meget tid, som anvendes på alternativet). Indsættelse i (1.3) giver

$$K^i = v\kappa_m^i \alpha^i + (1 - v)\kappa_h^i (1 - \alpha^i).$$

Hvis betingelsen

$$\frac{\kappa_m^i}{\kappa_h^i} > \frac{1 - v}{v}$$

er opfyldt, vælges matematikundervisningen i hele det tidsrum, der er til rådighed,  $\alpha^i = 1$ . Gælder den modsatte ulighed, følges humaniora i hele tidsrummet,  $\alpha^i = 0$ . Hvis der er lighedstegn mellem de to forhold evner og vægte, bliver  $\alpha^i$  ubestemt.

Det fremgår, at elevens relative evner bestemmer udfaldet af valget. Man kan bemærke have en elev med gode evner for matematik, som fravælger faget. Det vil ske,

---

11. Hvis eleven vælger at følge billedkunst, design, dramatik eller film og tv på mellemniveau, kan der forventes en karakter på knap 9. Hvis fagene kemi, matematik eller latin følges på mellemniveau, kan eleven kun forvente en karakter på godt 8 ifølge oversigten over gennemsnitskarakterer i DA (2002, s. 45). For nogle år siden gik gymnasiet væk fra at tildele karakterer efter en relativ skala, hvor gennemsnitskarakteren var bundet til 8, og over til en absolut skala, hvor elevens opfyldelse af målsætningen med faget bestemmer karakteren. Det fremgår, at eleverne med den førstnævnte række af fag er betydeligt bedre til at opfylde målsætningen med faget end de elever, der har valgt den sidstnævnte række af fag.

hvis evnerne for alternativet er så gode, at forholdet  $\kappa_m^i / \kappa_h^i$  bliver tilstrækkeligt lille. Matematiklærere i gymnasiet undrer sig undertiden over, at selv elever med meget gode evner i matematik fravælger faget i den matematiske linjes 3.g. Men som det fremgår af udtrykket, har valg af matematik ikke noget at gøre med, om man er dygtig til faget eller ej. Det er alene spørgsmålet, hvor dygtig man er til faget *relativt* til alternativet, der er afgørende for valget, hvis målsætningen er at have gode muligheder for at komme ind på en videregående uddannelse.

Det nuværende optagelsessystem har ingen differentiering i vægten mellem forskellige fag, dvs.  $v = 1/2$ , og højresiden af udtrykket bliver én. Eleverne vil derfor vælge de fag, som de har de bedste evner for.

Adgangssystemet i forrige afsnit kan karakteriseres ved at tillægge matematik en større vægt end de øvrige fag, dvs.  $v > 1/2$ . Dermed fås  $1 > (1 - v) / v$ , og en overgang til et optagelsessystem med anvendelse af et vægdet gennemsnit vil betyde en tilgang til matematikundervisningen af de elever, for hvem følgende betingelse er opfyldt

$$1 > \kappa_m^i / \kappa_h^i > (1 - v) / v, \quad v > 1/2.$$

Tilbage er de elever, hvis evner til matematik relativt til humaniora er dårligere end svarende til forholdet mellem vægtene, og de vil stadig ikke følge undervisningen i matematik. Man kunne forestille sig, at det måske netop er disse elever, som ville have mest udbytte af at følge matematik for at forbedre det efterfølgende studieforløb. Dette viser begrænsningen af incitamentet til at fremkalde hensigtsmæssige valg af fag i gymnasiet, idet en større vægt til matematik ved optagelsesbeslutningen alene flytter de elever, som var på grænsen til at følge faget. Hvis man skal have de sidste elever med, som er langt fra at følge kurset, er det nødvendigt med bindinger af valgene i form af linjer, fagpakker eller andet, hvor eleverne ikke kan vælge matematik fra.

Det er vist i en simpel modelramme, hvordan adgangsreguleringen til de videregående uddannelser påvirker gymnasieelevernes valg af fag. Det er endvidere vist, hvordan en justering af adgangsreguleringen, så der tillægges en vis fortrinsret til elever, som har valgt at forberede sig til at gennemføre et videregående studium, vil betyde en forøgelse af antallet af studerende med gode muligheder på en videregående uddannelse.

Fra gymnasieskolen gives der undertiden udtryk for, at der er behov for klarere udmelding fra de videregående uddannelser om, hvad der er behov for af forudsætninger hos de studerende. Ofte fremsættes ønsket i form af, at der stilles krav om et bestemt niveau i fagene, f.eks. A-niveau i matematik. Som det fremgik af forrige afsnit er sådanne krav uhensigtsmæssige: For at bestå en videregående uddannelse er det både nødvendigt med en generel egnethed, som eksamensgennemsnittet er indikator for, og med nogle specifikke færdigheder, som erhverves ved at følge bestemte fag i gymna-

siet. Sandsynligheden for succes på en videregående uddannelse er en kombination af disse to forhold, og krav om et bestemt niveau i fag holder egnede og motiverede elever ude fra studierne. Som det er fremgået i dette afsnit, kan ønsket om klarere udmeldinger fra de videregående uddannelser for at give retningslinjer for elevernes valg af fag i gymnasiet imidlertid opnås ved at give en vis fortrinsret ved optagelsen til de elever, som har fulgt fag, der erfaringsmæssigt er afgørende for at gennemføre den efterfølgende uddannelse.

#### **4. Bindinger på elevernes valg af fag i gymnasiet**

I det følgende ses på det tilfælde, hvor der lægges bindinger på elevernes valg af fag i gymnasiet. Efter den kommende gymnasireform er det de enkelte gymnasiers opgave at sammensætte fagpakker, som eleverne skal vælge imellem. Formuleringen er valgt, så den ligger tættest muligt op af forslagene til fagpakker i reformforslaget. Sammensætningen af de valgmuligheder, som det besluttes at stille eleverne overfor, er af væsentlig betydning for studieegnetheden for de kommende gymnasieårgange, og der foretages en analyse af konsekvenserne af ændringer i elevernes valgmuligheder.

Som eksempel kan nævnes, at man tidligere skulle have fulgt 3 års fysik i gymnasiet for at begynde et studium som civilingeniør. Afskaffelsen af den matematisk-fysiske gren i gymnasiet i 1988 indebar en reduktion af obligatorisk fysik til to år, og DTU har derfor sat optagelseskravet ned til 2 års fysik. Som nævnt i indledningen skal obligatorisk fysik nu reduceres til ét år. Af det følgende vil det fremgå, at det mest plausible resultat er, at DTU kommer til at sætte optagelseskravet ned til ét års fysik, hvis institutionen ellers vil have nogle studenter til civilingeniørstudiet. Hertil kommer, at reformforslagets konsekvenser for omfanget af matematik i gymnasiet synes uoverskuelige, og det kan derfor ikke udelukkes, at det også bliver nødvendigt at formindske det nuværende optagelseskrav på 3 års matematik.

Der bygges videre på formuleringerne i afsnit 3, hvor der blev set på elevens valg mellem to fag. Valgsituationen er nu karakteriseret ved, at der skal vælges to blandt fire fag. Der ses først på situationen uden bindinger og herefter på resultatet, når der indføres fagpakker, som binder fagene til hinanden to og to.

Der skal vælges mellem to naturvidenskabelige fag, ét samfundsvidenskabeligt fag og ét humanistisk fag. Situationen i det nuværende gymnasium er, at tilvalg af især fysik har et dårligt ry hvad angår karaktermæssig afkast, og det forsøges at indbygge denne problemstilling i analysen. Dette gøres ved at antage, at hvis der følges et naturvidenskabeligt fag, vil den forventede karakter i det andet fag være mindre end i det tilfælde, hvor der ikke vælges naturvidenskab. Ligesom i afsnit 3 antages en fast samlet forberedelsestid, dvs. at der ses bort fra elevens valg mellem fritid og forberedelse. Hvis de naturvidenskabelige fag kræver mere forberedelse, må der således forventes en lavere karakter i de øvrige fag, hvis et naturvidenskabeligt fag vælges.

Det karaktermæssige afkast af at følge de naturvidenskabelige fag fysik eller kemi antages at være

$$K_f^i = \kappa_n^i (1 - \theta \alpha_k^i)$$

$$K_k^i = \kappa_n^i (1 - \theta \alpha_f^i)$$

Valg af fysik ( $\alpha_f^i = 1$ ) forventes at give karakteren  $\kappa_n^i$ , hvis kemi ikke følges ( $\alpha_k^i = 0$ ), og karakteren  $\kappa_n^i (1 - \theta)$ , hvis kemi følges ( $\alpha_k^i = 1$ ). Analogt vil kemikarakteren  $K_k^i$  afhænge af, om fysik følges ( $\alpha_f^i = 1$ ) eller ej ( $\alpha_f^i = 0$ ).<sup>12</sup> Det er antaget, at der ikke er nogen forskel i det karaktermæssige afkast mellem de to naturvidenskabelige fag. Valget mellem fysik og kemi er derfor ubestemt. Hvor det er relevant anvendes i det følgende notationen  $\alpha_n^i$  for valg af et naturvidenskabeligt fag, dvs.  $\alpha_n^i = 1$  hvis enten  $\alpha_f^i = 1$  eller  $\alpha_k^i = 1$ . Der ses alene på valg af fag af et på forhånd fastlagt omfang, dvs. at  $\alpha$ -erne enten antager værdierne 0 eller 1. Endvidere noteres, at definitionsområdet for  $\theta$  er  $0 \leq \theta \leq 1/2$ .

For samfundsfag og humaniora antages følgende at gælde

$$K_s^i = \kappa_s^i (1 - \theta \alpha_n^i)$$

$$K_h^i = \kappa_h^i (1 - \theta \alpha_n^i)$$

Det samfundsvidenskabelige fag giver et afkast på  $\kappa_s^i$ , hvis der ikke følges et naturvidenskabeligt fag ( $\alpha_n^i = 0$ ), og et afkast på  $\kappa_s^i (1 - \theta)$ , hvis et naturvidenskabeligt fag følges ( $\alpha_n^i = 1$ ). Afkastet af det humanistiske fag,  $K_h^i$ , fås analogt.

Eleven står over for følgende problem

$$\begin{aligned} \max K^i &= \alpha_f^i K_f^i + \alpha_k^i K_k^i + \alpha_s^i K_s^i + \alpha_h^i K_h^i \\ \text{u. b. b.} \quad &\alpha_f^i + \alpha_k^i + \alpha_s^i + \alpha_h^i = 2 \end{aligned} \tag{1.4}$$

hvor  $K^i$  er elevens forventede karakter. Valgmulighederne er to naturvidenskabelige fag, dvs.  $\alpha_f^i + \alpha_k^i = 2$  (og dermed  $\alpha_s^i + \alpha_h^i = 0$ ), samfundsvidenskab og humaniora, dvs.  $\alpha_s^i + \alpha_h^i = 2$  (og dermed  $\alpha_f^i + \alpha_k^i = 0$ ), eller ét naturvidenskabeligt fag i kombination med enten samfundsvidenskab eller humaniora, dvs.  $\alpha_n^i = 1$  samt enten  $\alpha_s^i = 1$  eller  $\alpha_h^i = 1$ . Der er tale om et simpelt programmeringsproblem, hvor løsningen findes ved at sammenligne afkastet af én løsning med alternativerne.

12. Det bemærkes, at vægten til faget var indeholdt  $K^i$ -erne i forrige afsnit, mens det af hensyn til fremstillingen har været hensigtsmæssigt at holde dem ude i dette afsnit.

Vi ser på nu på det tilfælde, hvor studenten er bedre til humaniora end til samfundsfag, dvs. i det følgende antages  $\kappa_h^i > \kappa_s^i$ . Det humanistiske fag vælges sammen med et naturvidenskabeligt, hvis følgende betingelse er opfyldt

$$\kappa_s^i + \theta\kappa_h^i < \kappa_n^i < \kappa_h^i + \kappa_h^i \frac{\theta}{1-2\theta}.$$

I første omgang betragtes tilfældet, hvor der ikke er noget fradrag i karaktererne ved at følge naturvidenskab,  $\theta=0$ , og kriteriet for valget er derfor

$$\kappa_s^i < \kappa_n^i < \kappa_h^i.$$

Analogt er kriteriet for valg af de to naturvidenskabelige fag, at ulighederne  $\kappa_s^i < \kappa_n^i$  og  $\kappa_h^i < \kappa_n^i$  skal være opfyldt, mens samfundsfag og humaniora vælges, hvis de modsatte uligheder gælder.

Bindinger på gymnasieelevernes valg fås ved at betragte situationen, hvor de enten skal vælge en pakke med to naturvidenskabelige fag eller en pakke med samfundsfag og humaniora. Det er nu ikke mere muligt at følge ét naturvidenskabeligt fag i kombination med enten samfundsfag eller humaniora. De elever, der allerede har valgt to naturvidenskabelige fag eller både samfundsfag og humaniora berøres ikke af bindingen. Spørgsmålet er alene, hvordan eleverne med samfundsfag og naturvidenskab samt humaniora og naturvidenskab fordeler sig på de to muligheder, der er tilbage efter indførelsen af bindingen.

Kriteriet for, at eleven vælger pakken med to naturvidenskabelige fag, bliver

$$\kappa_n^i > \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2},$$

dvs. at karakteren (eller evnerne) i naturvidenskab skal overstige gennemsnittet af karaktererne (eller evnerne) i samfundsfag og humaniora. Hvis karakteren i naturvidenskab ligger under dette gennemsnit, vælges pakken med samfundsfag og humaniora.

Om eleverne vælger det ene eller det andet alternativ afhænger derfor af fordelingen af elevernes karakterer i naturvidenskab inden for intervallet  $[\kappa_s^i, \kappa_h^i]$ . Der er ingen a priori viden om dette spørgsmål og derfor antages, at fordelingen er ligeligt fordelt eller rektangulær inden for støtten af fordelingen og nul udenfor.<sup>13</sup> Middelværdien af fordelingen er midtpunktet af støtten, og eleverne vil derfor fordele sig med 50 pct. til hvert af de to alternativer, pakken med to naturvidenskabelige fag og pakken bestående

13. Med andre ord antages en flad bayesiansk prior fordeling.

af samfundsfag og humaniora. Det vil sige, at halvdelen af de elever, som har fulgt ét naturvidenskabeligt fag, nu vil følge to naturvidenskabelige fag, mens den anden halvdel ikke vil tage et naturvidenskabeligt fag. En mindre andel af eleverne vil derfor blive undervist i naturvidenskab, men omfanget af undervisningen i naturvidenskab efter reformen vil blive det samme, blot koncentreret på færre elever. Udgangspunktet i det forrige var, at eleven før bindingerne havde valgt humaniora og naturvidenskab, men tilfældet hvor eleven havde valgt kombinationen samfundsfag og naturvidenskab er helt analogt.

Vi ser nu på tilfældet, hvor der tages højde for fradraget i karakterer ved valg af naturvidenskab. Efter bindingernes indførelse fås følgende kriterium for, at eleven vælger pakken med to naturvidenskabelige fag

$$\kappa_n^i > \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2(1-\theta)} = \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2} + \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2} \frac{\theta}{1-\theta} \quad (1.5)$$

Gælder den modsatte ulighed, vælger eleven pakken med samfundsfag og humaniora. I situationen uden fradrag i karakter,  $\theta = 0$ , skulle elevens forventede karakter i naturvidenskab overstige den gennemsnitlige karakter i samfundsfag og humaniora for at eleven valgte fagpakken med to naturvidenskabelige fag, men i situationen med  $\theta > 0$  skal den forventede karakter i naturvidenskab være endnu højere for at denne fagpakke vælges.

I fravær af bindinger på valgene valgte eleverne humaniora og naturvidenskab, hvis den forventede karakter i naturvidenskab lå inden for intervallet  $[\kappa_s^i, \kappa_h^i]$ , hvis  $\theta = 0$ , men med fradrag i karakteren i de øvrige fag vil eleven vælge humaniora og naturvidenskab, hvis karakteren i naturvidenskab befinder sig i intervallet  $[\kappa_s^i + \theta\kappa_h^i, \kappa_h^i + \kappa_h^i \frac{\theta}{1-2\theta}]$ . Den nedre grænse bliver større, idet kombinationen humaniora og naturvidenskab bliver mindre attraktiv sammenlignet med kombinationen humaniora og samfundsvidevidenskab. Til gengæld kommer der elever til i den øvre del af intervallet, idet valg af to naturvidenskabelige fag bliver mindre attraktiv (med den valgte formulering trækker de to fag hinanden ned i karakterer). Jo større værdi af  $\theta$ , jo større bliver det interval, hvor kombinationen humaniora og naturvidenskab vælges. Om antallet af elever også vokser afhænger imidlertid af tætheden af karakterfordelingen i det relevante variationsområde.

Ved analyse af konsekvenserne af at indføre bindinger antages igen en ligelig fordeling af karaktererne inden for intervallet, og den forventede karakter for eleverne i naturvidenskab fås til

$$E\left(\kappa_n^i \mid \kappa_h^i, \kappa_s^i, \kappa_s^i + \theta\kappa_h^i < \kappa_n^i < \kappa_h^i + \kappa_h^i \frac{\theta}{1-2\theta}\right) = \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2} + \kappa_h^i \frac{\theta(1-\theta)}{1-2\theta} \quad (1.6)$$

Naturvidenskabspakken vælges, hvis den forventede karakter i naturvidenskab er større end højresiden af (1.5), men dette punkt ligger til venstre for intervalmidtpunktet (1.6). Ved udregning fremgår det nemlig, at

$$E\left(\kappa_n^i \mid \kappa_h^i, \kappa_s^i, \kappa_s^i + \theta\kappa_h^i < \kappa_n^i < \kappa_h^i + \kappa_h^i \frac{\theta}{1-2\theta}\right) > \frac{\kappa_s^i + \kappa_h^i}{2(1-2\theta)}$$

er ensbetydende med

$$\kappa_h^i - \kappa_s^i > -\kappa_h^i \frac{2\theta^2}{1-2\theta},$$

som altid er opfyldt, idet venstresiden per antagelse er positiv. Men det vil sige, at middelværdien for elevernes karakter i naturvidenskab er større end det karakterniveau, der får dem til at vælge den naturvidenskabelige pakke. Under antagelse af en ligelig fordeling af karaktererne i naturvidenskab fås derfor, at mere end halvdelen af eleverne vil vælge fagpakken med naturvidenskab, mens mindretallet vil vælge fagpakken samfundsfag og humaniora. Dette kan tilskrives, at i tilfældet med fradrag for valg af naturvidenskab tiltrækker kombinationen humaniora og naturvidenskab dygtige elever i naturvidenskab, som vælger den naturvidenskabelige fagpakke, når det ikke længere er muligt at vælge kombinationen humaniora og naturvidenskab.

Uanset hvor stor den karaktermæssige straf for at vælge naturvidenskab måtte være, er konklusionen stadig, at bindinger på valgene får en del af eleverne til at fravælge naturvidenskab. Andelen af elever med tilvalg af naturvidenskab vil derfor falde, mens andelen af elever med fuldt valg af naturvidenskab vil vokse.

Et hovedeksempel på ændringer i bindinger mellem fag er den sidste gymnasie-reform i 1988, som indebar en overgang fra grengymnasiet til valggymnasiet. Med udgangspunkt i tankegangen i det forrige kan der gennemføres en analyse af denne reforms konsekvenser for elevernes valg af fag. Der foretages følgende forenklede antagelser med henblik på at spore konsekvenserne for valg af matematik og fysik. For det første antages, at den eneste måde at få matematik og fysik på højt niveau før gymnasie-reformen var at følge begge fag i den matematisk-fysiske gren. Reformen indebar en ophævelse af bindingen, og den anden forenklede antagelse er, at fysik efter reformen kun kan følges på højt niveau samtidig med, at matematik også følges på højt niveau. Det svarer til praksis, da fysik uden matematik i gymnasiet ikke giver faglig



mening og følgelig vælges at et forsvindende lille antal elever.<sup>14</sup> Den tredje forenklen-  
de antagelse er, at der ikke er forskel mellem de alternative muligheder for valg af fag  
før og efter reformen.

En del af eleverne, som før reformen ville have været mat.-fys. elever, vil efter re-  
formen fravælge fysik og vælge et andet fag. Ingen af eleverne, som før reformen fra-  
valgte fysik, vil vælge faget efter reformen (ellers ville de jo have været mat.-fys.-ere  
før reformen), og andelen af elever med fysik på højt niveau vil derfor falde. De mat.-  
fys. elever, som fravælger fysik, vil beholde matematikken (ellers ville de ikke have  
været mat.-fys.-ere før reformen). Andelen af elever med matematik på højt niveau ef-  
ter reformen vil derfor være mindst på niveauet før reformen. Men hertil komme de  
elever, som nu har mulighed for at vælge matematik på højt niveau uden den fysik,  
som gjorde valget mindre attraktivt før reformen.

Prediktionen ud fra tankegangen i det forrige er derfor, at hvis nye årgange af gym-  
nasieelever svarer nogenlunde til de gamle, hvad angår fordeling af evner og interes-  
ser, vil reformen indebære en vækst i andelen af elever med matematik på højt niveau  
og et fald i andelen af elever med fysik på højt niveau. Det faktiske forløb var en brat  
vækst i andelen af elever med matematik på højt niveau fra ca. 40 pct. til ca. 80 pct.,  
som har holdt sig nogenlunde siden da. Andelen af elever med fysik på højt niveau ud-  
viste derimod et mere gradvist fald fra ca. 40 pct. til ca. 20 pct., se DA (2002, s. 111).  
Det fremgår af tallene, at ændringer i den måde man sammensætter gymnasieelever-  
nes valgmuligheder på, kan have endog meget kraftige effekter på elevernes valg af  
fag og dermed for deres efterfølgende studiemuligheder på de højere læreanstalter.

## 5. Diskussion

En hovedtese i dette indlæg er, at optagelsessystemet til de videregående uddannel-  
ser har betydning for elevernes valg af fag i gymnasiet. Det er vist, hvordan adgangs-  
reguleringen bør være indrettet, hvis der ønskes et lavt frafald på de videregående ud-  
dannelser. Endvidere er det vist, hvordan adgangsreguleringen påvirker gymnasie-  
elevernes valg af fag.

Det følger, at optagelsessystemet til de videregående uddannelser ikke bør besluttes  
decentralt. Princippet har ellers været at overlade udformningen af optagelseskriterier-  
ne til de enkelte uddannelser og institutioner i den formodning, at de er bedst egnede  
til at vurdere, hvilke af ansøgerne, der passer godt til studiet. Men hvis adgangskriteri-

---

14. Langt under én procent af matematikerne vælger fysik uden matematik ifølge aflæsning af grafen i DA  
(2002, s. 27). Dette begrænsede antal vejledningsresistente elever, som træffer et irrationelt valg af fag, har  
været anvendt som argument for lave hele gymnasiet om på trods af, at den eksisterende gymnasielov giver  
adgang til at forhindre et sådant fagvalg (§2, stk. 3). I den forbindelse er det interessant at notere, at der efter  
gymnasieforliget alene kræves B-niveau i matematik for at følge fysik på A-niveau ifølge den boks i forlig-  
steksten, bilag 2, der beskriver bindingerne mellem studieretningsfag.

erne påvirker elevernes valg af fag, linjer eller fagpakker i gymnasiet, har optagelsesreglerne på de enkelte studier konsekvenser for elevernes muligheder for at bestå andre studier. En sådan eksternalitet bør internaliseres via centralt fastlagte retningslinjer for udformning af adgangskriterierne.

Som eksempel kan nævnes fag som sociologi og psykologi, der i international henseende er karakteriseret ved betydelig anvendelse af statistisk metodik. Det er ikke helt utænkeligt, at der også på disse studier er forskel i beståelse mellem grupper med forskellig baggrund i matematik. Begge studier er meget populære på samme måde som statskundskab, og en lettere adgang for studerende med gode matematiske forudsætninger til disse studier må forventes at have en stor påvirkning af elevernes valg i gymnasiet, og dermed deres mulighed for også at gennemføre andre studier.

Et andet område, hvor det synes betænkeligt med vidtgående decentralisering, er de enkelte skolars mulighed for at udbyde forskellige fagpakker. Problemet er, at skolerne i deres indbyrdes konkurrence om at tiltrække elever kan profilere sig ved at udbyde forskellige fagpakker, som potentielle elever finder interessante, men som har en begrænset studiemæssig relevans.<sup>15</sup> Den succes med hensyn til at tiltrække elever, som karakteriserede den matematisk-fysiske gren i grengymnasiet før den sidste gymnasiereform, skal bl.a. ses som et resultat af begrænsninger i alternativerne.

I indledningen blev det nævnt, at der er flere andre aspekter ved optimal adgangregulering, end hvad der er behandlet i det foregående. F.eks. kan nævnes, at selv om der ikke er forskel på beståelsen, kan systemet anvendes til at fremkalde et valg hos gymnasieeleverne, som skønnes hensigtsmæssigt i et videregående uddannelsesforløb. Eksempelvis kunne der gives en vis fortrinsret til ansøgere med kendskab til tysk på humanistiske studier, hvor faget er relevant, selv om der ikke kan påvises nogen forskel i beståelsen mellem studerende med forskellige færdigheder i faget. Årsagen er det samspil mellem undervisningen på de videregående uddannelser og de forudsætninger, som de studerende har, idet underviserne jo ikke præsenterer de studerende for materiale, som de ikke er i stand til at kapere. Tekster på tysk er ved at forsvinde fra undervisningen på landets humanistiske studier, fordi gymnasieeleverne har fravalgt tysk, og dermed ikke kan forstå teksterne uden betydelig arbejdsindsats.<sup>16</sup> En vis fortrinsret til studerende med tyskkundskaber vil gøre det mere naturligt for underviserne at præsentere studiemateriale på tysk.

---

15. F.eks. kan nævnes forslaget om musiksporglige fagpakker. For de fleste med interesse for at udtrykke sig musik er det en fordel at have et andet erhverv at falde tilbage på, og det bør gymnasiets indretning tage højde for.

16. Det gælder også inden for samfundsvidenskabelige discipliner som politologi og sociologi, hvor der i visse sammenhænge stadig er et vist behov for kendskab til andre fremmedsprog end engelsk. Problemet med de studeendes manglende tyskkundskaber bliver muligvis delvist afhjulpet med forslaget til gymnasiereform, idet der – stik imod betoningen af valgfrihedens gavnlige effekter i andre sammenhænge i gymnasiet – indføres bindinger til det fremmedsprog ud over engelsk, som blev fulgt i folkeskolen.

Optagelseskriterier til de videregående uddannelser, efter hvad der er skitseret i dette indlæg, behøver på ingen måde at være finjusterede efter gennemførelsessandsynlighederne på de enkelte studier. Formålene med kriterierne kan udmærket opnås ved brede kriterier, som dækker mange videregående uddannelser og er fælles for flere videregående uddannelsesinstitutioner, dvs. nationale optagelseskriterier. De videregående uddannelser bør have optagelseskriterier, som giver de elever, som sigter mod at gennemføre en uddannelse på universitetsniveau, valgfrihed *efter* gymnasiet i modsætning til den valgfrihed *i* gymnasiet, som fratager dem valgmuligheder efter erhvervelse af studenterhuen. Gymnasireformen indebærer en formindskelse af de kommende studenterårganges studiekompetence på det naturvidenskabelige og humanistiske område, og dette kan modvirkes fra de videregående uddannelsers side ved indførelse af optagelseskriterier som skitseret i dette indlæg.

En forbedret incitamentsstruktur i gymnasiet må forventes at forøge studiekompetencen for hele gymnasieårsgange, og vil dermed på sigt forøge andelen i arbejdsstyrken med en videregående uddannelse. Hvis styrken i gennemslaget har en vis størrelse, vil forøgelsen i nationalproduktet være i milliardklassen, og hvis overvejelserne i dette indlæg ikke er interessante af andre årsager, så er det af denne.

#### Litteratur

- Albæk, K. 2001. Hvem består på politstudiet, *Nationaløkonomisk Tidsskrift*, nr. 139, s. 208-22. Optrøkt som *Blåt Memo* nr. 204, Økonomisk Institut, Københavns Universitet, januar 2002 (kan hentes på <http://www.econ.ku.dk/wpa/>).
- Albæk, K. 2002. Incitamentsstrukturen i gymnasiet i relation til de videregående uddannelser. *Samfundøkonomen*, nr. 5, s. 20-27.
- Albæk, K. 2003. Optimal adgangsregulering til de videregående uddannelser og elevers valg af fag i gymnasiet. *Blåt Memo* nr. 208, Økonomisk Institut, Københavns Universitet, marts 2003 (kan hentes på <http://www.econ.ku.dk/wpa/>).
- Dansk Arbejdsgiverforening. 2002. *De gymnasiale uddannelser og arbejdsmarkedet*. København.
- Kristensen, I. Pagter. 1998. *Stadestatistisk rapport nr. 6*. Institut for Statskundskab, Aarhus Universitet (kan hentes på <http://www.ps.au.dk/>).
- Undervisningsministeriet. 2003. *De gymnasiale uddannelser*. Redegørelse til Folketinget.
- Zangenberg, C.A. og H. Zeuthen. 1997. *Den hvide hue. Hvad fører den til?* København.