

# Matematik i overgangen fra grundskole til gymnasium

BRIAN KROG CHRISTENSEN, Silkeborg Gymnasium

Matematik i gymnasiet er på nogle måder et fag, der skiller sig ud fra de andre. Det kommer bl.a. til udtryk ved den særlige opmærksomhed, faget har fået i forbindelse med den seneste gymnasiereform, hvor politikerne har prioriteret, at der på flere studieretninger skal være krav om matematik på mindst B-niveau. Matematik har således i en vis grad en positiv særstatus, der også fremgår ved, at undervisningstiden for faget er større end for de øvrige enkeltfag. Men matematik skiller sig også negativt ud: Ved overgangen fra grundskolen til gymnasiet oplever flere elever vanskeligheder end i andre fag. Forskere fra Københavns Universitet konstaterer i rapporten *Overgangsproblemer mellem grundskole og gymnasium i fagene dansk, matematik og engelsk*, at der er betydeligt flere overgangsproblemer for eleverne i matematik end i undersøgelsens to øvrige fag. Dette skyldes bl.a., at gymnasiefaget matematik for eleverne fremstår som et ganske anderledes fag end grundskolefaget matematik:

*Matematik er bare sværere – og til forskel fra de to andre fag, er det meget få, som synes, faget er det samme som i grundskolen. Det er i øvrigt tankevækkende at notere sig, at hvor en stor del af eleverne mener, at engelsk og dansk er det samme, så er det ... ganske få, som mener at matematik er det samme (Ulriksen et al., 2014, s. 67).*

Man kunne få den tanke, at de særlige overgangsvanskeligheder i matematik skyldes, at der ikke er sammenhæng i styredokumenterne. Hvis målene for matematikundervisningen i grundskolen ikke svarer til det fag, man arbejder med i gymnasiet, er det jo ikke mærkeligt, at eleverne får problemer. Men hvis man sammenligner de faglige mål for 9. klasse, som de beskrives i *Forenkledte Fælles Mål*, og målene i læreplanen for matematik C for det almene gymnasium, forekommer der at være en meget fin overensstemmelse. Eksempelvis er målene for modelleringskompetence på de to niveauer formuleret således:

*Eleverne skal kunne ... anvende simple funktionsudtryk i modellering af data, kunne foretage fremskrivninger og forholde sig reflekterende til disse samt til rækkevidde af modeller (Læreplan for matematik C, stx, maj 2017).*

*Eleverne kan ... afgrænse problemstillinger fra omverdenen i forbindelse med opstilling af en matematisk model, ... gennemføre modelleringsprocesser og vurdere matematiske modeller (Forenkledte Fælles Mål for 9. klasse, 2014).*

Det er ikke ud fra målformuleringerne muligt at forstå, at faget matematik fremstår helt forskelligt for eleverne. I flere forskningsrapporter konstateres det således også, at der er en god sammenhæng mellem de rent formelle beskrivelser af matematikundervisningen på de forskellige niveauer. Det gælder både i rapporten *Overgangsproblemer som udfordringer i uddannelsessystemet* (Mathiasen et al., 2009, s. 128) og i ovennævnte rapport fra Institut for Naturfagenes Didaktik:

*En gennemgang af de enkelte emneområder i "Fælles mål" og læreplanerne for C- og A-niveau tyder i de fleste tilfælde på en fin sammenhæng – man kunne sige progression i faget, idet der dog er nogle enkelte avancerede matematiske emneområder, som kan give især eleverne på A-niveau store udfordringer. De fleste "spring" i fagets faglige niveauer ligger imidlertid ikke (eller behøver ikke ligge) i løbet af første år og giver således mulighed for at føre eleverne gennem overgangsvanskelighederne inden de møder de mere krævende emneområder. ... Uden at negligere de forskelle som findes, kan blikket på styringsdokumenterne og elevernes svar pege i retning af vigtigheden af også at undersøge de konventioner og vaner, der er på de to uddannelsesstrin med hensyn til, hvordan matematikundervisningsrammerne fortolkes og om der her kunne være en mulighed for at mindske overgangsproblemerne (Ulriksen et al., 2014, s. 72).*

Meget lidt tyder altså på, at overgangsproblemerne har rod i styredokumenterne. Til gengæld peges der i citatet ovenfor på, at lærernes praksis på de to uddannelsesniveauer er afgørende for oplevelsen af overgangen. Matematik skiller sig i den forbindelse ud fra fagene dansk og engelsk:

*En hel del elever svarer, at det stort set er alt i matematik, som er svært, og betydeligt flere af eleverne nævner læreren og undervisningen som et problem i forhold til matematik end ved dansk og engelsk ... Det går igen i flere svar, ... (at matematik)læreren ikke er særlig god til at forklare det, som er svært (Ulriksen et al., 2014, s. 66).*

I forskningsrapporten fra Institut for Naturfagenes Didaktik konstateres det, at mange elever oplever en mindre god matematikundervisning i et fag, der i øvrigt virker temmelig fremmed i forhold til det matematikfag, de kender fra grundskolen. Dette kombineres med, at en del elever kommer på gymnasiet med den opfattelse af sig selv, at de grundlæggende er dårlige til matematik. De har gennem uheldige oplevelser med matematik fået etableret et selvbillede, hvor de føler sig dumme til matematik (Ulriksen et al., 2014, s. 66). Professor Jo Boaler, Stanford University, har gennem sin forskning konstateret, at en væsentlig del af udfordringerne i forhold til at lære matematik kan henledes til opfattelsen af mulighederne for at lære matematik – både hos lærere, forældre og eleven selv. Der er nemlig i forhold til matematik en særlig forestilling om, at man kan have forskellige anlæg for faget:

*Mathematics, more than any other subject, has the power to crush students' spirits ... When students get the idea they cannot do math, they often maintain a negative relationship with mathematics throughout the rest of their lives ... The negative ideas that prevail about math do not come only from harmful teaching practices. They come from one*

*idea, which is very strong, permeates many societies, and is at the root of math failure and underachievement: that only some people can be good at math. That single belief – that math is a “gift” that some people have and others don’t – is responsible for much of the widespread math failure in the world (Boaler, 2016, s. x & xii).*

*No one is born knowing math, and no one is born lacking the ability to learn math. Unfortunately, ideas of giftedness are widespread. Researchers recently investigated the extent to which college professors held ideas about giftedness in their subject, and they found something remarkable. Math is the subject whose professors were found to hold the most fixed ideas about who could learn (Boaler, 2016, s. 5).*

Boaler fremhæver således det u hensigtsmæssige ved en række negative forventninger til nogle personers muligheder for at tilegne sig matematiske kompetencer. Men i forlængelse heraf betoner hun, at forskningen klart giver anledning til en overbevisning om, at alle gymnasieelever kan lære matematik:

*The new evidence from brain research tells us that everyone, with the right teaching and messages, can be successful in math, and everyone can achieve at the highest levels in school. There are a few children who have very particular special educational needs that make math learning difficult, but the vast majority of children – about 95 % – any levels of school math are within their reach ... A lot of scientific evidence suggests that the difference between those who succeed and those who don’t is not the brains they were born with, but their approach to life, the messages they receive about their potential, and the opportunities they have to learn ... Our education systems have been pervaded with the traditional notion that some students are not developmentally ready for certain levels of mathemat-*

*ics ... There is no preordained pace at which students need to learn mathematics, meaning it is NOT true that if they have not attained a certain age or emotional maturity they cannot learn some mathematics. Students may be unready for some mathematics because they still need to learn some foundational, prerequisite mathematics they have not yet learned, but NOT because their brain cannot develop the connections because of their age or maturity. When students need new connections, they can learn them (Boaler, 2016, s. 4, 5 & 8).*

Det er således væsentligt, at matematiklærere i gymnasiet i forbindelse med overgangen fra grundskolen både tror på elevernes muligheder og medvirker til at opbygge elevernes tro på muligheden for at tilegne sig faget. Mulighederne herfor kan styrkes gennem kendskab til den undervisningspraksis i matematik, der findes i grundskolen. Det kan fx ske gennem systematisk samarbejde i netværk bestående af matematiklærere fra forskellige uddannelsesniveauer. Flere forskningsrapporter peger på dette som et oplagt udviklingsfelt:

*Forskningsrapporten kan anbefale, at institutionerne omkring hver enkelt overgang, hhv. grundskole og gymnasium og gymnasium og universitet, indleder et forpligtende fortløbende samarbejde, hvor det ikke alene drejer sig om institutionsbesøg for elever, der skal på gymnasium eller universitet, men om at lærere på de implicerede institutioner indgår i samarbejdet. Det skal ikke kun ske for at gøre overgangen ”smertefri” men også for at sikre gensidig viden om, hvordan fagene praktiseres, og hvilke betydningsindhold der ligger i faglige begreber og i pædagogiske begreber om fx projektarbejde og tværfaglighed. Det drejer sig om klart at kommunikere, hvilke krav og forventninger, der stilles på de to niveauer, og om at sikre sig, at der etableres et fælles fagsyn og læringssyn på tværs af niveauerne (Mathiasen et al., 2009, s. 166).*

*Skolernes erfaringer og vores tværgående analyser viser, at en meget væsentlig brik i forhold til at afhjælpe overgangsproblemer består i at øge lærernes viden om og forståelse af undervisningens form og indhold hos hinanden. Grundskolelærerne har glæde af at vide, hvad de elever, som fortsætter i gymnasiet møder af forventninger og rammer, og gymnasieeleverne har brug for at vide, hvilke erfaringer eleverne bringer med sig, hvilket indhold og hvilke undervisningsformer de har mødt i grundskolen, og som gymnasiet kan arbejde videre på og forholde sig til. Især har de deltagende lærere oplevet møder på tværs af skoletrin og gensidige observationer i undervisningen som meget frugtbare.*

*Selvom langt fra alle elever i grundskolens afgangsklasser skal i gymnasiet, så gav de deltagende grundskolelærere udtryk for at indsigt i kravene på det niveau, der ligger over deres eget, kan bidrage til at kvalificere deres eget faglige arbejde og give dem selv større forståelse for deres fags betydning for eleverne. ... (M)an (kan dog) ikke gå ud fra, at skolerne har blik for behovet, fordi skolerne kan have tendens til at betragte deres eget uddannelsestrin som en afsluttet helhed (Ulriksen et al., 2014, s. 16 & 87).*

Den sidste del af ovenstående citat antyder, at det eksempelvis kan være en udfordring at få matematiklærere i grundskolen til at tage det alvorligt, at matematiklærere i gymnasiet har den opfattelse, at mange elevers grundlæggende regnefærdigheder og forståelse af symbolsprog ikke er tilstrækkelig (Ulriksen et al., 2014, s. 68). Hvis man på gymnasieniveau undrer sig over dette, kan man prøve at overveje, om man som matematiklærer på gymnasiet mest har fokus på at forberede sine elever på at klare sig bedst muligt ved studentereksamen, eller om man i lige så høj grad er optaget af kravene til matematikkompetencer på første år af de videregående studier på fx Danmarks Tekniske Universitet. Heldigvis viser erfaringerne, at der i en

række kommuner på grundskoleniveau er en forståelse for, at når omkring 75 % af en ungdomsårgang søger optagelse på en gymnasial uddannelse, skylder man eleverne at bygge bro mellem grundskolerne og gymnasieskolerne.

Der har i Silkeborg gennem en årrække været et velfungerende netværk bestående af matematiklærere fra de fire gymnasiale uddannelser, grundskolen, læreruddannelsen i Silkeborg samt en faglig konsulent fra Silkeborg Kommune. I netværket er der foretaget analyser af overgangsproblemerne, drøftet fælles udfordringer i matematikundervisningen (fx brugen af CAS-værktøjer, skriftlighed mv.), udviklet undervisningsmaterialer, afviklet gensidige besøg hos hinanden mv. Senest har Silkeborg Gymnasium taget initiativ til etablering af et efteruddannelsesprojekt for grundskolelærere med fokus på overgangsproblemer. Projektet har titlen Matematikbroen og er afviklet i et samarbejde mellem Silkeborg og

Københavns Kommune, læreruddannelser i Silkeborg (VIA) og København (UCC), Institut for Naturfagernes Didaktik på Københavns Universitet samt Gefion og Silkeborg Gymnasium. Der har i projektet Matematikbroen været fokus på efteruddannelse af grundskolelærere, men det skyldes udelukkende, at projektet er finansieret af midler fra A.P. Møller-fonden øremærket til grundskoleindsatser. Der er helt givet også på gymnasieniveau behov for udvikling af kompetencerne til håndtering af overgangsproblemer. Man kan læse nærmere om projektet og tilgå undervisningsmaterialer om 'Tal og algebra' samt 'Matematisk modellering' på hjemmesiden [matematikbroen.dk](http://matematikbroen.dk). Man kan ligeledes læse om projektet i artiklen *Matematikbroen: brobygning for elever gennem efteruddannelse for lærere* (Winsløw, 2017) fra tidsskriftet MONA. På baggrund af såvel forskning som konkrete erfaringer fra Silkeborg kan det anbefales at iværksætte eller videreudvikle brobygning i matematik mellem grund-

og gymnasieskoler. I den forbindelse er det vigtigt at huske, at broer bedst bygges i samarbejde og i en stemning præget af gensidig respekt.

## Referencer

- Boaler, J. (2016), *Mathematical Mindsets*. Josey-Bass, San Francisco.
- Mathiasen, H. (2009). *Overgangsproblemer som udfordringer i uddannelsessystemet*. Forskningsrapport, Aarhus Universitet. <http://www.gymnasieforskning.dk/wp-content/uploads/2013/10/Udfordringer-i-overgange.pdf>
- Ulriksen, L., Ebbensgaard, A.B. & Jacobsen, J.C. (2014). *Overgangsproblemer mellem grund-skole og gymnasium i fagene dansk, matematik og engelsk*. IND's skriftserie, nr. 37.
- Winsløw, C. & Jessen, B.E. (2017), *Matematikbroen: brobygning for elever gennem efteruddannelse for lærere*, MONA 2017–3.

# Matematik uden bogstaver

## – eller sådan tjener dit gymnasium 2 millioner kroner!

PETER BRANDER, Næstved Gymnasium og HF

Det er et anerkendt faktum, at hvis matematikundervisningen foregår på et uforståeligt højt niveau, så er det ikke sjovt at være elev.

Det er også et faktum, at hvis der er alt for mange faktorer, der ikke er sjove, så bliver eleven frafaldstruet.

På Næstved Gymnasium og HF har vi gennem en årrække introscreenet tusindvis af elever, og derefter fulgt dem nøje. Vi har observeret, at for elever på en studieretning med matematik på B-niveau

ligger der en magisk grænse på 35 points i introscreeningen: Hvis eleverne har under 35 points i introscreeningen, så står op imod halvdelen uden en Næstved-studenthue efter 3 år. Måske er de flyttet, måske er de gået om, måske er de dropet ud. Jeg ved det ikke. Jeg ved kun, at de ikke har en hue på. Hvis eleverne har over 35 points i introscreeningen, så er frafaldsmønsteret normalt.

Sat på spidsen: *Under 35 points og B-niveau, så falder halvdelen bort.*

I 2017 fik 70 elever på Næstved Gymnasium og HF under 35 points i introscreeningen.

I gamle dage kunne disse elever vælge en studieretning med matematik på C-niveau. Og den ville de fint kunne klare. Men for mange af eleverne eksisterer denne mulighed ikke længere. Vi stod derfor i en situation, hvor op imod 35 elever ville være ekstra frafaldstruede, fordi de skulle vælge matematik på et for højt niveau. 35 elever! Det svarer til ca. 2 millioner kroner i tabt taxameter!