

# Hørings svar – Matematiklæreplaner

## Andre parter

### Indhold

<b>Matematikfaggrupper</b> .....	3
U1: Egaa Gymnasium .....	3
U2: Gammel Hellerup Gymnasium .....	3
U3: Gladsaxe Gymnasium .....	4
U4a: H.C. Ørsted Gymnasiet, Lyngby .....	5
U4b: H.C. Ørsted Gymnasiet, Lyngby – A-niveau .....	8
U5a: Herlev Gymnasium & HF.....	11
U5b: Herlev Gymnasium & HF – A-niveau .....	11
U6: Herningsholm Erhvervsskole & Gymnasier.....	12
U7: Horsens HF og VUC.....	13
U8a: Køge Gymnasium.....	13
U8b: Køge Gymnasium – A-niveau.....	14
U9: Marselisborg Gymnasium.....	15
U10: Munkensdam Gymnasium.....	16
U11: Niels Brock.....	17
U12: Niels Steensens Gymnasium.....	18
U13: Nørresundby Gymnasium og hf.....	19
U14: Hf og VUC Roskilde-Køge.....	20
U15: HTX Roskilde.....	21
U16: Rungsted Gymnasium.....	23
U17: Rybners HTX .....	24
U18: Rybners HHX.....	25
U19: Th. Langs HF & VUC.....	25
U20: Thisted Gymnasium .....	26
U21: Vesthimmerlands Gymnasium.....	27
U22: Viborg Katedralskole.....	28
U23a: Virum Gymnasium .....	29
U23b: Virum Gymnasium – A-niveau .....	30

U24: Øregård Gymnasium .....	30
U25a: Aarhus HF og VUC.....	31
U25b: Aarhus HF og VUC – A-niveau.....	32
<b>Individuelle aktører eller grupper .....</b>	<b>34</b>
U26a: Andreas Obel-Jørgensen, Birkerød Gymnasium .....	34
U26b: Andreas Obel-Jørgensen, Birkerød Gymnasium .....	34
U27: Asger Sørensen, Tørring Gymnasium .....	35
U28: Gitte Englund, Gladsaxe Gymnasium .....	35
U29: Henrik Møllenberg, matematiklærer .....	36
U30: Jens Chr. Larsen, Sorø Akademi.....	37
U31a: Jesper Matthiasen, Århus Akademi .....	37
U31b: Jesper Matthiasen, Århus Akademi .....	41
U32: Jesper Tolnø .....	47
U33: Josefine Nimb .....	47
U34a: Katja Kofod Svan m.fl.....	47
U34b: Katja Kofod Svan m.fl.....	54
U35: Martha Sandvad, Tradium .....	56
U36: Mia Dollerup, Favrskov Gymnasium .....	56
U37: Ole Dünweber, Birkerød Gymnasium .....	58
U38: Randi Grange , Birkerød Gymnasium.....	59
U39: Rasmus Axelsen, ZBC .....	59
U40: Rasmus Peter Larsen, Slagelse Gymnasium.....	61
U41: Signe Holmegaard og Mette Engelbrecht Larsen, Stenhus Gymnasium.....	62
U42: Troels Leuenhagen Petersen, Aurehøj Gymnasium.....	62

*Matematikfaggrupper (alfabetisk):*

## **U1: Matematikfaggruppen på Egaa Gymnasium – 22. april 2024**

Høringssvar angående læreplansudkast i matematik B og A stx fra matematiklærerne på Egaa Gymnasium.

Generelt er det nogle virkelig gode læreplansudkast. Vi vurderer, at der bliver meget bedre muligheder for sammenhæng og fordybelse med muligheder for, at eleverne opnår et højere mestringsniveau i matematik til følge.

En enkelt ting bekymrer os på matematik B stx, og det er kravet om differentiation af sammensat funktion.

Mvh matematiklærerne på Egaa Gymnasium

## **U2: Matematikfaggruppen på Gammel Hellerup Gymnasium – 12. maj 2024**

### **Høringssvar vedrørende nye læreplaner i matematik stx A**

Vi vil gerne udtrykke vores tak for at have fået muligheden for at afgive høringssvar vedrørende det foreslåede udkast til den nye læreplan i matematik på stx A. Det glæder os, at udkastet alligevel blev sendt til høring.

Samlet set synes det nye udkast til lærerplanen i matematik stx A at dække de aspekter, vi ønsker at faget indeholder. Det er afgørende for os, at lærerplanen giver mulighed for fordybelse, og at matematik med CAS kommer til at spille en anden og mindre rolle.

Vores tilfredshed bliver uddybet i følgende konkrete bemærkninger:

- Det er positivt, at det nye udkast inkluderer en lille reduktion i antallet af obligatoriske emner. Det virker som om, udkastet rammer en passende balance i antallet af kernestofemner, og dette åbner mulighed for en øget fordybelse i stoffet. Desuden frigiver læreplansudkastet også mere tid og plads til at arbejde dybere med selvvalgte emner tilpasset den enkelte klasse og mulighed for relevant tværfagligt samarbejde i de enkelte studieretninger.
- Vi mener, at fraværet af bl.a. emnet "funktioner af to variable" og ændringerne i indholdet generelt bidrager til, at uønsket brug af CAS mindskes.
- Vi bakker op om valget af emner, og det er positivt, at trigonometri igen får en mere fremtrædende rolle i undervisningen.
- Vi er tilfredse med, at forberedelsesmaterialet er blevet fjernet, da vi ikke mener, at det har fremmet elevernes matematikkompetencer. Vi er også tilfredse med, at bilaget er fjernet fra den mundtlige prøve, da

bilaget ikke har bidraget til at fastlægge elevens faglige niveau, det har derimod til tider fastlåst eksaminati-  
onen uhensigtsmæssigt i en bestemt retning på et bestemt niveau.

- Vi bifalder, at antallet af mundtlige eksamensspørgsmål vil være ens for alle hold uanset størrelsen, hvil-  
ket vi anser for mere fair over for eleverne. Det vil glæde os, hvis delprøven uden hjælpemidler vil få større  
vægt end delprøven med hjælpemidler.

Venlig hilsen matematiklærere fra Gammel Hellerup Gymnasium

Michael Szymanski, Lars Pedersen, Michael Wermund Bruun, Joyce Valerie Strand, Nicole Koefoed, Sheila  
Mertz-Nielsen og Louise Sjøgren Jensen

### **U3: Matematikfaggruppen på Gladsaxe Gymnasium – 9. maj 2024**

#### **Høringssvar vedrørende nye læreplaner i matematik stx A**

Det er opløftende, at den nye læreplan i matematik på stx A endelig er blevet sendt til høring. Vi har været  
ganske uforstående over for beslutningen om at udskyde den endelig stillingtagen til læreplanen for A-ni-  
veaet med et år. Nye læreplaner i matematik har været meget tiltrængt længe – et synspunkt, som deles  
af mange matematiklærere landet over og understøttet af både matematikkommission og ekspertgruppe.

Udkastet til den nye læreplan i matematik på stx A ser lovende ud, bl.a. vedrørende følgende:

Mængden af emner i det nye udkast ser ud til at være langt mere passende end i de gældende lærepla-  
ner. Det giver eleverne mulighed for fordybelse på en helt anden måde, end det er tilfældet i øjeblikket,  
og det vil også kunne styrke deres mulighed for at tilegne sig basale matematikkompetencer.

Valget af emner er balanceret, og der er stor valgfrihed i planlægningen af det supplerende stof. Det  
sidste giver de enkelte hold mulighed for at komme i dybden med selvvalgte emner, og det kan evt. ske  
i studieretningssamarbejder, i forbindelse med studieture og/eller i samarbejde med eksterne virksom-  
heder og institutioner.

Vi er af den overbevisning, at CAS på baggrund af de nye udkast kommer til at spille en mere passende  
rolle i matematikundervisningen, og det er glædeligt, at uhensigtsmæssig brug af CAS er nedtonet. Der  
skabes således plads til mere arbejde med "blyant og papir".

Vi er glade for de foreslåede ændringer i prøveformerne, så delprøve 1 kommer til at fylde mere end  
delprøve 2. Det er et stort fremskridt, at antallet af mundtlige eksamensspørgsmål skal være ens for  
alle hold uanset størrelsen, da det stiller eleverne langt mere ens

Vi ser frem til, at udkastet til læreplan i matematik på stx A kan træde i kraft fra skoleåret 2024-25 samtidig  
med nye læreplaner for matematik på stx B og C.

Med venlig hilsen

Nanna Kamp Frellsen, Gert Hansen, Sitte Hinum, Niels-Erik Stenby Kofod,

Kaja Lausten Nielsen, Randi Petersen, Nina Bjørn Thoft, Suna Vinther

Matematiklærere ved  
Gladsaxe Gymnasium

## U4a: Matematikfaggruppen på H.C. Ørsted Gymnasiet, Lyngby – 23. april 2024

Hermed fremsendes kommentarer fra matematikfaggruppen på H.C. Ørsted Gymnasiet i Lyngby til udkast udsendt 21. marts til ny læreplan for Matematik B på HTX.

Overordnet mener vi, at der er en række positive elementer i udkastet, men vi har også nogle bekymringer i forhold til stofmængde og detailstyring. Desuden vil vi gerne pege på nogle formuleringer, som vi finder uklare.

### Positivt

Vi har i første omgang en række punkter fra læreplanen vi gerne vil rose. Det drejer sig bl.a. om eksplicit inklusion af arbejde som mange allerede udfører, og at deskriptiv statistik udgår af kernestoffet.

Det er en god idé at inkludere læsning af matematiske tekster som en eksplicit del af de faglige mål:

- læse matematiske tekster (faglige mål, afsnit 2.1)

Det noget flere undervisere allerede gør i varierende grad, men vi mener, det kan være gavnligt at gøre det klart, at det er noget eleverne skal have undervisning i.

Vi er glade for at grundlæggende regnefærdigheder bliver en officiel del af kernestoffet:

- grundlæggende regnefærdigheder (Kernestof, afsnit 2.2)

Det er allerede noget vi må bruge tid på i undervisningen for et udsnit af eleverne. Samtidig vil det også være nødvendigt, hvis afhængigheden af CAS-værktøjer skal mindskes.

I samme ombæring er vi glade for at dataanalyse (beskrivende statistik) er skrevet ud af kernestoffet. Dels for at begrænse stofmængden, og dels fordi emnet blev meget "CAS-tungt".

Desuden er det positivt, at antallet af eksamensspørgsmål er fastlagt til et konkret og relativt smalt interval:

Der stilles i alt 12 til 14 forskellige kendte opgaver, der går igen det samme antal gange, som minimum svarende til antallet af eksaminander plus tre. (Prøveform, afsnit 4.2)

Det sikrer at alle landets elever skal forholde sig til omtrentlig det samme antal spørgsmål, og dermed går til eksamen på mere lige vilkår.

### Bekymringer

Det er generelt vores opfattelse at læreplanen lægger op til at være mere styrende for matematikundervisningen end tidligere. Dette skyldes både hvad vi anser for at være en strammere tidsplan grundet større

kernestofområde, samt en større grad af detailstyring. Vi er bekymrede for utilsigtede og uheldige konsekvenser heraf. Konkret har vi følgende bekymringspunkter.

Vi er bekymrede for tidspresset på matematik B-niveau. De faglige mål er udvidet med

- læse matematiske tekster (faglige mål, afsnit 2.1)

mens kernestoffet lader til at være udvidet med følgende:

- grundlæggende regnefærdigheder
- karakteristiske egenskaber ved funktioner; (...) logaritmefunktioner, trigonometriske - funktioner herunder harmoniske svingninger, (...)
- bestemmelse af den afledede funktion for (...) eksponentielle udviklinger (...) (Kernestof, afsnit 2.2)

Samtidig er kun følgende punkter i læreplanen fra 2017 udgået:

- dataanalyse; beskrivende statistik, grafisk præsentation af data
- differentialkvotient; (...) tangentligning, (...) (Kernestof, afsnit 2.2, 2017)

Det er vores opfattelse, at der samlet set er mere, der skal nås på den samme tid. Vi ser logaritmefunktioner og særligt trigonometriske funktioner som store emner i forhold til dataanalyse og tangentligningen. Vi foreslår derfor at et af følgende kernestofemner overvejes udtaget af kernestoffet på B-niveau:

- Trigonometriske funktioner og harmonisk svingning: Trigonometriske funktioner kunne udelades uden nogen umiddelbare sideeffekter hos andre emner. Samtidig har det ikke tidligere være en del af kernestoffet.
- Integralregning: Integralregning er et stort emne, som hvis det udtages kunne skabe meget luft i kernestoffet.

Vi anser den mundtlige eksamensstruktur som uhensigtsmæssig på flere punkter. Der lader til at være en høj grad af detailstyring mht. rækkefølge og tid til eksamen:

Eksaminationen begynder med ca. 5 minutter, hvor eksaminanden præsenterer sin besvarelse af mindstekravsopgaverne.

Herefter følger en ca. 7 minutters afprøvning af eksaminandens ejerskab af projektrapporten.

Afslutningsvis præsenterer eksaminanden sin besvarelse af den kendte tildelte opgave, hvorefter der foregår en uddybende faglig samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i den tildelte opgave. (Prøveform, afsnit 4.2)

Vi er bekymrede for om den strikse detailstyring åbner for uhensigtsmæssige klagemuligheder. Samtidig er vi bekymrede for at den strenge tidsafsætning, kan være til hinder for at eleven får den karakter, eleven fortjener. Slutteligt mener vi, at der simpelthen er for mange elementer til 30 minutters prøve.

Det fremgår at mindstekravsopgaver stadig er en del af prøveformen, nu med 5 minutter specielt afsat til formålet. Det er vores oplevelse at mindstekravsopgaverne ikke virker efter hensigten, og meget sjældent hjælper eleven med at bestå. Derimod gør de eksamenssituationen meget presset for både elever, eksaminatorer og censorer. Vi foreslår derfor at mindstekravsopgaverne udgår for at skabe mere luft og kontinuitet i prøveformen. Eksaminator kan ved selve eksamen stille spørgsmål på passende niveau til svage elever.

Uklarheder

Vi har en række punkter, hvor det enten er uklart, hvad der menes eller, hvor vi mener formuleringen er upræcis i forhold til hensigten.

Vi er usikre på om analytisk er det rette ord i følgende passage: opnå en robusthed i omgang med faget og træning i basale færdigheder, herunder skelne mellem, hvornår et problem kan løses analytisk eller ved brug af CAS (Faglige mål, afsnit 2.1)

Analytisk og brug af CAS er ikke modsætninger, det er derimod analytisk og numerisk. Vi regner med, at det der menes er, om det løses med eller uden CAS.

Det er uklart for os, hvad der i det følgende menes med deduktiv undervisning:

I forløb, hvor der arbejdes med opbygning af og indsigt i matematiske teoriområder, skal deduktiv undervisning prioriteres som arbejdsform. (Arbejdsformer, afsnit 3.2)

Der var blandt os lærere flere forskellige bud på, hvad der præcis menes med dette, så det vil der sandsynligvis også være blandt andre matematiklærere. Det er desuden vores opfattelse, at et tekstafsnit som dette hører til i vejledningen, hvor det kan forklares og nuanceres nærmere, og ikke i lærerplanen, hvor det kan resultere i uhensigtsmæssig detailstyring.

Der nævnes under arbejdsformer en formelsamling, som ikke tidligere har været en del af B-niveauet på HTX:

Eleven arbejder ligeledes med den skriftlige dimension af faget, hvor fokus i stigende grad lægges på matematisering og en naturlig brug af diverse hjælpemidler, herunder formelsamling og digitale værktøjer (Arbejdsformer, afsnit 3.2)

Det er uklart, hvilken formelsamling som her omtales. Er det op til den enkelte lærer at udforme/udvælge en formelsamling eller kommer der en centralt udformet formelsamling som skal/kan bruges? Det fremgår af afsnittet om arbejdsformer, at der ikke må gives summativ feedback på projekterne lavet i undervisningen: Der må ikke gives summativ feedback på projekterne. (Arbejdsformer (skriftligt arbejde), afsnit 3.2) Hvad menes der specifikt her? Handler det om, at man bare ikke må give eleven en karakter, eller må man slet ikke kommentere på elevens arbejde på en sådan måde at arbejdets kvalitet kunne fremgå heraf? Afhængig af hensigten, kunne man så skrive sætningen uden forbud? F.eks. at der skal gives formativ feedback? Det er flere steder forvirrende, at projekterne stillet af underviseren og det centralt stillede projekt omtales med mere eller mindre identisk sprogbrug. Det gælder både i afsnit 3.2 Arbejdsformer og i afsnit 4.2 Prøveform, som starter med denne passage:

Der afholdes en mundtlig prøve på grundlag af eksaminandens projekt, jf. pkt. 3.2, og en kendt opgave tildelt ved lodtrækning. Opgaven knytter sig til et af projekterne fra undervisningen og den teori, det omhandler, jf. pkt. 3.2. (Prøveform, afsnit 4.2)

Vi foreslår, at det centralt stillede projekt får sit eget navn som f.eks. eksamensprojektet eller eksamensopgave således, at der ikke kan herske nogen tvivl om hvad, der omtales.

Fejl i udkastet til læreplan?

På HTX findes der ikke en studieretning Kemi A + Mat B. Følgende passage giver derfor ikke mening i Mat B læreplanen:

Når kemi A er studieretningsfag, skal et forløb omfatte et samarbejde med matematik, som uddyber, anvender eller perspektiverer kemi. (Samspil med andre fag, afsnit 3.4)

Desuden mener vi, at hvis et sådan samspil er påtvunget, så bør det gælde alle studieretningsfag. Det er mærkeligt, at Kemi har særlig status.

På vegne af matematik-faggruppen,

**Mikkel Christensen Lund**

Uddannelsesleder og lektor i Matematik

## U4b: Matematikfaggruppen på H.C. Ørsted Gymnasiet, Lyngby – 13. maj 2024

### **Høring af udkast til læreplan for Matematik A – HTX**

Hermed fremsendes kommentarer fra matematikfaggruppen på H.C. Ørsted Gymnasiet i Lyngby til udkast udsendt 15. april til ny læreplan for Matematik A på HTX.

Overordnet mener vi, at der er en række positive elementer i udkastet, men vi har også nogle bekymringer i forhold til stofmængde og detailstyring. Desuden vil vi gerne pege på nogle formuleringer, som vi finder uklare.

#### **Positivt**

Vi har i første omgang en række punkter fra læreplanen vi gerne vil rose: Det drejer sig bl.a. om eksplicit inklusion af arbejde som mange allerede udfører, at deskriptiv statistik udgår af kernestoffet, samt at dele af kernestoffet tydeliggøres ift. den gamle læreplan.

Det er en god idé at inkludere de mange **repræsentationsformer** som eleverne skal kunne beherske og **læsning af matematiske tekster** som en eksplicit del af de faglige mål:

- genkende og skifte mellem verbale, grafiske og symbolske repræsentationer af matematiske problemstillinger fra fagets indhold, vurdere, i hvilke tilfælde de forskellige repræsentationsformer er hensigtsmæssige, (...) (faglige mål, afsnit 2.1)

- læse og redegøre for centralt indhold i matematiske tekster (faglige mål, afsnit 2.1)

Det noget flere undervisere allerede gør i varierende grad, men vi mener, det kan være gavnligt at gøre det klart, at det er noget eleverne skal have undervisning i.

Vi er glade for det fokus, der ligger på, at eleverne skal opnå en større robusthed med faget, og det er i god tråd med at grundlæggende regnefærdigheder bliver en officiel del af kernestoffet:

- opnå en robusthed i omgang med faget (...) (Faglige mål, afsnit 2.1)

- grundlæggende regnefærdigheder (Kernestof, afsnit 2.2)

Det er allerede noget vi må bruge tid på i undervisningen for et udsnit af eleverne. Samtidig vil det også være nødvendigt, hvis afhængigheden af CAS-værktøjer skal mindskes.

I samme ombæring er vi glade for at dataanalyse (beskrivende statistik) er skrevet ud af kernestoffet. Dels for at begrænse stofmængden, og dels fordi emnet blev meget "CAS-tungt".

Vi ser også positivt på, at **Eulers metode** og **Newtons metode** er indskrevet direkte i lærerplanen.



For det supplerende stof, synes vi det er et godt bidrag med de mundtlige forløb der er forskellige for det 3-årige A niveau og det 1-årige A-niveau. Vi synes det er passende, og bidrager særligt positivt til nogle af de udfordringer vi oplever på vores 1-årige A-niveau hold:

- Særligt for treårige hold til A-niveau

På treårige hold til A-niveau skal der gennemføres et forløb, der har fokus på mundtlig fordybelse. Dette forløb skal så vidt muligt understøtte den profil, der tegner den givne studieretning.

- Særligt for étårige hold til A-niveau

For étårige hold, der løfter matematik B til A-niveau, gennemføres et forløb med sigte på mundtlig formidling og faglig konsolidering af stoffet fra B-niveau svarende til A-niveauets krav til argumentation og abstraktion (Supplerende stof, afsnit 2.3)

Desuden er det positivt, at **antallet af eksamensspørgsmål** er fastlagt til et konkret og relativt smalt interval:

- Der stilles i alt 14 til 16 forskellige kendte opgaver, der går igen det samme antal gange, som minimum svarende til antallet af eksaminander plus tre. (Prøveform, afsnit 4.2)

Det sikrer at alle landets elever skal forholde sig til omtrentlig det samme antal spørgsmål, og dermed går til eksamen på mere lige vilkår.

## Bekymringer

Det er generelt vores opfattelse at læreplanen lægger op til at være mere styrende for matematikundervisningen end tidligere. Dette skyldes både hvad vi anser for at være en strammere tidsplan grundet større kernestofområde, samt en større grad af detaljstyring. Vi er bekymrede for utilsigtede og uheldige konsekvenser heraf. Konkret har vi følgende bekymringspunkter.

Vi er bekymrede for **tidspresset på matematik A-niveau**. De faglige mål er udvidet med

- læse matematiske tekster (faglige mål, afsnit 2.1)

mens kernestoffet lader til at være udvidet med følgende:

- grundlæggende regnefærdigheder

- Polynomielle sammenhænge (...) samt (...) polynomiell regression (...) integration ved substitution, (...)

- Vektorfunktioner; grundlæggende beskrivelse af vektorfunktioner i planen som en udvidelse af funktionsbegrebet herunder definition af en vektorfunktion, tangent-, hastigheds-, og accelerationsvektor, fart (Kernestof, afsnit 2.2).

Samtidig er kun følgende punkter i læreplanen fra 2017 udgået:

- dataanalyse; beskrivende statistik, grafisk præsentation af data

Det er vores opfattelse, at der samlet set er mere, der skal nås på den samme tid, og det er en særligt stor udfordring for det 1-årige A-niveau.

## Uklarheder

Vi har en række punkter, hvor det enten er uklart, hvad der menes eller, hvor vi mener formuleringen er upræcis i forhold til hensigten.

Vi er usikre på om **analytisk** er det rette ord i følgende passage:

- opnå en robusthed i omgang med faget og træning i basale færdigheder, herunder skelne mellem, hvornår et problem kan løses analytisk eller ved brug af CAS (Faglige mål, afsnit 2.1)

Analytisk og brug af CAS er ikke modsætninger, det er derimod analytisk og numerisk. Vi regner med, at det der menes er, om det løses med eller uden CAS.

Vi er i tvivl om hvorfor **forberedelsesmaterialet** ikke nævnes under hverken kernestof eller supplerende stof.

Det er uklart for os, hvad der i det følgende menes med **deduktiv undervisning**:

- I forløb, hvor der arbejdes med opbygning af og indsigt i matematiske teoriområder, skal deduktiv undervisning prioriteres som arbejdsform. (Arbejdsformer, afsnit 3.2)

Der var blandt os lærere flere forskellige bud på, hvad der præcis menes med dette, så det vil der sandsynligvis også være blandt andre matematiklærere. Det er desuden vores opfattelse, at et tekstafsnit som dette hører til i vejledningen, hvor det kan forklares og nuanceres nærmere, og ikke i lærerplanen, hvor det kan resultere i uhensigtsmæssig detailstyring.

Det fremgår af afsnittet om arbejdsformer, at der ikke må gives summativ feedback på projekterne lavet i undervisningen:

- Der må ikke gives summativ feedback på projekterne. (Arbejdsformer (skriftligt arbejde), afsnit 3.2)

Hvad menes der specifikt her? Handler det om, at man bare ikke må give eleven en karakter, eller må man slet ikke kommentere på elevens arbejde på en sådan måde at arbejdets kvalitet kunne fremgå heraf? Afhængig af hensigten, kunne man så skrive sætningen uden forbud? F.eks. at der skal gives formativ feedback?

Som en del af det nye lærerplansarbejde skal CAS fylde en mindre rolle, men vi er usikre på, hvorfor et af forslagene til hvad CAS kan bruges til er at løse differentialligninger, løsning af differentialligninger er ikke en del af kernestoffet:

- I løbet af uddannelsen kan it-værktøjerne benyttes til i voksende omfang at foretage:

(...)

Løsning af differentialligninger

(...)

(IT, afsnit 3.3)

Skal dette forstås som at eleverne skal kunne løse differentialligninger, til trods for at det ikke er kernestof?

Vi synes at det er særdeles mærkeligt at **Kemi A som studieretningsfag** har særlig status hvad angår tværfaglige forløb.

- Når kemi A er studieretningsfag, skal et forløb omfatte et samarbejde med matematik, som uddyber, anvender eller perspektiverer kemi. (Samspil med andre fag, afsnit 3.4)

Vi mener, at hvis et sådan samspil er påtvunget, så bør det gælde alle studieretningsfag.

Under regression bør man måske indføre en passage ala ”...og kunne bedømme kvaliteten af denne”. I vores faggruppe mener vi at det med fordel kan følges op med nogle afsnit i vejledningen hvor der også lægges op til at dette ikke kun skal gøres ved hjælp af  $r^2$ -værdien men også visuelt. Dette kunne være ”på øjemål” eller ved hjælp af et residualplot.

På vegne af matematik-faggruppen

**Mikkel Christensen Lund**

Uddannelsesleder og lektor i Matematik

## **U5a: Matematikfaggruppen på Herlev Gymnasium & HF – 24. april 2024**

Vi er samlet set meget tilfredse med udkastene til de nye læreplaner i matematik på **hf C, hf B, stx C og stx B**. Vores tilfredshed skyldes bl.a. følgende:

- Mængden af emner i de nye udkast ser ud til at være langt mere passende end i de gældende læreplaner. Det giver eleverne mulighed for fordybelse på en helt anden måde, end det er tilfældet i øjeblikket, og det vil også kunne styrke deres mulighed for at tilegne sig basale matematikkompetencer.
- Vi ser positivt på valget af emner, og vi er bl.a. meget tilfredse med, at trigonometri igen får en mere fremtrædende placering i undervisningen. Endvidere er det et stort fremskridt, at der igen bliver god overensstemmelse mellem læreplanerne for hf B og stx B.
- Vi er af den overbevisning, at CAS på baggrund af de nye udkast kommer til at spille en passende rolle i matematikundervisningen, og det er glædeligt, at uhensigtsmæssig brug af CAS er nedtonet.
- Vi er glade for de foreslåede ændringer i prøveformerne. Det er positivt, at delprøve 1 skal spille en større rolle ved den skriftlige prøve, og at gruppedelprøven forsvinder fra den mundtlige prøve.

Venlig hilsen

matematiklærerne på Herlev Gymnasium & HF

## **U5b: Matematikfaggruppen på Herlev Gymnasium & HF – 5. maj 2024**

### **Høringssvar vedrørende nye læreplaner i matematik stx A**

Indledningsvis vil vi gerne understrege, at det efter vores mening er meget glædeligt, at den nye læreplan i matematik på stx A alligevel er blevet sendt til høring. Vi var nemlig helt uforstående over for beslutningen om at udskyde den endelig stillingtagen til læreplanen for A-niveauet med et år. De nye læreplaner i mate-

matik har været meget længe undervejs, og de er længe ventet hos os. Der har både været matematikkommission og ekspertgruppe inde over processen, og det var meget svært at få øje på, hvad begrundelsen skulle være for yderligere udskydelse.

Vi er samlet set meget tilfredse med udkastet til den nye læreplan i matematik på stx A. Vores tilfredshed skyldes bl.a. følgende:

- Mængden af emner i det nye udkast ser ud til at være langt mere passende end i de gældende læreplaner. Det giver eleverne mulighed for fordybelse på en helt anden måde, end det er tilfældet i øjeblikket, og det vil også kunne styrke deres mulighed for at tilegne sig basale matematikkompetencer.
- Vi ser positivt på valget af emner, og vi er bl.a. meget tilfredse med, at trigonometri igen får en mere fremtrædende placering i undervisningen, og at der er stor valgfrihed i planlægningen af det supplerende stof. Det sidste giver de enkelte hold mulighed for at komme i dybden med selvvalgte emner, og det kan evt. ske i studieretnings samarbejder, i forbindelse med studieture og/eller i samarbejde med eksterne virksomheder.
- Vi er af den overbevisning, at CAS på baggrund af de nye udkast kommer til at spille en passende rolle i matematikundervisningen, og det er glædeligt, at uhensigtsmæssig brug af CAS er nedtonet.
- Det er fint, at forberedelsesmaterialet er fjernet, for det har efter vores mening ikke tilført matematikundervisningen noget positivt.
- Vi er glade for de foreslåede ændringer i prøveformerne, så delprøve 1 kommer til at fylde mere end delprøve 2. Det er positivt, at bilaget er fjernet fra den mundtlige prøve. Endelig er det et stort fremskridt, at antallet af mundtlige eksamensspørgsmål skal være ens for alle hold uanset størrelsen, for det er langt mere retfærdigt.

Venlig hilsen matematiklærerne ved Herlev Gymnasium & HF

## **U6: Herningsholm Erhvervsskole & Gymnasier – 4. april 2024**

Hej

Jeg læste læreplanerne (fokus på HHX) forleden dag og er faldet over en besynderlig formulering vedr. antallet af gange en eksamensopgave må gå igen:

' Der stilles i alt 12 til 14 forskellige kendte opgaver, der går igen det samme antal gange, som minimum svarende til antallet af eksaminander plus tre.'

Der skulle sikkert stå:

*'Der stilles i alt 12 til 14 kendte opgaver, der må gå igen et antal gange, således at det samlede antal som minimum svarer til antallet af eksaminander plus tre'*

.... Og så håber jeg, læreplanerne for Afsætning bliver konsekvensrettede, da det nu bliver et krav, at HHX-matematik skal indgå i ' minimum et samspil med Afsætning.'

Og bortset fra ovenstående samt en ændring vedr. tilrettelæggelse af eksaminationen af den enkelte elev, har jeg ikke fundet ret meget nyt.

(Men jeg synes, de to første kommentarer bør tages alvorligt)

## U7: Matematikfaggruppen på Horsens HF og VUC – 4. april 2024

Hej

Vi har kigget på udkastet til læreplaner for matematik C og B på HF, som er sendt til høring. Vi er meget glade for udkastet læreplanerne:

- Vi er glade for at et der er reduceret i stoffet, så der er plads til dybdelære.
- De emner som er i udkastet synes vi er nogle gode og passende emner.
- Vi er glade for at gruppedelen af den mundtlig eksamen er væk, da den var meget arbejdskrævende og betyder meget lidt for den endelig karakter.
- Vi er også glade for et fast antal spørgsmål til den mundtlige eksamen. Hvilket vil være en forbedring for store hold.

Vi håber på at udkastet bliver vedtaget.

På vegne af matematikfaggruppen på Horsens HF og VUC.

Venlig hilsen

**Sabrina J. Zanoni**

Lektor i matematik og kemi, samt matematikvejleder

## U8a: Matematikfaggruppen på Køge Gymnasium – 25. april 2024

### **Vedr. STUK's høring over ændring af gymnasiale læreplaner i matematik af 21. marts 2024**

Matematik-faggruppen på Køge Gymnasium har gennemgået de udkast til nye læreplaner for C- og B-niveau på hf og stx, der er sendt i høring.

Vi er godt tilfredse med, at der endelig kommer nye læreplaner, der skærer ned i den stoftrængsel, der har bebyrdet især B-niveauet.

Vi vurderer, at det med de udsendte udkast er muligt at opnå en højere grad af faglig fordybelse med sammenhæng mellem de forskellige dele af matematisk teori. Der vil også være bedre tid til at arbejde med de faglige grundkompetencer.

Vi mener dog, at vi fortsat vil have svært ved at rette op på mange elevers mangelfulde regnefærdigheder og talforståelse fra grundskolen. Vi håber derfor, at ministeriet vil arbejde videre med at implementere Ekspertgruppens anbefalinger inden for grundskoleområdet.

Vi er generelt godt tilfredse med, at

- Vektorer udgår af B-niveauets kernestof
- Spor til højereliggende niveauer udgår
- Omfanget af aktiviteter, der fortrinsvis understøttes af digitale værktøjer, reduceres i kernestof og eksamen
- Gruppedelprøven udgår af B-niveauets eksamen
- Lærerens didaktiske valg frisættes

Med hensyn til implementeringen af de nye læreplaner håber vi, at

- Formelsamlingerne kommer tidligt i det første år af indfasningen, og at de er kvalitetssikrede, så der ikke bliver brug for korrektionsark og indkøb af nye udgaver
- Vejledende eksempler på eksamensopgaver udsendes tidligt i løbet af indfasningen
- Den skriftlige eksamens delprøve 1 udvides, og at sigtet med anvendelsen af CAS i delprøve 2 er at afprøve elevens matematiske viden og forståelse

Endelig vil vi gerne udtrykke vores tilfredshed med, at også A-niveauet på stx skal have ny læreplan fra august 2024. Udkastet til dette vil vi forholde os til på et senere tidspunkt.

Med venlig hilsen

Niels Kristian Petersen,  
Matematik-faggruppeleder, Køge Gymnasium

## **U8b: Matematikfaggruppen på Køge Gymnasium – 13. maj 2024**

### **Vedr. STUK's høring over ændring af gymnasiale læreplaner i matematik (A-niveau) af 15. april 2024**

Matematik-faggruppen på Køge Gymnasium har gennemgået udkastet til ny læreplan for A-niveau på stx, der er sendt i høring.

Vi er godt tilfredse med, at der kommer en ny læreplan for A-niveauet samtidig med den nye læreplan for B-niveauet. Vi vurderer, at det med udkastet er muligt at opnå en højere grad af faglig fordybelse med sammenhæng mellem de forskellige dele af matematisk teori.

Vi er også godt tilfredse med, at der under det supplerende stof er indført forskellige krav til de treårige og de etårige hold, der løfter B til A-niveau. Kombineret med reduktionen af emner i begge læreplaner bør det lette presset på de etårige B til A-hold til fordel for den faglige fordybelse.

Med hensyn til implementeringen af de nye læreplaner håber vi, at

- Formelsamlingerne kommer tidligt og gerne i løbet af skoleåret 2024-5, og at de er kvalitetssikrede, så der ikke bliver brug for korrektionsark og indkøb af nye udgaver
- Vejledende eksempler på eksamensopgaver udsendes tidligt i løbet af indfasningen
- Den skriftlige eksamens delprøve 1 udvides, og at sigtet med anvendelsen af CAS i delprøve 2 er at afprøve elevens matematiske viden og forståelse

Endelig vil vi gerne gøre opmærksom på, at vi forventer, at vi fortsat vil have svært ved at rette op på mange elevers mangelfulde regnefærdigheder og talforståelse fra grundskolen. Vi håber derfor, at ministeriet vil arbejde videre med at implementere Ekspertgruppens anbefalinger inden for grundskoleområdet.

Med venlig hilsen

Niels Kristian Petersen,

Matematik-faggrubeleder, Køge Gymnasium

## U9: Matematikfaggruppen på Marselisborg Gymnasium – 6. maj 2024

Kære rette vedkommende

Som svar på fagkonsulentens opfordring til at komme med kommentarer til den kommende læreplan har vi i matematikfaggruppen på Marselisborg Gymnasium diskuteret følgende forslag ift.

### **A-niveau STX:**

#### **1. Antallet af eksamensspørgsmål**

Vi synes bestemt, at det er positivt, at der er kommet et minimumskrav på antallet af mundtlige eksamensspørgsmål. Vi synes dog, at grænsen ligger lidt for højt, og vi vil derfor anbefale 12 spørgsmål i stedet for 16. Vi tænker, at kvaliteten frem for kvantiteten er vejen frem på A-niveau, hvor der skal fokuseres på fordybelse i den matematiske teori og bevisførelse.

#### **2. Forberedelsesmateriale**

Uden at have en fælles holdning til, om det er godt eller skidt, ønsker vi blot at påpege, at der *ikke* nævnes noget ift. forberedelsesmaterialet i udkastet til læreplanen.

#### **3. Differentialligninger generelt**

Vi undrer os over, at de sædvanlige differentialligningsmodeller står på en helt bestemt form i teksten, nemlig

$$y' = f(x), \quad y' = k \cdot y, \quad y' = a \cdot y + b, \quad y' = y \cdot (b - a \cdot y)$$

Her ville vi ønske, hvis der i læreplanen blot stod "lineære og separable differentiaalligninger af første orden, herunder den logistiske differentiaalligning", dvs. helt magen til den nuværende læreplan.

#### 4. Den logistiske differentiaalligning

I forhold til den logistiske ligning ønskes en mulighed for valgfrihed mellem de to sædvanlige former:

$$y' = a \cdot y \cdot (M - y) \quad \text{og} \quad y' = y \cdot (b - a \cdot y)$$

Hvis man absolut skal vælge én bestemt form, så ville vi foretrække

$$y' = a \cdot y \cdot (M - y),$$

da denne er nemmere for eleverne (konstanten  $M$  har en simpel fortolkning).

#### 5. Forskudt eksponentiel vækst

Ligningen for forskudt eksponentiel vækst står i udkastet på formen  $y' = a \cdot y + b$ . Hvis denne form beholdes, vil det betyde, at de tilsvarende kapitler i diverse lærebøger skal skrives om, og de tidligere eksamensopgaver i forskudt eksponentiel vækst kan ikke længere bruges. Vi ville derfor foretrække den nuværende form  $y' = b - a \cdot y$ .

### U10: Matematikfaggruppen på Munkensdam Gymnasium – 22. april 2024

Hej uvm. På vegne af matematiklærerne på Munkensdam Gymnasium kommer her kommentarer til hhv. C+B og A-niveau:

- Det giver INGEN mening at kræve en screening i grundforløbets afslutning. Eleverne skal vælge studieretning længe før afslutningen. De skal screenes, de skal rettes, eleverne skal vejledes, de skal vælge studieretning, klasser skal dannes og omvalg skal træffes og SÅ skal der tilknyttes lærere og laves skema. Vi screener ikke i slutningen af grundforløbet! Hvem gør det? Man vil have at modellering skal indgå i screeningen. Det bliver for tidligt i forløbet ift. hvor tidligt screeningen er NØDT TIL at blive placeret.
- Vi piller alt andet CAS-rytteri ud, men holder fast i binomialtest. Der skal kunne stilles opgaver uden hjælpemidler til det, som viser forståelse. Så vi ikke skal lære dem meningsløse kommandoer som `invbinomcdf()`. Fx noget med at kigge på en binomialfordelings sandsynlighedsfordeling for at vurdere den kritiske mængde.
- Der skal stå, hvordan man løser en andengrads-ligning i formelsamlingen. Sådan som vi skriver det. Ikke kun ved aflæsning på grafen.
- Den deskriptive statistik er svær til mundtlig eksamen og er teknisk set også gennemgået i folkeskolen. Hvorfor holder vi meget fast i denne del af pensum til gymnasimatematikken?
- Vi vil gerne af med hældningsvinkel. Vi piller vektorfunktionerne ud, og elever på C+B har sjældent fysik på A niveau og skråt kast, så det er svært at finde anvendelsen. Det er en formel for en formelskyld.



A-niveau:

- 16 forskellige eksamensspørgsmål af god kvalitet er et højt tal. Det er godt, der kommer et tal på. Kan man forestille sig, at tallet er 14? Og ingen krav til antal dubletter, hvis mindstekravet er opfyldt. Hvorfor skal man straffes, fordi man går på et stort hold?
- Kan vi få en officiel afklaring af, hvad et nulpunkt er i gymnasimatematikken: er det  $x$  eller  $(x,0)$ ?  $x$  er et punkt i  $D_m(f)$ .  $x$  er et punkt man er differentiabel i. Det bliver HIDSIGT diskuteret i facebook-gruppen. Tydelighed her kunne være fint. Så er den lukket.

- Vi vil savne forberedelsesmaterialet på matematik A-niveauet.

## **U11: Matematikfaggruppen på Niels Brock – 12. april 2024**

Matematiklærerne på Niels Brock fire HHX-afdelinger har følgende kommentarer til det udsendte udkast til læreplan for Matematik B på HHX.

Vi har især bemærket, at det nuværende eksamensprojekt fortsætter uændret som en del af en mundtlig eksamen. Dette, mener vi, er problematisk og ikke i overensstemmelse med de hensigter, der er lagt for arbejdet med udvikling af de nye læreplaner, fordi eleverne i høj grad bruger digitale værktøjer i deres løsninger og i meget ringe grad får mulighed for at demonstrere robusthed og selvstændighed.

Problematikken omkring projektet bunder hovedsageligt i:

1. Svage elever får svar og hjælp af de stærkere elever. Eleverne samarbejder på en ikke-hensigtsmæssig måde, hvor få elever svarer på opgaverne, og især de svage elever omformulerer de andres svar. Dette fremgår tydeligt til den mundtlige eksamen, når eleverne skal fremlægge og svare på spørgsmål om projektet. Projektet tester derfor ikke den enkelte elev.
2. STUK har i arbejdet med de nye læreplaner lagt vægt på at give plads til faglig fordybelse og mindre brug af digitale værktøjer. Projektet har høj grad af værktøjsbrug, hvor der sjældent er matematikfaglig dybde.
3. Vi savner en skriftlig eksamen, som ligger naturligt i forlængelse af de 85 fordybelsestimer, som hører til matematik på B-niveau. Eksamensprojektet fremstår som en pseudo-skriftlig eksamen, hvor den enkelte elevs robusthed inden for skriftlig formidling af matematik ikke kommer til udtryk. Vi vil dertil foreslå, at fagets mindstekrav testes ved den skriftlige eksamen. Vi vil her påpege at ekspertgruppen foreslog en ensartethed mellem eksamensformer på tværs af de gymnasiale uddannelser og niveauer.

## U12: Matematikfaggruppen på Niels Steensens Gymnasium – 11. april 2024

Efter at have gennemlæst udkast udsendt den 24.marts 2024 til ændrede læreplaner i Matematik B på det gymnasiale område, har matematiklærerne på Niels Steensen Gymnasium følgende kommentarer:

De foreslåede ændringer i kernestoffet på Mat B STX vil give anledning til betydelig mere læring og matematisk forståelse hos eleverne. Særlig positivt er det, at trigonometri bliver genindført på bekostning af den mere abstrakte vektorregning. Dette vil i den grad øge elevernes forståelse for og evner til at løse konkrete geometriske problemer. Justeringerne der foreslås, vil også give eleverne tiden til og mulighed for at fordybe sig i stoffet. Som det er i øjeblikket, er vi pga. tidspres tvunget til at 'skøjte' igennem dele af emnerne for at kunne nå hele kernestoffet.

Det er også prisværdigt, at ændringerne giver eleverne og læreren friheden til at arbejde mindre med CAS. Eleverne vil derved få en mindre instrumentel tilgang til matematik og lære betydeligt mere.

Fjernelse af gruppedelen til den mundtlige eksamen, vil uden tvivl vække jubel hos både lærere og fremtidige gymnasieelever over hele landet. Det eneste denne eksamensform bidrog til, var at trække eksaminationstiden ud. En for eleven allerede lang dag, blev derved blot gjort endnu længere. Som bedømmelsesgrundlag bidrager en gruppedel ikke med noget nævneværdigt.

Det er selvfølgelig beklageligt, at A-niveauet ikke i denne omgang når at blive justeret. Men det giver også mening, først at høste erfaringerne fra det justerede B-niveau. Dette betyder dog, at gymnasiernes vejledning i forbindelse til elever der ønsker at løfte fra B til A vil blive kritisk.

For at opsummere, vi er på Niels Steensens Gymnasium af den overbevisning, at en implementering af det fremlagte høringsudkast vil give vores elever en større matematisk forståelse på alle niveauer.

Venlig hilsen

Samtlige matematiklærere på Niels Steensens Gymnasium

Anne-Kari Ytrestøl

Cæcilie Bøje Pedersen

Johanne de Leon

Martin Kruse

Sara Hillerup

Simon Vind Pedersen

## U13: Matematikfaggruppen på Nørresundby Gymnasium og hf – 24. april

Til Styrelsen for Undervisning og Kvalitet

I udkastet til matematik A står der under 4. Evaluering, 4.1 Løbende evaluering:

"I det treårige forløb til A-niveau gennemføres mindst én årsprøve. Hvis der kun afholdes én årsprøve, skal det være en mundtlig årsprøve efter andet år. Hvis der afholdes en årsprøve efter første år, skal det være en todelt skriftlig prøve, hvor der ved besvarelse af første delprøve ikke må benyttes andre hjælpemidler end en centralt udmeldt formelsamling, mens eleverne skal have adgang til alle hjælpemidler, herunder digitale værktøjer, under besvarelsen af anden delprøve."

På Nørresundby Gymnasium og hf er matematiklærerne enig om at det er en god idé at afholde prøve(r).

Vi kunne dog godt tænke os, at placeringen af prøver er mere fleksibel end der lægges op til. Vi foreslår at kravet til prøver, herunder mundtlige årsprøver og skriftlige årsprøver og terminsprøver, i stedet bliver ændret til et krav om et vist antal prøver, uden at der i læreplanen udspecificeres hvor og hvornår.

En mindre ting. Vi har set på udkast til læreplaner på stx og hf-området og under Kernestof, herunder Sandsynlighed og Statistik nævnes "Estimation af basissandsynlighed".

Vi ønsker en tilføjelse:

"Estimation af basissandsynlighed og konfidensinterval for andel". Uden konfidensinterval for basissandsynlighed kommer basissandsynligheden til at fremstå udokumenteret.

Tak for et stort arbejde med at simplificere læreplanerne og give mulighed for at gå i dybden med faget og dermed fokusere på kernefagligheden.

På vegne af matematiklærerfaggruppen på Nørresundby Gymnasium og hf

Trine Louise Kaae Pedersen  
lektor i matematik og fysik

## U14: Matematikfaggruppen på Hf og VUC Roskilde-Køge – 24. april 2024

### Læreplaner Matematik HF2C, HfeB og STXA

Vi anser det som en positiv ændring af læreplanerne, at der bliver færre emner – herunder 'Spor til næste niveau', og derved tid til mere fordybelse.

Eventuelle ønsker om delemner kan den enkelte underviser lægge under supplerende stof, og derved etablere den dybde i det enkelte emne, som den enkelte underviser ønsker, for sine elever.

Dog mener vi, at det er ærgerligt, at gruppedelprøven forsvinder fra C- og B-niveau; dels fordi det faktisk er en prøve som afspejler det daglige arbejde i undervisningen, dels fordi den giver eleverne en tryghed ift. censor inden den individuelle prøve.

Vi har diskuteret forberedelsesmaterialet for A- og B-niveau, som udgjorde et fagligt input, men som var af svingende kvalitet, og gav anledning til nogen forvirring.

Nedenstående følger et par eksempler på enkelte delemner, som vi har diskuteret:

HF2C

Under 1.1 *Indentitet* mangler en delsætning: "...og, i samspillet sker en gensidig udvikling af fagenes indhold og metoder" mangler ift. indentiteten for B og A og disse må vel være ens.

HfeB

Vi savner beregning på vilkårlige trekanter, fordi det giver anledning til at arbejde med triangulering, kort og et historisk perspektiv. Desuden har vilkårlige trekanter været en fin kobling til analytisk plangeometri, ved beregninger på trekanter defineret ud fra 3 punkter i planen.

Ved introduktion til polynomier har det været en fin kobling at have forståelse for potensfunktioner, hvorved polynomier lever op til navnet 'flere led' af potensfunktioner med positive heltallige potenser. Derfor er det synd at afskaffe potensfunktioner helt.

Det er godt at differentialregningen er bibeholdt, da dette emne netop et det store abstraktionsspring på B-niveau. Det ville have været fint at introducere grænseværdi og kontinuitet her, for at hjælpe elevernes forståelse for dette emne.

STXA

På lige fod med B-niveau er cosinusrelationerne anvendelige i analytisk plangeometri ved beregninger på trekanter defineret ud fra 3 punkter, og her er de jo medtaget inden for geometri, men ikke inden for analytisk plangeometri.

Der er tilfredshed med tilbagevenden til vektorer i rummet, som en overbygning på vektorer i planen, hvor dette dog kunne have givet forståelse for funktioner af 2 variable – en forståelse som manglede i den nuværende bekendtgørelse.

Med venlig hilsen

Faggruppen på Hf og VUC Roskilde-Køge

Lis Rydahl Eilertzen

## U15: Matematikfaggruppen på HTX Roskilde – 12. maj 2024

### Høringsvar: Matematik A htx

Matematikfaggruppen på HTX-Roskilde er overvejende tilfredse med den nye læreplan for Matematik A HTX. De indtryk jeg har samlet som repræsentant for "Matematiklærerforeningen for htx" stemmer overens med Roskildes overvejelser.

Særligt er vi glade for den større vægt på "større faglig dybde" og "robuste faglige grundkompetencer", dog uden at IT/CAS bliver fjernet helt, idet arbejdet med anvendelsesorienteret matematik, der i høj grad er HTX's varemærke, kræver et vist omfang af IT/CAS anvendelser, og har gjort det siden indførelsen af HTX uddannelsen. Desuden er vi helt enige i at IT/CAS meget godt understøtter den eksperimenterende og undersøgende tankegang og dermed er med til at styrke elevernes begrebsforståelse.

Vi er også glade for den eksplicitering der er sket flere steder i beskrivelsen af kernestoffet. ligeså med angivelse af antal spørgsmål til den mundtlige prøve.

Det giver god mening at emnet "dataanalyse" udgår. Som det er nu, er det hverken fugl eller fisk – desuden er det et helt emne man ikke kunne lave projekter i. Det vil gå meget nemmere med vektorfunktioner.

Vi synes der er kommet en god løsning på "differentieringen" af det 3-årige og det 1-årige matematik A niveau. Vi har dog fortsat bekymringer ifht eux, hvilket vi uddyber længere nede.

Vi har også nogle bekymringer/spørgsmål og lidt undren, hvoraf nogle dele sandsynligvis kan imødekommes ved uddybning i vejledningerne.

Ifht. hvordan tiden til den større fordybelse er skaffet:

**Ad 1) "fjerne mindre omfangsrige emner der ikke bidrager tilstrækkeligt til elevernes læring, herunder emner med høj brug af digitale værktøjer."**

I matematik A læreplanen udgår simpel databehandling og statistik, samt formuleringen "bestemmelse af forskrift". Der er i stedet indført en uddybning af regression og xy-plot, tilføjelser under integralregning, eksplicitering af emner indenfor rekursionsligninger og endelig en genindførelse af vektorfunktioner.

Vi synes det er en rigtig god disponering ifht de emner der hhv fjernes og tilføres. Dog bekymrer vi os lidt for omfanget der i vores øjne er vokset. På et studieretnings htx-mat-A forløb har det ikke de store konsekvenser, vi mener godt man kan få plads til det. Men på 1-årige mat A forløb, især på eux, tror vi det kommer til at blive stramt. En del af de ting der tilføjes nu, har hos mange af os været behandlet under supplerende stof på matematik A valgholdene på htx. På eux hvor matematik A er timeforkortet, har mængden af supplerende stof nødvendigvis været mindre (sammenlignet med htx) og vi tror det bliver et problem at nå det hele. Vi har i forvejen den oplevelse at emnerne bliver meget overfladisk behandlet pga tiden/de sammenpressede forløb. Og det kan blive værre med den nye læreplan. F.eks. integration ved substitution, det er en tidskrævende og speciel teknik der nu er tilføjet, hvor behovet på eux ville være at gå i dybden med de grundlæggende stamfunktioner og bruge mere træningstid på det. Det er lige før det ville være bedre i stedet at indføre "løsning af simple differentiaalligninger" i stedet for en ekstra integrationsteknik, da det vil give mere træning, og samtidig vise en anvendelse af integralregningen udover areal og volumenberegninger.

Man kunne overveje lokalt at lette problemet ved at indføre nogle af mat A emnerne som supplerende stof på B-niveau, men det er så et spørgsmål om der reelt er plads til det på B-niveauet. Nogle af emnerne fra B-

niveauet er fjernet på B (eks: tangentligning, optimering) – og fremgår nu kun af A-niveauet. Til gengæld er der indført flere funktionstyper på B-niveauet som tidligere lå på A (eks: trigonometriske funktioner og logaritmefunktioner) så det er der muligvis ok balance i, men omfangsproblematikken bør være med i overvejelser ifht overgangen fra B til A niveau på hævehold – og især på eux.

Vi undrer os over at kernestofpunktet "bestemmelse af forskrift" er forsvundet. Der sker selvfølgelig bestemmelse af forskrift under regression, men det sker jo også på mange andre måder end ved regression, f.eks. ved modellering ud fra tegninger og praktiske forhold, ligninger mv.

### **Ad 2) "Mindske omfanget af didaktiske krav, så lærerens didaktiske valg frisættes."**

Denne del mener vi ikke har fundet sted i ændringen af htx læreplanen, men at det er gået den anden vej: Vi bemærker at der er indført ekspliciterede krav f.eks. ifht. undervisningsmetoder og evaluering. Ikke at vi nødvendigvis er uenige i det indførte, men det virker ikke konsekvent ifht. formålet med læreplansændringerne. F.eks. er der nu indført at deduktive metoder **skal** anvendes som arbejdsform ved opbygning af teoriområder. Læreplanstekst:

*I forløb, hvor der arbejdes med opbygning af og indsigt i matematiske teoriområder, **skal** deduktiv undervisning prioriteres som arbejdsform.*

Det er ikke indenfor alle retninger indenfor matematikkens didaktik at den deduktive tilgang prioriteres, men at det kan indgå som et element i en pakke af flere metoder.

Der har muligvis været et andet formål med at indføre denne formulering om det deduktive, f.eks. forberedelse til videregående uddannelser, som kan være udmærket, men der er ikke tale om frisættelser af didaktikken i htx-læreplanen. Der er i højere grad tale om præciseringer og stramninger.

**Samspil med andre fag:** Vi værdsætter naturligvis anbefalingen om at styrke anvendelsesorientering. Under samspil med andre fag er der kommet en stramning af krav om samarbejde mellem kemi A og matematik A, når kemi A er studieretningsfag – hvilket er fint, men det undrer os at det ikke bare er formuleret som "det andet studieretningsfag". Fysik er allerede nævnt eksplicit som en væsentlig "samarbejdspartner", men vi har jo også programmering B og Bioteknologi A og flere andre fag, hvor det er lige så oplagt at have samspil.

**Kernestoffet:** Under "grundlæggende differentialregning" hvordan skal "bestemmelse af afledet funktion" fortolkes? Handler det om at eleven kan finde differentialkvotienten i et konkret eksempel, vha formelsamling, eller dækker det også over udledninger af de generelle udtryk? Nu da listen over funktioner der skal arbejdes med er ekspliciteret giver det mange beviser/udledninger, hvis alle skal dækkes, hvor vi tidligere har kunnet vælge at udlede den afledede funktion for eksemplariske typer og andre blot lært eleverne at slå op og regne opgaver med.

**Arbejdsformer:** Vi bemærker at følgende er slettet i den nye læreplan: "*Med det formål at styrke elevens studiekompetence, herunder læsning af matematisk tekst, indlægges undervejs perioder, hvor eleverne selvstændigt arbejder med et matematisk område under vejledning*".

Ændringen kan skyldes at den didaktiske metode frisættes i den nye lærerplan, men hermed mister man en direkte forbindelse til arbejdet med forberedelsesmaterialet til eksamen. Er denne vinkel tænkt ind på andre måder?

Omkring projekterne er der nu indført: *Der må ikke gives summativ feedback på projekterne.*

Her bliver behov for uddybning i vejledningen: hvad menes der specifikt her – menes der blot at der ikke må gives karakter? Eller at man ikke må forklare eleven at ”der er en del mangler”, eller ”det er en god besvarelse”. Hvad er hensigten? Kan man evt. skrive sætningen uden forbud, feks. at der skal gives formativ feedback?

**Prøveformen:** Vi bemærker at delprøve 1 udvides til 2 timer. Efter reform 2017 blev der for første gang i mange år indført en delprøve uden hjælpemidler på mat A på htx. Efter det første mat A gennemløb i 2020 blev den første skriftlige mat A eksamen afholdt med den på det tidspunkt nye delprøve. Eleverne klarede prøven temmelig dårligt på landsplan. Dels har der jo nok været problemer med elevernes grundlæggende færdigheder, men det har også været en udfordring for lærerne at prioritere og undervise i disciplinen uden hjælpemidler, da det var meget nyt for os. Siden 2020 har der været en del Corona forstyrrelser og aflysninger af undervisning og eksamen, og først i 2023 var der ordinær skriftlig eksamen igen. Htx har været i en proces med at omstille sig til en delprøve uden hjælpemidler og vi er så småt ved at få greb om hvad det betyder ifht tilrettelæggelsen af undervisningen samt den praktiske afvikling. Spørgsmålet er, om det er for tidligt at indføre en forlængelse? Med en udvidelse til 2 ud af 5 timers samlet prøvetid vil der utvivlsomt komme et større fokus på grundlæggende færdigheder i undervisningen, men kernestoffets indhold og øvrige fokus på det anvendelsesorienterede, herunder anvendelse af IT/CAS, trækker pædagogisk i en helt anden retning. Det kan blive en svær balance at finde.

Mvh Mette Bendix Lomholt

Repræsentant for ”Matematiklærerforeningen for htx”,  
Matematikfaggruppekoordinator på HTX-Roskilde,  
Eksamineret matematikvejleder og tidligere underviser på FD-modulet Matematik htx/hhx i teoretisk pædagogikum.

## U16: Matematikfaggruppen på Rungsted Gymnasium – 25. april 2024

Vi læser udkastet til de nye læreplaner for matematik på STX med stor tilfredshed over de foreslåede ændringer. B-niveauet har siden de nye læreplaner fra 2017 været hårdt presset af en for stor stoftrængsel. Det ser vi, der bliver gjort op med i udkastet. Som konsekvens af tilretningen af B-niveauet tilpasses A-niveauet, så det fortsat er realistisk at hæve faget i 3.G, hvilket for os og de omtrent 20 % af vores elever, der vælger at hæve, er vigtigt.

I den nuværende udgave af læreplanen for B-niveau er der en længere liste under supplerende stof af obligatoriske emner. Den er forsvundet i udkastet til den nye læreplan ved at noget er rykket ind under kernestoffet og andet er fjernet. En sådan oprydning, hvor der ikke længere er obligatoriske emner, som ikke testes ved en skriftlig eksamen, giver god mening. Derudover er vi glade for, at man endelig har valgt at organisere kernestoffet på en overskuelig måde med emner i stedet for en lang liste.

At gruppedelsprøven udgår for B-niveauet, kan vi se som noget positivt for lærere og administrationer. Men vi synes, at prøverne har haft en gavnlig indflydelse på særligt de svagere elevers muligheder for at få vist matematisk viden og tankegang. De har oftest vanskeligt ved at klare den traditionelle mundtlige eksa-

mensform. I og med at de ved den delprøve er sammen med en/to andre, kan de få vist noget indsigt i faget, som de ellers kan have svært ved at formidle. Den kendte regneopgave er med til at veje op for dette, men ikke til fulde.

Vi lægger mærke til, at der gives større frihed til den enkelte lærer til at tilrettelægge undervisningen med udkastet til læreplanen. Det kan vi kun se positivt på. De overordnede didaktiske principper for faget er naturligtvis vigtige, men en læreplan bør ikke detailstyre, hvordan eleverne skal undervises. Eksempelvis giver det ikke nødvendigvis mening at finde tekster på fremmedsprog i et fag som matematik, ligesom nogle elever vil udfordres unødigt af for stor vekslen i undervisningsformen.

De foreslåede ændringer medfører et mindre bredt A-niveau. Dermed vil der være bedre tid til at gå i dybden med kernestoffet og det supplerende stof. Afvejningen mellem bredde og dybde er ikke let. Det er vores indtryk, at det smallere A-niveau som konsekvens af et nødvendigt smallere B-niveau indeholder muligheder for et styrket fokus på dybdeforståelse og sammenbinding af fagets indhold.

Kravet om eksamensspørgsmål til emner fra det supplerende stof er en klar styrkelse af det supplerende stof. Tidligere kunne der være en tendens til, at det supplerende stof blev gennemgået mere kursorisk og dermed ikke bidrog stort til faget. Med et krav om eksamensspørgsmål vil undervisere såvel som elever få et stærkere incitament for at dykke ned i det valgte stof.

Vi har en enkelt rettelse til afsnit 1.1 Identitet (alle niveauer). Afsnittet starter med:

*Matematik omhandler menneskers udvikling af generelle teorier om abstrakte strukturer med udgangspunkt i antal, form og forandring, inspireret af observationer i natur, samfund eller matematikken selv.*

Her mener vi, der bør stå:

*Matematik omhandler **resultatet af** menneskers udvikling af generelle teorier om abstrakte strukturer med udgangspunkt i antal, form og forandring, inspireret af observationer i natur, samfund eller matematikken selv.*

Vi takker for et flot arbejde med udkastet til den nye læreplan. Det er et imponerende arbejde, der er lagt i opgaven, som vi er overbeviste om, vil komme faget til gode i de kommende år.

## **U17: Matematikfaggruppen på Rybners HTX – 26. april 2024**

I forbindelse med høring omkring ændrede læreplaner for matematik B har vi i faggruppen for matematik på Rybners HTX følgende kommentarer til den nye læreplan.

Der sker rigtig meget til eksamen på B-niveau. Eleverne er presset af at skulle igennem mindstekravs opgaver, projektrapport og kendt opgave (kendt projekt og teori).

Specielt nu hvor der er indskrevet, at de første 5 min. skal afsættes til mindstekravsopgaverne, kan det være svært at komme i dybden med de to andre opgaver.



Med venlig hilsen  
Vicki Jacob  
Faggruppeformand Matematik, Rybners HTX

## **U18: Matematikfaggruppen på Rybners HHX – 9. maj 2024**

**Indsigelser mod at fjerne emnet lineær programmering i matematik B og gøre det til et tværfagligt forløb mellem matematik A og virksomhedsøkonomi A.**

Forslaget om at tage lineær programmering (LP) ud af læreplanen på matematik B og omlægge emnet til et tværfagligt forløb på matematik A, er ikke hensigtsmæssigt. LP er netop et område hvor virksomhedsøkonomi og matematik kan afvikles tværfagligt i 2. g. LP må betragtes som et kerneområde i det merkantile spor og kontekst. Det er emner i begge læreplaner, hvor matematikken kan understøtte elevernes forståelse i modelløsningerne som virksomhedsøkonomi har større tradition for at anvende. Det bliver anvendelsesorienteret og der kan anvendes autentiske cases i undervisningen. Derudover har eleverne, i forvejen, mange tværfaglige forløb, som både ligger i studieområdet, men også bilateralt i øvrige læreplaner.

Undervisere i afsætning er grundlæggende ikke meget for det tværfaglige samarbejde med matematik om spørgeskemaundersøgelser i 2. g., da det placeringsmæssigt omfatter et fagfagligt forløb på 3. g. Derfor bliver tværfaglige forløb ofte noget søgt omkring priselasticitet eller indekstal på udviklingen i afsætningen.

At betinget sandsynlighed har en naturlig kobling til uafhængighedstest er korrekt, men det er ikke forbundet med noget merkantilt aftryk.

Derfor vil vi gerne bevare et af de merkantile aftryk i matematikken og styrke forståelsen af følsomhedsanalysen og skyggepriser, som er meget relevante i relation til faget virksomhedsøkonomi.

Med venlig hilsen  
Niels Henrik Poulsen  
Rybners

## **U19: Matematikfaggruppen på Th. Langs HF & VUC – 17. april 2024**

**Høringssvar fra TH. LANGS HF & VUC vedrørende matematiklærerplaner (niveau C og B) på det gymnasiale område**

Generelt finder vi, at det er gode ændringer, især flg.:

- reduceret pensum mht. delemner (velvalgt - indekstal, potensfunktioner og funktionsanalyse (se dog nedenfor) var lidt perifere emner på C-niveau)

- fjerne gruppedelen til mdt. eksamen (det, der blev testet der, lå for tæt på den skr. eksamen)

- fast minimumsantal eksamensspørgsmål (8) uafhængigt af holdstørrelse (så store hold ikke får større eksamensforberedelsesbelastning end små hold).

Dog:

- nogle finder det ærgerligt at funktionsanalyse er væk på C-niveau (man kunne måske blot have fjernet en del af det).

Desuden:

- Måske er formelsamlingen allerede på programmet, men den må gerne strammes op (der er alt for meget unødvendigt stof).

Med venlig hilsen

Nikolaj Pilgaard Petersen  
Faggruppeformand, matematik  
TH. LANGS HF & VUC

Robert McCluskey  
Vicerektor, TH. LANGS HF & VUC

## **U20: Matematikfaggruppen på Thisted Gymnasium – 25. april 2024**

### **Høringsvar til den nye læreplan i matematik på STX og HF**

1. I forbindelse med bekendtgørelsen i matematik B, stx står der:

Karakteristiske egenskaber ved følgende elementære funktioner og deres grafiske forløb: lineære funktioner, polynomier, særligt andengradspolynomier, eksponential- og potensfunktioner samt  $\log_{10}$  og  $\ln$ . Matematisk modellering med ovennævnte funktionstyper, herunder anvendelse af regression.

Det er uklart, hvilke funktionstyper, eleverne skal kunne behandle vha. af regression

2. Det er intentionen, at eleverne skal være bedre til elementære færdigheder.

a. Det er derfor godt, at vi planlægger en længere delprøve uden CAS og en kortere delprøve med CAS.

b. Hvis eleverne skal blive dygtigere, så er det imidlertid også meget vigtigt, at vi skærer ned på antallet af emner, der skal behandles med CAS

til den skriftlige eksamen både på A- og B-niveau.

Det bør være sådan, at højst halvdelen af emnerne kan optræde til delprøven med CAS. Hvis ikke det sker, så havner vi i samme situation som før. CAS vil fylde for meget i undervisningen, fordi det tager for lang tid at lære dem det, de skal kunne i delprøven med hjælpemidler.

Kort sagt. Faglig robusthed kræver frihed til at undervise i matematik i stedet for at undervise i kommandoer i matematikprogrammer.

På vegne af matematikfaggruppen på Thisted Gymnasium.

Flemming Pedersen

## **U21: Matematiklærere på Vesthimmerlands Gymnasium – 17. april 2024**

### **Høringssvar angående nye lærerplaner i matematik på STX**

Først og fremmest vil vi gerne udtrykke vores tilfredshed med, at der er nye læreplaner på vej i matematik på gymnasiet. De nuværende læreplaner har stoftrængsel, og for mange mindre detaljer og hjørner i pensum, som der skal undervises i. Det hindrer læringen for eleverne spec. på B-niveauet - og det er svært at komme i dybden med stoffet på en rimelig måde.

Processen har været kendetegnet ved, at der har været høj grad af inddragelse af såvel praktikere og andre interessenter undervejs i processen, hvilket vi gerne vil anerkende og rose.

Endvidere er det vores opfattelse, at fagkonsulentens forslag om en lille forskel på A1 og A3 i forbindelse med anvendelse af det supplerende stof giver god mening, da der på opgraderingshold ofte er behov for at arbejde mere med ræsonnement og konsolidering af emner fra B-niveauet. Det skyldes, at der på B-niveauet har været et mere anvendelsesorienteret end studierettet fokus, og at ræsonnement-delen derfor har haft mindre tyngde.

Når det er sagt, så har vi været bekymrede over, at læreplanerne for A-niveau var blevet udsat, men har netop i dag erfaret, at de tilsyneladende træder i kraft samtidigt med C og B-lærerplanerne.

Det er vi meget tilfredse med, at vi ellers havde haft problemer med dels screeningens udformning og planlægningen af grundforløbet, samt orientering om og kvalificering af elevernes valg af studieretning i efteråret.

Derudover er det være rart at vide, når vi underviser på B-niveau, hvad kernestof og mål er på A-niveau. Dermed har man som underviser mulighed for at vurdere, hvad der kan være relevant at inddrage med det formål at lette overgangen fra B-niveau til A-niveau for de elever, der vælger at opgradere.

Med venlig hilsen

Marie Antonsen

Dorthe L. Nielsen

Heidi V. Nielsen

Signe Ougaard

Vesthimmerlands Gymnasium.

## U22: Matematikfaggruppen på Viborg Katedralskole – 25. april 2024

### **Kommentarer til udkast til læreplaner i matematik (stx A-, B- og C-niveau), foråret 2024**

De kommende læreplaner er nu i offentlig høring, og matematiklærerne på Viborg Katedralskole har udarbejdet en oversigt over kommentarer til udkastene. De kommende kommentarer skal ikke ses som kritik af det arbejde, der er udført, men som et bidrag fra en gruppe lærere, der peger på elementer, der med fordel kan genovervejes eller opklares.

Først og fremmest skal der lyde en stor ros for at fjerne en lang række uhensigtsmæssigheder og uklarheder fra de nugældende læreplaner. I det store hele er der tilfredshed med de tre udkast, som hver især er en forbedring i forhold til de nuværende læreplaner.

#### **C-niveau**

Vi vurderer, at kernestoffet fylder det meste af den afsatte undervisningstid, så der er ikke meget mulighed for at vende tilbage til mindre vellykkede forløb.

Den nuværende gruppedel gav den eneste mulighed for at teste stx C-niveau-elevernes problemløsningskompetence (opgaveløsning), så fremover bliver eleverne til eksamen primært bedømt på deres evne til ræsonnement.

#### **B-niveau**

Vi vurderer også her, at kernestoffet fylder meget. Der er *stadigvæk* i de nye planer en tendens til stoftrængsel: De mange spor til A-niveau, der er fjernet, fylder i nuværende undervisning ikke meget, så i realiteten har man erstattet vektorregning med geometri i trekanter, og der er dermed ikke væsentligt mere tid til faglig fordybelse.

Vi undrer os over, at der er krav om regression for logaritmefunktioner.

Under analytisk geometri er der et krav om arbejde med cirkler, der virker løsrevet fra de øvrige emner, og som vi ikke vurderer, hverken bidrager til elevernes dybere forståelse eller kan bidrage til samarbejde med andre fag og understøtte anvendelsen af matematik. **Delemlen om cirkler kan fjernes fra emnet om analytisk geometri uden ændringer i øvrigt, og vil hjælpe til at modvirke stoftrængsel.**

I læreplanen stilles nye didaktiske krav til lærerne (forløb med [...] åbne problemstillinger og arbejde selvstændigt, under vejledning), krav, der helt sikkert er med til sikre bedre forståelse hos eleverne, men også kræver mere undervisningstid. Derfor foreslår vi at fjerne delemnet om cirkler fra kernestoffet.

Antallet af eksamensspørgsmål er sat til minimum 12. Det er *mange* spørgsmål for eleverne – og vi vurderer at elevernes niveau mere pålideligt kan bedømmes ved færre, men til gengæld bredere spørgsmål (så hele kernestoffet dækkes) tilpasset B-niveauet. Vi er bekymrede for at 12 spørgsmål stillet i et begrænset antal emner enten bliver for enslydende eller for simple. Vi ønsker os at antallet af spørgsmål i stedet sættes til minimum 10.

### **A-niveau**

Vi undrer os over, at der er krav om regression for logaritmefunktioner og især harmoniske svingninger, hvor det notorisk er meget vanskeligt at lave regression.

Vi har svært ved at gennemskue, hvad eleverne skal kunne for at leve op til "løsning med separationsmetoden" for differentialligninger. Formuleringen har tidligere dækket over i én læreplan: en teoretisk gennemgang og til løsning uden hjælpemidler, men dækker i de nuværende læreplaner over: at kunne håndtere værktøjsprogrammets løsninger af separable differentialligninger (black box). Dette kan med fordel specificeres.

Antallet af eksamensspørgsmål er sat til minimum 16. Det er enormt mange spørgsmål for eleverne – og vi vurderer, at elevernes niveau mere pålideligt kan bedømmes ved færre, men til gengæld bredere spørgsmål (så hele kernestoffet dækkes) tilpasset A-niveauet. Vi er bekymrede for, at 16 spørgsmål enten bliver for enslydende eller for simple. Vi ønsker os, at antallet af spørgsmål i stedet sættes til minimum 12 eller 14. En fordeling på de tre niveauer med minimum 6, 10 hhv. 14 eller 8, 10 hhv. 12 spørgsmål ville give en sikrere bedømmelse af elevernes niveau, og ville stadigvæk stille holdt ens uafhængigt af holdstørrelsen.

Med venlig hilsen

Matematiklærerne  
Viborg Katedralskole

## **U23a: Matematikfaggruppen på Virum Gymnasium – 8. april 2024**

Udkastet til de nye læreplaner i Matematik B og Matematik C er blevet modtaget med glæde af alle matematiklærerne på Virum Gymnasium.

Vi er glade for udkastets ændringer i emner og begreber i kernestoffet, som i abstraktionsniveau passer langt bedre til eleverne end i de gældende læreplaner.

Specielt er vi glade for, at vi ikke længere skal undervise i vektorer. I stedet skal vi undervise vores elever i analytisk geometri og trigonometri, som i abstraktionsniveau passer langt bedre til vores elever.

Vi finder ligeledes, at det nye læreplansudkast sikrer tid til større fordybelse og tid til forståelse inden for de enkelte emner. ° Med læreplansudkastet undgår vi at manuducere vores elever i CAS blackbox- ° kommandoer uden forståelse og kun benytte CAS, når det er nødvendigt. °

Vedrørende læreplansudkast Matematik B-stx: Evalueringer 4. underpunkt 4.2 Prøveform Den mundtlige prøve Vi er meget glade for, at gruppedelprøven bliver afskaffet. Vi støtter således op om det forelagte udkast til læreplaner for stx C og stx B, ° som efter vores mening vil hjælpe vore elever til en større faglig forståelse. °

Men det undrer os, at A-niveauet er udskudt til næste skoleår, trods et ° velfungerende forslag fra læreplansgruppen.

Med venlig hilsen samtlige matematiklærere på Virum Gymnasium

## U23b: Matematikfaggruppen på Virum Gymnasium – 6. maj 2024

### **Høringssvar fra Virum Gymnasium vedrørende de nye læreplaner i matematik for stx A**

Vi er meget tilfredse med udkastet til de nye læreplaner for Matematik A - stx udsendt den 15. april 2024.

Antallet af emner i det nye udkast er langt mere passende end i de gældende læreplaner. Med de færre emner får eleverne tid til en større fordybelse, forståelse inden for de enkelte emner og mulighed for at opbygge deres basale matematikkompetencer, hvilket vi mener, er **en styrkelse af A-niveauet**.

Vi er glade for valget af emner, og vi er fx meget tilfredse med, at den analytiske plangeometri og trigonometri nu skal behandles. Vi sætter ligeledes stor pris på den større valgfrihed i planlægningen af det supplerende stof. Det giver de enkelte hold mulighed for at komme i dybden med selvvalgte emner fx i studieretningssamarbejder, ved studieture og/eller i samarbejde med eksterne virksomheder.

Vi er ligeledes overbevist om, at vi med det nye læreplansudkast til stx A kan undgå at manuducere vores elever i CAS blackbox-kommandoer uden ° forståelse, og kun benytte CAS, når det er nødvendigt.

Vi er ligeledes glade for

- \* at forberedelsesmaterialet er fjernet
- \* at Delprøve 1 uden hjælpemidler kommer til at fylde mere end Delprøve 2 med alle hjælpemidler
- \* at bilaget er fjernet fra den mundtlige prøve
- \* at antallet af mundtlige eksamens spørgsmål skal være ens for alle hold uanset størrelsen

Med venlig hilsen fra samtlige matematiklærere på Virum Gymnasium

## U24: Matematikfaggruppen på Øregård Gymnasium – 25. april 2024

Der er stor tilfredshed med læreplanerne i høring blandt matematiklærerne på Øregård Gymnasium.

Det er vores holdning, at man har fundet en passende mængde emner i læreplanerne, som man realistisk kan nå at gennemgå sammen med eleverne.

Vi er glade for, at man har valgt at fjerne gruppedelprøven på B-niveau, og vi er glade for, at man har valgt at fjerne bilag fra mundtlig prøve på A-niveau.

Der er tilfredshed med at CAS har fået en mindre dominerende rolle i læreplanerne, så der kan bruges mere tid på faglig fordybelse.

Vi er særligt glade for, at der er blevet plads til mere supplerende stof, så man sammen med klasserne kan udvælge stof, som har særlig interesse. Vi er ligeledes glade for løsningen med ekstra supplerende emne på det treårige forløb og konsolidering på opgraderingsholdet fra B til A niveau.

På vegne af Matematiklærerne på Øregård Gymnasium  
Fagrepræsentant Louise Stampe Berggreen  
LS@orgd.dk

## U25a: Matematikfaggruppen på Aarhus HF og VUC – 24. april 2024

### **HF C-niveau**

Angående punkt 2.2

- Generelt opfattes eksponentialfunktioner som funktioner af typen  $f(x)=a \cdot x$ . Teksten læses dermed som om at de eksponentielle funktioner  $f(x) = b \cdot a^x$  skæres ned til særtilfældene med  $b = 1$ .

Angående punkt 3.1

- Der står at elevernes "kreativitet" skal stimuleres. Det er uklart, hvad der menes med dette.
- Der står at undervisningen skal belyse fagets professionsrettede perspektiver. Det er også uklart, hvad der menes med dette.

Angående punkt 4.2 samt 4.3

- Vi vil gerne udtrykke en generel bekymring over at gruppedelprøven forsvinder. Vi frygter at dette vil betyde at dumpeprocenten stiger, da de svageste af eleverne mister en god chance for at vise at de kan samtale om matematik.

- Vi er tilsvarende bekymrede for, at en forlænget delprøve uden hjælpemidler, vil være til skade for de talblinde og ordblinde. For de ordblinde er der mulighed for dispensation til at benytte hjælpemidler til at læse og skrive. Man bør overveje muligheden for at give talblinde en dispensationsmulighed, der kan afhjælpe deres handicap. For eksempel brug af lommeregner (uden CAS).

## HF B-niveau

Angående punkt 2.2

- Under funktioner og infinitesimalregning er nævnt lineære funktioner, polynomier, eksponentialfunktioner,  $\log_{10}$  og  $\ln$ . Efterfølgende står der at der skal indgå modellering og regression med de nævnte funktionstyper. Vi er derfor i tvivl om, hvorvidt der for eksempel forventes regression med  $\log_{10}$ .

Angående punkt 4.2

- Generelt er det under dette punkt uklart, om der udelukkende skal eksamineres i B-niveau stof, eller om der også skal eksamineres i underliggende C-niveau. Særligt på enkeltfagshold kommer kursisterne med forskellige C-niveauer, og det er derfor vigtigt at det af læreplanen klart fremgår, om de til skriftlig eksamen på B-niveau for eksempel kan blive bedt om at konstruere en trekant eller regne med kapitalformlen. Tvivlen opstår, da der under punkt 4.2 står, at det faglige grundlag er det i punkt 2.2 beskrevne kernestof, og at der i punkt 2.2 er nævnt kernestof fra HF C.

- Der står at den mundtlige prøve er "på grundlag af et fortrinsvis teoretisk eksamensspørgsmål med fokus på ræsonnement og bevisførelse". Her er det lidt uklart, hvad der menes med fortrinsvis.

- Derudover står der, at der skal være en faglig samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i det overordnede emne. Der er ikke beskrevet, at eksamensspørgsmålene skal have et overordnet emne, og hvor bredt/smalt dette emne skal være.

## U25b: Matematikfaggruppen på Aarhus HF og VUC – 12. maj 2024

Kære Styrelse

Vi (Matematikfaggruppen på Aarhus HF og VUC) sender hermed en sammenfatning af refleksioner over udkastet til **matematik A (stx) læreplanen**:

Vi er én af de store VUC'er på landsplan, der tilbyder matematik A enten som HFE- eller som SOF/GS-tilrettelæggelse. I løbet af et skoleår har vi mellem 15-20 hold, der tager kurset som 1-årigt løftehold fra B til A og svarer til omtrent 500 kursister. De overvejelser der udtrykkes nedenunder, tager altså udgangspunkt i vores kursister der er en blanding af HFE, SOF og GS og vi tænker at forholdene kan i høj grad sammenholdes med de øvrige store VUC'er i landet. Svaret er skrevet i forhold til løftehold på VUC, hvor kursisterne kommer fra alle fire gymnasiale uddannelser med forskellige underliggende B-niveauer

Generelt er det vores opfattelse, at der ikke er kommet mere tid til fordybelse, både skriftlig og mundtlig. Der er forsvundet emner som vektorfunktioner og funktioner af to variable fra det nuværende læreplan. Men nye tilkomne emner er større:



- vektorer i 2D
- vektorer i 3D
- differentialligninger er vokset med Eulers metode
- differentialregning er vokset med Newtons metode

I det vedhæftede dokument (Bilag 1) har vi grov-fordelt kernestoffet på de normerede 150 lektioner (vi kører med lektioner á 50 minutter på vores skole). Hvis vi laver en minimalistisk læsning af læreplanens kerne-stof+10% supplerende stof, kan vi lige nå igennem det hele. Så har vi tilsidesat de mangler fra underliggende niveauer som kursister fra HF, HHX og HTX kommer med. Forskellene mellem B-niveau på STX, HTX, HHX og HF er fortsat meget store:

- Manglende statistik på HTX
- Manglende trigonometri på HHX
- Manglende plangeometri HHX
- Potensfunktioner, cosinus- og sinusrelationer mangler på HF
- Differentiation af sammensat funktion på HTX, HHX og HF

Vi har svært ved at se, at de foreslåede læreplaner (med de nævnte krav om historisk forløb, supplerende stof, forløb der tilgodeser eksperimenterende forløb og læring under vejledning) kan gennemføres på de 150 lektioner (så skal der oveni trækkes forskellige lektionstal på de forskellige VUC'er pga. effektivisering/besparelse; hos os svarer det til 5% af det samlede lektionstal).

Vi er usikre på, i hvor stort omfang, der skal eksamineres i de underliggende niveauer. Ud over de allerede nævnte problemer, sidder der på løfteholdene på VUC med kursister, som har haft B-niveau for 5 eller 10 år siden, og derfor har svært ved at huske emnerne fra de underliggende niveauer.

Matematikfaggruppen på Aarhus HF og VUC

**U26a: Andreas Obel-Jørgensen, fagleder i matematik, Birkerød Gymnasium – 14. april 2024**

Det er helt overordnet en rigtig god ide at satse på mere fordybelse i færre emner - end det modsatte, som den nuværende lærerplan alt for længe har været eksponent for.

Den unge generations største problem er netop deres udfordringer med at holde fokus og fordybe sig. Netop det er matematikfagets største force; evnen til at træne glæde ved fordybelse, koncentration og fokus. Så her er det oplagt at det afspejles i fagets lærerplan.

Helt specifikt er det rigtig godt at trigonometri vender tilbage. Det er et emne, som både indeholder nogle gode muligheder for træning af beviser og fordybelse herigennem, samt indeholder mange anvendelser i den virkelige verden der omgiver os. Derudover er emnet fantastisk til at bygge bro mellem grundskolens og gymnasiets mateamtikundervisning.

Venlig hilsen

Andreas Obel-Jørgensen

Pædagogisk faglig koordinator, Fagleder i mateamtik  
Birkerød Gymnasium

**U26b: Andreas Obel-Jørgensen, fagleder i matematik, Birkerød Gymnasium – 12. maj 2024**

I al kortfattethed:

Afsætningen af 10% af undervisningstiden på A-niveauet er et stort fremskridt. Det åbner mulighed for valg af stof som styrker tværfagligheden på studieretningerne, øger mulighederne for perspektivering og udsyn, samt åbner nye muligheder for brobygning ind i videregående uddannelser i STEM-fagene.

Derudover er det en klar fordel at tiden til supplerende stof kan fordeles efter behov over de 3 år på det 3-årige forløb.

Venlig hilsen

Andreas Obel-Jørgensen

Fagleder i matematik

Birkerød Gymnasium

## U27: Asger Sørensen, lektor, Tørring Gymnasium – 25. april 2024

Kære STUK

Med henblik på STX Mat A, som jeg underviser i, er jeg tilhænger af, at få luft som underviser både didaktisk og hvad angår pensum, således at jeg bedre kan tilpasse undervisningen i matematik til netop den klasse jeg står med - tak for det!

Jeg vil dog her føre et argument for at beholde forberedelsesmaterialet.

Der er noget i fortællingen om et studieforberedende materiale på tværs af nationen, men en rolle til den skriftlige eksamen, som giver en særlig god didaktisk situation. (Man kan diskutere om den skriftlige del burde nedjusteres, men det vil jeg ikke gøre her). Det som ikke må undervurderes ved denne didaktiske situation er særligt, at jeg som underviser typisk arbejder sideløbende med eleverne om at løse opgaverne og forstå teorien og der opstår i denne henseende en forbrødring hvor eleverne netop oplever, at jeg står ved side af dem og hvor de selv tager ansvar og blomstrer op. Det kan være svært autentisk at konstruere denne situation uden den fortælling som hele forberedelsesmaterialet taler ind i og det synes jeg er ærgerligt at vi mister.

Mvh. Asger Sørensen  
Lektor på Tørring Gymnasium

## U28: Gitte Englund, Gladsaxe Gymnasium – 3. maj 2024

### **Høringsvar til Læreplanen STX A-niveau**

**Konklusion:** Læreplanen på STX A repræsenterer ikke et A-niveau men i højere grad et B+ niveau.

### **Begrundelse:**

1) Jeg har foretaget en sammenligning af de tre læreplaner for HHX, HTX og STX. Dokumentationen for sammenligningen er vedlagt. STX læreplanen indeholder ikke meget mere end det, der er fælles for de tre linjer HHX, HTX og STX. Der er ingen større faglige matematik områder, der behandles på STX. På HTX har de diskret matematik og vektorfunktioner. På HHX har de funktioner af to variable, annuitetsregning mv. Der er intet der kompenserer for disse fagområder i STX læreplanen. I den forrige læreplan have vi uden problemer både Vektorfunktioner, funktioner af to variable og annuitetsregning.

2) Forberedelsesmaterialet indgår ikke længere i STX-A. Det indgår på HHX og HTX

3) Ved den mundtlige prøve har tidligere indgået et ukendt bilag. Det har fungeret fantastisk godt. Formålet med bilaget er at få dialogen i spil under eksaminationen. Samt at dreje eksamensspørgsmålet for at sikre forståelsen. HHX og HTX har fornuftig beholdt det ukendte bilag. Men det er fjernet på STX-A.

### **Ændringsønske til læreplan for STX-A:**

1) Vektorfunktioner skal tilbage i pensum. Det er et emne, som er fin forlængelse af arbejdet med vektorer. Emnet er derudover godt til at koble differentialregningen sammen med vektorregningen.

- 2) Diskret matematik har tidligere stået som supplerende stof. Det skal flyttes ind som kernestof.
- 3) Forberedelsesmaterialet skal tilbage som et selvstændigt fordybelsesmateriale for STX-A eleverne.
- 4) Det ukendte bilag skal tilbage under den mundtlige eksamen for STX –A eleverne.

Venlig hilsen

Gitte Engelund

Gladsaxe Gymnasium

### U29: Henrik Møllenberg, matematiklærer – 25. april 2024

Kære stuk

Jeg er ganske tilfreds med læreplans udkast på hf og stx på alle niveauer. Godt arbejde!

Jeg har en lille bemærkning til alle 5 læreplaner i høring:

Under didaktiske principper kan man læse:

"Hovedvægten lægges på brug af matematik som middel til at gennemføre matematiske argumenter og analysere matematiske sammenhænge **på basis af eksempler fra matematik, andre fag eller elevernes omverden.**"

Længere ned i afsnittet står der:

"

Der skal tilrettelægges mindst ét forløb, hvor eleverne i mindre grupper arbejder med åbne eller delvist åbne problemstillinger; problemstillingerne **kan stamme fra matematik eller andre fag med et betydeligt element af anvendt matematik.**

"

Er der ikke tale om en fejl her? Når man arbejder med åbne problemstillinger, så bør man også kunne inddrage eksempler fra elevernes omverden. Dette bør tilføjes.

Venlig hilsen

Matematiklærer Henrik Møllenberg

## U30: Jens Chr. Larsen, lektor, Sorø Akademi – 23. april 2024

Angående læreplaner til matematik A stx

Det udkast, der er sendt i høring, for matematik A-niveau er ganske udmærket. Jeg vil kommentere på en ting, som forekommer mig at være uheldig. Side 14, sidste punkt under Funktioner og infinitesimalregning angives følgende to former for differentiaalligninger:  $y'=ay+b$  og  $y'=y(b-ay)$ . Det er ikke arten af differentiaalligninger, der er problemet, men derimod den måde de er skrevet op på. For det første, er det ikke de former, eleverne møder i den virkelige verden. Her vil de støde på  $y'=a(M-y)$  og  $y'=ay(M-y)$ . Især den sidste anvendes altid i stedet for  $y'=y(b-ay)$ , som end ikke har været anvendt til skriftlig eksamen de sidste 15 år. For det andet er formerne  $y'=ay+b$  og  $y'=y(b-ay)$  aldeles upædagogiske. Der kan måske findes en intern matematisk forklaring for formlerne, men det er straks vanskeligere, hvis vi ønsker at forbinde formlerne til virkeligheden fx ved modellering. De to former, jeg foreslår, har den egenskab, at vi kan forklare, hvorfor de ser ud som de gør, og hvad symbolerne betyder ved at henvise til virkelige eksempler. Det er vanskeligt, hvis ikke umuligt med de to former, der er angivet i udkastet.

De former, der nu er i læreplansudkastet, vil bestemme, hvordan differentiaalligninger vil blive undervist. Derfor bør formerne ændres fra  $y'=ay+b$  og  $y'=y(b-ay)$  til  $y'=a(M-y)$  og  $y'=ay(M-y)$ , så det, der kommer til at blive undervist efter, faktisk har en anvendelse for eleverne, og kan give mening for eleverne.

Mvh Jens Chr. Larsen

## U31a: Jesper Matthiasen, underviser, Århus Akademi – 25. april 2024

### **Kommentarer til udkast til "Læreplan i Matematik C - toårig hf"**

Fra. Jesper Matthiasen, Århus Akademi (aama@aarhusakademi.dk), 25. april 2024

#### Kommentar 1:

Det er problematisk, at læreplanen er sendt i høring UDEN at udkast til vejledning er kendt. Vejledningen må derfor forventes ikke at have samme status som læreplanen. Hvis den har det, bør der eksplicit gives information til lærerne om det. Det vil ikke nok at informere i selektive fora eller til skolernes ledelser. Informationer og juridisk bindende update kommer ikke altid videre. Ved 2017- reformen kom der decide-rede udvidelser af læreplanen i vejledningen. Dette må UNDER ingen omstændigheder finde sted. Specielt pga. denne sidste pointe burde udkast til læreplan og vejledning være sendt til høring samlet - ellers véd man jo de facto ikke, hvad man kommenterer på.

## Kommentar 2:

Grundlæggende synes jeg, det er en markant mangel i udkastet, at begrebet "viden" eller "faglig viden" ikke indgår, da det er fundamentet for al uddannelse og dannelse. Jeg foreslår derfor, at "viden" fx kunne indgå i fagets formålsparagraf 1.2:

"Gennem arbejdet med faget opnår eleverne **faglig viden om** og kompetencer i matematik..."

### **1.2. Formål**

Faget matematik på C-niveau giver eleverne en grundlæggende indsigt i matematisk sprog, begreber og metoder med vægt på almindannelsen og er en del af grundlaget for videre uddannelse. Elevernes arbejde med matematik medvirker til at udbygge deres mulighed for at deltage aktivt i et demokratisk samfund.

Gennem arbejdet med faget opnår eleverne kompetencer i matematik, så de kan forstå, gennemføre og formidle simple matematiske ræsonnementer. Eleverne bliver i stand til at behandle enkle problemstillinger og modeller med et matematisk indhold med udgangspunkt i deres omverden, andre faglige sammenhænge eller faget selv.

## Kommentar 3:

I listen over de faglige mål i paragraf 2.1 står der ikke noget om, at eleverne skal kunne dem "hensigtsmæssigt". Det bør derfor som minimum indsættes under bedømmelseskriterierne i paragraf 4.3 (se kommentaren dér). Hvis der skal indgå større dybde i de nye læreplaner, så kan "hensigtsmæssighed" være en god parameter for styrkelsen.

## Kommentar 4:

I listen over kernestof i paragraf 2.2 er der flere kommentarer:

Under Geometri og trigonometri vil jeg foreslå, at der eksplicit nævnes "Linjer ved trekanten" til sidst. Hvilke af disse, der så skal kendes, og hvordan de anvendes, kan så begrænses i vejledningen.

### *Geometri og trigonometri*

– Trigonometri: Trekanter, herunder ensvinklede og retvinklede trekanter. Pythagoras' sætning. Sinus, cosinus og tangens anvendt på retvinklede trekanter. Konstruktion af vilkårlige trekanter med dynamisk geometriprogram.

Under Funktioner forekommer "elementære egenskaber ved  $\log_{10}$ ". Hvis det kun er med som redskab til løsning af fx eksponentielle ligninger eller til udregning af fx fordoblingskonstanter, så var det måske mere relevant at anbringe det under Tal og algebra.

### *Funktioner*

– Funktioner: Funktionsbegrebet. Karakteristiske egenskaber ved lineære funktioner og eksponentialfunktioner samt grundtræk af deres grafiske forløb. Elementære egenskaber ved  $\log_{10}$ . Simpel matematisk modellering med anvendelse af lineære funktioner og eksponentialfunktioner, herunder anvendelse af regression.

På C-niveau arbejder vi i øvrigt ofte med "formler" med flere variable, som ikke bliver klassificeret under Funktioner. Skal vi ikke arbejde med dem længere (jvf kommentar 1)?

#### Kommentar 5:

Under paragraf 2.3 er det ikke særligt præcist, hvordan de omtalte 10 pct. af undervisningstiden skal forstås. Er det målt i forhold til antal lektioner eller antal klokketimer? Er det målt i forhold til den intenderede tid, som eleverne skal have - eller i forhold til den reelle tid, som skolerne allokerer eleverne? Og det bør nok også præciseres HVAD, der menes med perspektivering af "faget". Omfatter perspektiveringen "styrkelse og konsolidering" eller hvad? Hvis en læreplan skal være et styringsredskab, så bør den vel ikke åbne for vidt forskellig administration? Ellers kan man jo lige så godt fjerne kravet om supplerende stof.

#### **2.3. Supplerende stof**

Eleverne vil ikke kunne opfylde de faglige mål alene ved hjælp af kernestoffet. Det supplerende stof, der skal udfylde ca. 10 pct. af undervisningstiden, skal uddybe arbejdet med kernestoffet og indeholde nye emner eller metoder, som perspektiverer faget.

#### Kommentar 6:

Det virker meningsløst at nævne et sidetal under paragraf 2.4. Vi lever i en moderne tid, hvor sidetal er mere flydende. Hvordan skal man som censor administrere det?

#### Kommentar 7:

I paragraf 3.1 omtales begrebet "hovedområder", som ikke er defineret tidligere i læreplanen. Hvad omfatter dét? Netop i et fag som matematik bør definitioner stå skarpt ☺

eksempelmaterialet hentes fra elevernes omverden. Eleverne skal i flere hovedområder se eksempler på, hvordan faglige påstande eller sætninger underbygges med bevis eller anden form for sammenhængende argumentation.

#### Kommentar 8:

I paragraf 4.3 om bedømmelse bør der signaleres, at det faglige mål faktisk er en "hensigtsmæssig og sikker" evne - og ikke blot "evne". Fx kunne der stå: "Ved den skriftlige prøve (hhv mundtlige prøve) lægges der vægt på eksaminandens evne til hensigtsmæssigt og sikkert at ...."

#### *Den skriftlige prøve*

Ved den skriftlige prøve lægges der vægt på eksaminandens evne til at

- anvende grundlæggende matematiske begreber, teorier og metoder i problemløsning og modellering
- forstå og anvende matematisk symbol- og formelsprog
- benytte og oversætte mellem repræsentationer af matematiske objekter
- anvende digitale værktøjer til modellering og matematisk problemløsning
- opstille, bearbejde og fortolke enkle matematiske modeller til beskrivelse af fænomener inden for forskellige fagområder samt diskutere modellens anvendelse og rækkevidde
- formidle emner med et matematikfagligt indhold.

#### *Den mundtlige prøve*

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på eksaminandens evne til at

- beskrive grundlæggende matematiske begreber, teorier og metoder
- gennemføre enkle matematiske ræsonnementer
- forstå og anvende matematisk symbol- og formelsprog
- formidle et emne med et matematikfagligt indhold.



## U31b: Jesper Matthiasen, underviser, Århus Akademi – 12. maj 2024

### **Kommentarer til udkast til "Læreplan i Matematik A - stx"**

#### Generel kommentar 1:

Det er problematisk, at læreplanen er sendt i høring UDEN udkastet til vejledning er kendt. Vejledningen må derfor forventes ikke at have samme status som læreplanen. Hvis den har dét, bør der eksplicit gives information til lærerne om det. Det vil ikke nok at informere i selektive fora eller til skolernes ledelser. Informationer og juridisk bindende update kommer ikke altid videre til de praktiserende lærere. Ved 2017-reformen kom der deciderede udvidelser af læreplanen i vejledningen. Dette må UNDER ingen omstændigheder finde sted. Specielt pga. denne sidste pointe burde udkast til læreplan og vejledning være sendt til høring samlet - ellers véd man jo de facto ikke, hvad man kommenterer på.

#### Generel kommentar 2:

Jeg finder det særdeles problematisk, at man - i lighed med 2017-reformen - har lagt en overordnet præmis, at der KUN skal findes én type A-niveau-eksamen for alle de elever på 1-årige (også tilrettelagt i forløb kortere end ét år) og 2-årige stx-forløb, samt på hf og GS; nemlig dén, der følger den 3-årige tilrettelæggelse. Denne præmis skaber en meget stor ulighed for elevernes mulighed for læring, og det er svært at tage udgangspunkt i elevernes faktiske viden og kompetencer, da de tit kommer fra forskellige skoletyper.

De facto findes der jo allerede nu 3 forskellige A-niveau-eksaminer, da htx og hhx jo har deres egen udgave. Og de sidstnævnte indeholder fx IKKE et specifikt krav om et bestemt antal timer brugt på supplerende stof. Så der ér forskellige A-niveauer. Derfor burde der også være en separat læreplan for fx opgraderings-, hf- og GS-hold.

Vi har med bekendtgørelserne fra fx 1988 og 1997 (og tidligere GSK-bekendtgørelserne) haft separate læreplaner dels for 1-årige forløb, dels for GSK. Det var dengang ikke et problem at administrere to eller flere typer A-niveau. Og kernestoffet var endda heller ikke identisk, men den faglige dybde var.

HVIS man kunne lave et selvstændigt étårigt A-niveau med egen læreplan, så KUNNE den fx indeholde:

- Styrkelse af fx differentiallyigninger med andenordens differentiallyigninger (og dermed en klar styrkelse af elementære egenskaber ved eksponentielle og trigonometriske funktioner).
- Styrkelse af 2D-vektorregning, så det bliver både geometrisk og analytisk, og træk KUN de dele ind fra trigonometrien ind, som er nødvendige for vektorregningen.
- Styrkelse af differentialregningen, så både teori og optimering fylder noget. Typisk er der et stort behov for at konsolidere differentialregningen fra B-niveau, fordi det skal benyttes som grundlag for såvel integralregning og differentiallyigninger. Og det koster tid! Men der bør så være differentialregning/optimering med i skriftlig eksamen på dette 1-årige forløb.
- Fx fjerne 3D-vektorregning og rumgeometri på dette niveau.
- Fjerne krav om supplerende stof på dette 1-årige niveau.

Se også Specifik kommentar 8.

### Specifik kommentar 1:

- Grundlæggende synes jeg, det er en markant mangel i udkastet, at begrebet "viden" eller "faglig viden" ikke indgår, da det er fundamentet for al uddannelse og dannelse. Og netop i en tid med AI som en underliggende præmis.
- Desuden mangler jeg også i samme passus, at eleverne fundamentalt set skal kunne "forstå" i den opremsning, der sker i paragraffen. Principielt kan ordene "formulere, gennemføre og formidle" jo alle have en mekanisk, reproduktiv karakter - og det er vel ikke dét, som man vil nøjes med, at eleverne mestrer? Og en udvidelse af begreber må IKKE først komme i vejledningen.

Jeg foreslår derfor, at "viden" og "forstå" fx kunne indgå i fagets formålsparagraf 1.2:

"Gennem arbejdet med faget opnår eleverne faglig viden om og kompetencer i matematik, så de kan forstå, formulere, gennemføre ...."

#### **1.2. Formål**

Faget matematik på A-niveau giver eleverne fortrolighed med et matematisk sprog og et bredt sæt af begreber, teorier og metoder, der bidrager til deres almindelse, og som kan være grundlag for videre uddannelse med et væsentligt indhold af matematik. Elevernes arbejde med matematik medvirker til at udbygge deres mulighed for at deltage aktivt i et demokratisk samfund.

Gennem arbejdet med faget opnår eleverne kompetencer i matematik, så de kan formulere, gennemføre og formidle matematiske ræsonnementer inden for en bred emnekreds samt beskrive fagets deduktive og kumulative opbygning. Eleverne bliver i stand til at formulere, analysere og behandle problemstillinger i relation til deres omverden, andre fag og faget selv. Eleverne opnår fortrolighed med matematiske modeller som middel til at beskrive fænomener inden for naturvidenskab, teknologi og samfundsvidenskab.

### Specifik kommentar 2:

I listen over de faglige mål i paragraf 2.1 står der ikke noget om, at eleverne skal kunne dem "hensigtsmæssigt". Det bør derfor som minimum indsættes under bedømmelseskriterierne i paragraf 4.3 (se kommentaren dér). Hvis der skal indgå større dybde i de nye læreplaner, så kan "hensigtsmæssighed" være en god parameter for styrkelsen.

### Specifik kommentar 3:

I modsætning til læreplanerne for hhx og htx, så fokuserer stx-læreplanen stort set IKKE på, at eleverne kan LÆSE matematisk tekst. Der står kun noget under didaktiske principper i paragraf 3.1., men det er ikke nævnt i opremsningen under de Faglige mål, som det er i læreplanerne for htx og hhx. Er det fordi FAGLIG LÆSNING er nedtonet på stx og hf efter revisionen (det mangler også i de andre læreplaner)? Læsning og ikke mindst faglig læsning bør stå centralt i alle fag og på alle niveauer - og det bør være et specifikt fagligt mål!

#### **2.1. Faglige mål**

Eleverne skal kunne

- redegøre for et bredt udvalg af matematiske begreber, teorier og metoder samt kunne anvende dem i problemløsning og modellering
- følge og gennemføre matematiske ræsonnementer og beviser og derigennem demonstrere viden om opbygningen af matematisk teori
- forstå og anvende matematisk symbol- og formelsprog

#### Specifik kommentar 4:

I listen over kernestof i paragraf 2.2 er der flere kommentarer: Under Geometri og trigonometri vil jeg foreslå, at der eksplicit nævnes "Linjer ved trekanten" til sidst. Hvilke af disse, der så skal kendes, og hvordan de anvendes, kan så begrænses i vejledningen.

##### *Geometri, trigonometri og vektorer*

– Trigonometri: Trekanter, herunder ensvinklede og retvinklede trekanter. Pythagoras' sætning. Sinus, cosinus og tangens anvendt på retvinklede trekanter. Sinus- og cosinusrelationerne. Beregning af sider, vinkler og areal i vilkårlige trekanter.

Desuden vil jeg foreslå, at begrebet "Hældningsvinkel" under Analytisk geometri udgår (dette bør også ud på B-niveau). På A-niveau dækkes anvendelsen af begrebet jo fint af vinkel mellem vektorer.

#### Specifik kommentar 5:

På A-niveauet kan man vel også arbejde med "formler" med flere variable (fx fra fysik), som ikke bliver klassificeret under Funktioner. Hvor hører de under på listen over kernestof?

#### Specifik kommentar 6:

Under Funktioner og infinitesimalregning under kernestof står der "anvendelse af regression". Det bør begrænses markant i vejledningen, så det er tydeligt, hvilke funktionstyper, der er tale om. Som det står lige nu, så kunne man tro, at eleverne fx skal mestre cosinus-regression.

Det er også uklart, hvad begreberne "ovennævnte funktionstyper" og "de nævnte funktioner" henviser til. Måske skulle man holde sig til én formulering (fx "(ovennævnte) elementære funktionstyper")

##### *Funktioner og infinitesimalregning*

– Funktioner: Funktionsbegrebet, herunder sammensat funktion. Parallelforskydning af grafer.  
– Karakteristiske egenskaber ved følgende **elementære funktioner** og deres grafiske forløb: lineære funktioner, polynomier, særligt andengradspolynomier, eksponential- og potensfunktioner,  $\log_{10}$  og  $\ln$  samt cosinus og sinus. Matematisk modellering med ovennævnte funktionstyper, **herunder anvendelse af regression**.  
– Differentialregning: Grænseværdi og kontinuitet som forudsætning for differentialregning. Definition og fortolkning af differentialkvotient, herunder væksthastighed. Differentiation af  $f+g$ ,  $f-g$ ,  $k \cdot f$ ,  $f \cdot g$  og  $f \circ g$  samt afledet funktion for de **ovennævnte funktionstyper**. Tangent, tangentligning. Numerisk bestemmelse af nulpunkter vha. Newtons metode. Monotoniforhold, ekstrema og optimering, herunder sammenhængen mellem disse begreber og differentialkvotient.  
– Stamfunktion og integral: Stamfunktion for **de nævnte funktioner**. Ubestemt og bestemt integral. Sammenhængen mellem areal og stamfunktion. Regneregler for integration af  $f+g$ ,  $f \cdot g$  og  $k \cdot f$ . Integration ved substitution. Anvendelse af integralregning, herunder volumen af omdrejningslegemer.

#### Specifik kommentar 7:

Jeg vil foreslå, at "Binomialfordelt statistisk materiale. Estimation af basissandsynligheden." udgår under kernestoffet. Det er en unødvendig krølle på den deskriptive statistik. Det bør selvfølgelig også udgå på B-niveau.

Til gengæld synes jeg, at det er ærgerligt, at begreberne middelværdi og spredning nu igen er nogle 'tomme' ting, der blot skal udregnes. Hvorfor ikke have begreberne normal/exceptionel med fortsat?

#### *Sandsynlighedsregning og statistik*

- Deskriptiv statistik: Beskrivelse og grafisk repræsentation af ugrupperet og grupperet observationsmateriale, statistiske deskriptorer.
- Sandsynlighedsregning: Sandsynlighedsfelt, særligt symmetrisk sandsynlighedsfelt. Hændelse. Kombinatorik, herunder kombinationer. Stokastisk variabel, herunder middelværdi og spredning. Binomialfordelingen, herunder beregning af tilhørende sandsynligheder samt middelværdi og spredning. Normalfordelingen, herunder beregning af tilhørende sandsynligheder samt middelværdi og spredning.
- Statistik: **Binomialfordelt statistisk materiale. Estimation af basissandsynligheden.** Hypotesetest i binomialfordelingen, herunder nulhypotese og alternativ hypotese, kritisk område og acceptområde samt signifikansniveau.

I øvrigt bør den deskriptive statistik begrænses til, at elever IKKE selv skal konstruere hverken histogrammer eller sumkurver. Disse diagrammer konstrueres meget forskelligt i de forskellige programmer, og der er ofte IKKE overensstemmelse mellem programmernes produkt og den standardudsende, som vi gerne vil have diagrammerne har. Det samme bør ske på B-niveau.

#### Specifik kommentar 8:

Under paragraf 2.3 er det ikke særligt præcist, hvordan de omtalte 10 pct. af undervisningstiden skal forstås. Er det målt i forhold til antal lektioner eller antal klokketimer? Er det målt i forhold til den intenderede tid, som eleverne skal have - eller i forhold til den reelle tid, som skolerne allokerer eleverne? Læreplanerne for htx og hhx indeholder fx IKKE et specifikt krav om et bestemt antal timer brugt på supplerende stof!

Og det bør nok også præciseres HVAD, der menes med perspektivering af "faget". Skal denne perspektivering udelukkende indeholde "styrkelse og konsolidering" eller er det også muligt at bruge tiden på 1-2 æstetiske eller kulturhistoriske vinkler på faget (som jeg selv ville praktisere)?

Det er min klare vurdering, at vi får behov for både en lettelse og en større 'skarphed' for de såkaldte "étårige hold til A-niveau" (der jo også vil omfatte 3- og 6-måneders hold, samt deciderede hf-, GS- og SOF-hold). Hvis man fortsat mener, at elever på A-niveau skal testes i (dele af) de underliggende niveauer, selvom de ofte har afsluttet disse (og måske fra en anden ungdomsuddannelse), så bør AL tiden til supplerende stof afsættes til faglig konsolidering. Kravene til elevernes mestring af emner, metoder og ikke mindst formidling af en besvarelse fra de underliggende niveauer bliver jo skærpet på A-niveau. Dét er der ikke tid til, når vi både skal have faglig dybde i excess-stoffet på A-niveau og nå de 'hjørner' af stoffet, som ikke indgår fx på hf.

#### *Særligt for étårige hold til A-niveau*

For étårige hold, der løfter matematik B til A-niveau, gennemføres et forløb med sigte på mundtlig formidling og faglig konsolidering af stoffet fra B-niveau svarende til A-niveauets krav til argumentation og abstraktion.

Jeg foreslår derfor en formulering som:

"Særligt for forløb til A-niveau i en kortere tilrettelæggelse efter B-niveau For hold, der løfter matematik B til A-niveau, kan tiden til det supplerende stof bruges til forløb til faglig konsolidering af stoffet fra B-niveau svarende til A-niveauets krav til argumentation og abstraktion både mundtligt og skriftligt."

Jeg synes i øvrigt, at der mangler noget specifikt vedr. tilrettelæggelser på stx-2, og jeg vil derfor foreslå følgende tilføjelse:

”Særligt for toårige hold til A-niveau

På toårige hold til A-niveau bruges hovedparten af tiden til det supplerende stof til forløb til faglig fordybelse i og konsolidering af kernestoffet mht argumentation og abstraktion både mundtligt og skriftligt.”

#### Specifik kommentar 9:

Det virker meningsløst at nævne et sidetal under paragraf 2.4. Vi lever i en moderne tid, hvor sidetal er mere flydende. Hvordan skal man som lærer og censor administrere det?

#### Specifik kommentar 10:

I paragraf 3.1 omtales grundforløbet. Er grundforløbet på det 3-årige forløb det samme som det 2-årige forløb på stx-2?

Desuden er der nævnt to specielle forløb, som kan være vanskelige at gennemføre på forløb til Aniveau, der er kortere end 3 år - specielt de såkaldt étårige. Overvej om der også hér skal en ekstra passus om de korte forløb ind i paragraf 3.1.

Der skal tilrettelægges mindst ét forløb, hvor eleverne i mindre grupper arbejder med åbne eller delvist åbne problemstillinger; problemstillingerne kan stamme fra matematik eller andre fag med et betydeligt element af anvendt matematik.

Modellering skal indgå som en væsentlig del af undervisningen.

Digitale værktøjer, herunder CAS-værktøjer, skal indgå i elevernes arbejde med kernestofområder, hvor det er relevant som værktøj til modellering, problemløsning og formidling.

Der skal tilrettelægges mindst ét forløb, hvor eleverne selvstændigt, under vejledning, arbejder med at læse og tilegne sig matematisk viden og indsigt.

#### Specifik kommentar 11:

I paragraf 4.2. om prøveform ser jeg 2 store uhensigtsmæssigheder, når jeg ser på det fra ”étårige hold til A-niveau” (omfattende også alle kortere tilrettelæggelser):

- Det er meget bindende (for specielt små hold i opgradering fra B til A), at der skal være mindst 16 forskellige eksamensspørgsmål. Og at disse skal dække kernestof og supplerende stof for både elevernes aktuelle og tidligere niveauer! Jeg vil foreslå, at det bliver 14 spørgsmål, og at vægten bliver DÈT, der faktisk er sket i opgraderingen med inddragelse af dét supplerende stof, der omfattede den faglige konsolidering (fx et vægtigt forløb i differentialregning/optimering)
- Jeg er personligt ked, at det ukendte bilag udgår fra en A-niveau eksamen. Det kunne på særdeles god måde perspektivere og nuancere, og det betød at der faktisk var en samtaledel - specielt hvis bilaget indeholdt figur (grafer, plot af hældningsfelt, skematiske figurer o.lign.)

#### *Den mundtlige prøve*

Der afholdes en individuel, mundtlig prøve på grundlag af et fortrinsvis teoretisk eksamensspørgsmål med fokus på ræsonnement og bevisførelse.

Der stilles i alt mindst 16 forskellige eksamensspørgsmål, som til sammen i al væsentlighed dækker de faglige mål, kernestoffet samt det supplerende stof, heraf mindst ét med udgangspunkt i det supplerende stof. Eksamensspørgsmålene offentliggøres i god tid inden prøven.

Eksaminationstiden er ca. 30 minutter. Der gives ca. 30 minutters forberedelsestid. Prøven består af dels eksaminandens præsentation af sit svar på det udtrukne eksamensspørgsmål, dels en uddybende faglig samtale mellem eksaminand og eksaminator med udgangspunkt i det overordnede emne.

Specifik kommentar 12: I paragraf 4.3 om bedømmelse bør der signaleres, at det faglige mål faktisk er en "hensigtsmæssig og sikker" evne - og ikke blot "evne". Fx kunne der stå: "Ved den skriftlige prøve (hhv mundtlige prøve) lægges der vægt på eksaminandens evne til **hensigtsmæssigt og sikkert** at ...."

#### **4.3. Bedømmelseskriterier**

Bedømmelsen er en vurdering af, i hvilken grad eksaminandens præstation opfylder de faglige mål, som de er angivet i pkt. 2.1. I såvel den skriftlige som den mundtlige prøve gives der én karakter ud fra en helhedsbedømmelse af eksaminandens præstation.

##### *Den skriftlige prøve*

Ved den skriftlige prøve lægges der vægt på **eksaminandens evne til at**

- anvende et bredt udvalg af matematiske begreber, teorier og metoder i problemløsning og modellering
- forstå og anvende matematisk symbol- og formelsprog
- vælge, benytte og oversætte mellem repræsentationer af matematiske objekter
- anvende digitale værktøjer til modellering og matematisk problemløsning
- opstille, bearbejde og fortolke matematiske modeller til beskrivelse af fænomener inden for forskellige fagområder samt diskutere modellens anvendelse og rækkevidde
- formidle emner med et matematikfagligt indhold.

##### *Den mundtlige prøve*

Ved den mundtlige prøve lægges der vægt på **eksaminandens evne til at**

- redegøre for grundlæggende matematiske begreber, teorier og metoder

Måske kunne det være godt eksplicit at signalere, at:

- I den skriftlige prøve fokuseres der primært på **PRODUKT**
- I den mundtlige prøve fokuseres der primært på **PROCES**

### U32: Jesper Tolnø – 7. maj 2024

Til rette vedkommende

I udkastet til den nye læreplan for stx A står der under 2.2. Kerne stof:

–Karakteristiske egenskaber ved følgende elementære funktioner og deres grafiske forløb: lineære funktioner, polynomier, særligt andengradspolynomier, eksponential- og potensfunktioner samt  $\log_{10}$  og  $\ln$ . Matematisk modellering med ovennævnte funktionstyper, herunder anvendelse af regression.

Som det står her, betyder det, at der i princippet også kan komme eksamensopgaver med logaritmisk regression. Jeg føler mig overbevist om, at det ikke har været intentionen fra læreplansgruppens side. Jeg vil derfor foreslå, at det citerede omformuleres, så logaritmisk regression ikke bliver en del af kernestoffet.

PS: Der står i øvrigt det samme i læreplansudkastet for stx B.

Venlig hilsen

Jesper Tolnø

### U33: Josefine Nimb – 9. april 2024

Hej,

Jeg undrer mig over inddragelsen af analytisk plangeometri i STX B læreplanen. Nu hvor vektorer er udgået, hvordan forventes det så at vi underviser i vektorer, som er udgået af kernestof?

Uden baggrundsviden om vektorer er der svært at undervise i tangenter til cirklen, omskrivning mellem parameterfremstilling og linjens ligning samt bevise linjens ligning.

Mvh. Josefine

### U34a: Katja Kofod Svan m.fl. – 24. april 2024

Kommentarer til udkast til læreplan for STX-B

**Overordnet anbefaling: Læreplanen bør ikke implementeres**

Udkastet til ny læreplan for matematik B-niveau på STX lever ikke op til hverken Matematikkommissionens anbefalinger fra 2016 eller Ekspertgruppens anbefalinger fra 2022. Det gælder især på mængden af kerne- stof, reduktion i CAS-værktøjers negative indflydelse og eksamensformer.

Læreplansudkastet kommer ikke til at løse de massive udfordringer der i dag findes med et STX-B-niveau, som næsten alle gymnasieelever skal gennemføre. En implementering af læreplanen vil således betragteligt udskyde det tidspunkt hvor man faktisk begynder at løse problemerne.

Den implementeringshastighed der er lagt op til, vil i sig selv være kontraproduktiv.

En implementering af læreplansudkastet vil gøre arbejdet som Matematiklærer noget enklere. Det vil være nemmere at afvikle en ensartet undervisning fra år til år, og enklere at gennemføre en forsimplet eksa- mensform og en mindre didaktisk ambitiøs undervisning. Det gør oplagt udkastet populært blandt mange lærere. Det kan dog ikke stå som selvstændigt argument for implementering.

**Vi anbefaler at læreplansudkastet for STX-B ikke implementeres.** Således bør heller ikke nye læreplaner for C- og A-niveau implementeres. I stedet bør der iværksættes udvikling af læreplansudkast, der følger de centrale anbefalinger fra Matematikkommission og Ekspertgruppe.

Den afgørende centrale udfordring er, at man ikke har udviklet et B-niveau med en selvstændig profil, som passer til de elever der blot skal have et 2-årigt B-niveau. I stedet bærer læreplanen præg af at fokus ligger på at B-niveauet først og fremmest forbereder til opgradering til A-niveau.

I en udarbejdelse af læreplaner med en gennemtænkt selvstændig profil for B-niveauet, vil det være særlig vigtigt at udarbejde en selvstændig læreplan for et 1-årigt løft til A-niveau, som anbefalet af Ekspertgrup- pen i 2022 (prioriteret løsningsforslag 1.5).

I det følgende vil vi begrunde vores konklusion, og give anbefalinger til konkrete justeringer i læreplansud- kastet der delvist retter op på problemerne, såfremt man ikke gennemfører en ny proces.

LINK: [Matematikkommissionens rapport 2016](#)

LINK: [Ekspertgruppen for matematik - rapport 2022](#)

## RESUMÉ OVER ANBEFALEDE JUSTERINGER VED INPLEMENTERING:

### 1. Eksamensformer

Ekspertgruppen prioriterede løsningsforslag 2.7 går på at fjerne CAS-værktøjer fra skriftlig eksamen, og i stedet inddrage disse ved en anvendelses- og undersøgelsesorienteret mundtlig eksamen. Læreplanen gør det stik modsatte - beholder CAS-værktøjer ved skriftlig eksamen, og fjerner dem helt fra mundtlig eksa- men, som bliver rent teoretisk og abstrakt. Eksamen bliver således en kopi af eksamen på A-niveau, selvom elever der løfter ikke skal til denne eksamen. Vi anbefaler:

- At CAS-værktøjer fjernes fra den skriftlige prøve, som gøres til ren "blyant-og-papir".
- At CAS-værktøjer bliver en del af en anvendelses- og undersøgelsesorienteret mundtlig prøve, mens den rene teoretiske mundtlige prøve reserveres til A-niveauet.



- At der som minimum udvikles en bredere mundtlig prøveform, der både inkluderer anvendelse/undersøgelse og teoretisk ræsonnement. F.eks. ved udvidelse til 30 minutter og med afsæt i emneopgave/projekt fra undervisningen (i stil med formen på HHX og HTX).
- At man beholder Matematikkommissionens mindstekravsbegreb ved prøverne, som en hjælp til de fagligt svageste elever (ligesom der lægges op til på HHX og HTX).

## 2. Mængden af kernestof

Ekspertgruppens prioriterede løsningsforslag 1.4, om at følge Matematikkommissionens om en væsentlig reduktion i antal emner på B-niveau, set i forhold til 2013-læreplanerne, følges ikke med forslaget. Vi anbefaler at man fjerner følgende emner, som enten ikke bidrager til sammenhæng og faglig dybde, eller er for abstrakte og svære til B-niveau:

- Rentesregning, Produkt- og kædereolen, Vilkaarlige trekkanter, Analytisk Plangeometri samt Deskriptiv Statistik.

## 3. Implementeringshastighed

- At alle vejledende eksamensopgavesæt samt den nye centralt udmeldte formelsamling, præsenteres i august 2024, så undervisere og lærebogsforfattere har mulighed for at være klar til studieretningsforløbnes opstart i oktober 2024.

## 1. Eksamensformer

Intet er mere styrende for hvad der faktisk foregår i, og kommer ud af, en matematikundervisning, end de afsluttende evalueringsformer. Matematik er stærkt styret af den nationale skriftlige eksamen, og i mindre grad af den lokalt organiserede mundtlige eksamen.

Ekspertgruppen gav følgende anbefaling (prioriteret løsningsforslag 1.5):

»Ekspertgruppen anbefaler, at brugen af CAS-værktøjer udgår fra eller reduceres kraftigt ved de skriftlige prøver på A- og B-niveau. CAS-værktøjer bør fremover fortsat være en integreret del af en undersøgende og eksperimenterende undervisning samt være en del af den mundtlige prøve.«<sup>1</sup>

Det fremlagte udkast til læreplan gør tæt på det modsatte af denne anbefaling:

---

<sup>1</sup> Et CAS-værktøj er et særligt digitalt værktøj, som kan udføre abstrakte symbolske omskrivninger, og som adskiller sig fra numeriske værktøjer (f.eks. lommeregner, regneark, statistikprogram, mv.) og grafiske værktøjer (f.eks. tegning af grafer for funktioner, geometrisk konstruktion og måling, mv.). Ofte bruges "CAS-værktøj" bredere om alle digitale værktøjer. Hvad Ekspertgruppen præcist har ment her, er uklart af deres rapport.

- Ved den skriftlige eksamen sker der en mindre forskydning af tid fra delprøve 2 (med alle digitale hjælpemidler) til delprøve 1 (uden andre hjælpemidler end formelsamling). Den konkrete forskydning fremgår ikke af læreplansudkastet, men der altså ikke tale om at brugen af CAS-værktøjer "udgår" og næppe heller "reduceres kraftigt", som anbefalet.
- Ved den mundtlige eksamen fjernes den delprøve som tester undersøgende og anvendt matematik med digitale værktøjer (herunder CAS), og tilbage står kun en rent teoretisk prøveform, hvis eneste kvalitet synes at være, at den er helt magen til prøven på A-niveau. Man gør altså det stik modsatte, af den anbefaling der er afgivet fra Ekspertgruppen.

Det er evident at CAS-værktøjer kan være skadelige ved skriftlige prøver. Enten ved at de bliver til "black box"-værktøjer, der løser opgaven for eleven, uden at teste dennes matematiske færdigheder. Eller ved at opgaven er så kompliceret, at en B-niveau-elev ikke på egen hånd kan løse opgaven, til trods for at have adgang til værktøjet - en regulær slagtefunktion i en ufleksibel eksamensform. Derfor bør CAS-værktøjer fjernes helt fra skriftlig eksamen, som anbefalet af ekspertgruppen.

Omvendt er der bred enighed om, at computerværktøjer giver en udvidet adgang til at gøre matematik undersøgende, problemløsende og anvendelsesorienteret. Men kun i situationer, hvor eleven har fleksible muligheder for at afprøve ideer, begå fejl, skifte retning og hvor bedømmeren kan være en del af nuanceret vurdering af det kloge i det eleven gør. Dette er muligt til mundtlig eksamen. Derfor bør Ekspertgruppens anbefaling af en mundtlig eksamen med fokus på problemløsning og anvendelse, med adgang til CAS-værktøjer, følges.

Den foreslåede mundtlige eksamensform er rent teoretisk. Det forekommer helt fejlplaceret, at man på et anvendelsesorienteret B-niveau vælger at lave en eksamen med et rent teoretisk fokus. Hverken beskrivelsen af eksamens fokus eller bedømmelseskriterierne giver plads til andre vinkler.

Eksamensformen er en fuldstændig kopi af den man har på A-niveauet. Men de elever der løfter til A-niveau på 3. år af STX skal ikke til denne eksamen, men derimod til A-niveau-eksamen i 3.g. Der bør derfor være en helt anden mundtlig eksamensform, tilpasset elever som afslutter med B-niveau.

Vi gør opmærksom på, at både HHX og HTX har været i stand til at udvikle mundtlige eksamensformer på B-niveau, som til fulde opfylder ekspertgruppens anbefaling.

Det vil i meget høj grad give mening at udskyde implementering af nye læreplaner på STX, indtil der er udviklet såvel skriftlige som mundtlige eksamensformer, der passer til B-niveauet.

Såfremt man alligevel implementerer læreplaner fra august 2024, vil vi anbefale følgende ændringer i den vedtagne læreplan:

- Den skriftlige eksamen bliver en ren "papir-og-blyant"-eksamen, uden adgang til CAS-værktøjer eller lignende.
- Den mundtlige eksamen får til opgave at teste elevens kompetencer i undersøgende og anvendelsesorienteret matematik, over længere tid (f.eks. 2 timer), i opgaver der spænder fra simple og lukkede, til komplekse og åbne med krav om stor selvstændighed. Man kan lade sig inspirere af den nuværende "gruppedelprøve", som kan gøres individuel. Og afskaffe den nuværende "individuelle", som netop er rent teoretisk fokuseret. Dermed fjernes tidspresset fra den nuværende todelte prøveform. Der kan udvikles nye måder at skabe problemstillinger, som er mindre hårde ved læreren, end dem vi kender i dag.

Hvis man ikke vil forandre så voldsomt som foreslået her, foreslår vi som minimum følgende:

- Den mundtlige prøve udvides til 30 minutter, og skal tage udgangspunkt i en emneopgave fra undervisningen, hvor eleven både skal vise noget praktisk arbejde med matematisk problemløsning, modellering og anvendelse, samt noget teoretisk i form af bevis eller tilsvarende ræsonnement. Der kan således være krav om (mindst) 12 emneopgaver i løbet af undervisningen som eksamensgrundlag, hvor eleven trækker én som der eksamineres i.

Det anbefales endeligt at man fastholder det mindstekravsbegreb, som matematikkommissionen foreslog og som har været indført siden 2017. Begrebet er eksplicit fastholdt på HTX og HHX. Mindstekrav er en uundværlig måde at guide de svageste elever frem til de simpleste opgaver

## 2. Mængden af kernestof

Matematikkommissionen anbefalede i sin rapport fra 2016:

»For at få plads til nye emner og for at kunne stille krav om en mere dybtgående behandling af alle emner **reduceres antallet af faglige emner væsentligt på B-niveau**«.

Ekspertgruppen gentog denne anbefaling i sin rapport fra 2022 (prioriteret løsningsforslag 1.4):

»Ekspertgruppen anbefaler en snarlig grundig revision af B-læreplanerne for stx og hf med tilsvarende justeringer i læreplanerne for stx-C og hf-C. Princippet for revisionen bør følge Matematikkommissionens anbefaling om en læreplan med færre emner, der til gengæld behandles i større dybde.«

På næste side er kernestofbeskrivelserne i læreplanerne fra 2013 og 2017 sammenlignet med 2024-udkastet. Det ses at 2017-læreplanen *ikke* reducerede antal emner væsentligt i forhold til 2013-læreplanen, men tværtimod udvidede antallet emner betragteligt.

Det ses også at 2024-udkastet laver en mindre reduktion i omfanget af kernestof i forhold til 2017-læreplanen, men ikke i nærheden af den væsentlige reduktion af 2013-læreplanen, som er anbefalet.

Der er brug for en langt grundigere gennemarbejdning af hvad et selvstændigt B-niveau faktisk skal levere, samt hvad eleverne *kan* lære og *hvordan* de får det lært. Det vil kræve en udskydelse.

Det undrer at man vender tilbage til en rent funktions-orienteret regressions-forståelse, da den statistik-orienterede (herunder residualanalysen) fremstår langt mere relevant og moderne.

Ønsker man alligevel en hurtig implementering, anbefaler vi at følgende fem emner fjernes fra kernestofet. Fjernelsen bør kun have få effekter på STX-A-læreplanen. STX-C bør tilpasses det.

EMNE	KOMMENTAR
Rentesregning	Kom ind i 2017. Bidrager ikke til sammenhæng. Dårligt eksamensemne. Kan være supplerende stof på relevante studieretninger, f.eks. med samfundsfag.
Produkt- og kæderegel	Kom ind i 2017. Er i praksis alt for abstrakt og vanskeligt for B-niveau-elever. Testes reelt ikke til eksamen i dag. Bør alene indgå på A-niveau.
Vilkårlige trekanter	Bidrager ikke til sammenhæng. Dårligt emne til skriftlig eksamen. Kan være supplerende stof hvis beviserne ønskes brugt til mundtlig eksamen.
Analytisk plangeometri	Kom ind i 2017. Meget virkelighedsfjernt for B-elever. Er der formentlig kun af hensyn til det mulige løft til A-niveau.
Deskriptiv statistik	Bidrager ikke til sammenhæng. Dårligt emne til skriftlig eksamen. Er i høj grad repetition fra Folkeskolen.

### **Oversigt over kernestof - emner og underpunkter i læreplaner 2013, 2017 samt 2024-udkast:**

2013	2017	2024 (udkast)
Tal, algebra og ligninger <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bogstavudtryk</li> <li>- Ligningsløsning</li> </ul>	Tal, algebra og ligninger <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bogstavudtryk</li> <li>- Ligningsløsning</li> <li>- Rentesregning</li> </ul>	Tal, algebra og ligninger <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bogstavudtryk</li> <li>- Ligningsløsning</li> <li>- Rentesregning</li> </ul>
Funktionsbegrebet <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lin.,Eksp.,Pot.,Log</li> <li>- Polynomier</li> <li>- Regression</li> </ul>	Funktionsbegrebet <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammensat <b>og stykvis</b></li> <li>- Lin, Eksp., Pot., Log</li> <li>- Polynomier</li> <li>- Grafisk trigonometrisk.</li> </ul>	Funktionsbegrebet <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sammensat</li> <li>- Lin, Eksp., Pot., Log.</li> <li>- Polynomier</li> <li>- Regression</li> </ul>
Differentialregning <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple funktioner</li> <li>- Konst.,sum, diff.</li> <li>- Anvendelser</li> </ul>	Differentialregning <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple funktioner</li> <li>- Konst., sum, diff.</li> <li>- Produkt- og kæderegel</li> <li>- Anvendelser</li> </ul>	Differentialregning <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simple funktioner</li> <li>- Konst., sum, diff.</li> <li>- Produkt og kæderegel</li> <li>- Anvendelser</li> </ul>
Integralregning <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stamfunktion</li> <li>- Integraler</li> <li>- Areal under graf</li> </ul>	Vektorer <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vektorregning</li> <li>- Linjer v. norm./retn. vektor</li> </ul>	Trigonometri <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ens- og retvinklede. trekanter.</li> <li>- Vilkårlige trekanter.</li> </ul>
Trigonometri <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ensvinklede trek.</li> <li>- Vilkårlige trek.</li> </ul>	Analytisk plangeometri <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linjer, vinkler</li> <li>- Cirkler</li> </ul>	Analytisk plangeometri <ul style="list-style-type: none"> <li>- Linjer, vinkler</li> <li>- Cirkler</li> </ul>
Deskriptiv statistik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deskriptorer</li> <li>- Grafisk præsentation</li> </ul>	Deskriptiv statistik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deskriptorer</li> <li>- Grafisk præsentation</li> </ul>	Deskriptiv statistik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Deskriptorer</li> <li>- Grafisk præsentation</li> </ul>
Bekræftende statistik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chi<sup>2</sup>-test</li> </ul>	Sandsynlighedsregning <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kombinatorik</li> <li>- Sandsynlighedsfelt</li> <li>- Binomialfordeling</li> </ul>	Sandsynlighedsregning <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kombinatorik</li> <li>- Sandsynlighedsfelt</li> <li>- Binomialfordeling</li> </ul>
	Statistik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Regression, <b>residualplot</b></li> <li>- Konfidensinterval</li> <li>- Binomialtest</li> </ul>	Statistik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bin.ford. statistisk materiale</li> <li>- Binomialtest</li> </ul>
<b>16 punkter</b>	<b>23 punkter</b>	<b>22 punkter</b>

### Bemærkning til opgørelsen:

Det er ikke en eksakt videnskab at optælle emner i en kernestofbeskrivelse, ligesom der udover kernestofbeskrivelserne også finde et supplerende stof, krav af didaktisk art og ofte tilføjelser i den til læreplanen hørende vejledning.

Det supplerende stof i 2017-læreplanen er en længere række punkter der skal behandles som en del af kernestoffet. Det er ikke klart hvor meget tid disse reelt tager for en gennemsnitlig underviser, men mavefornemelsen siger at det er noget mindre, end de 25 timer (10%) der fremover skal bruges på et supplerende stof, som i højere grad får karakter af nye emner oven i kernestoffet.

### **3. Implementeringshastighed**

Det er et paradoks i Ekspertgruppens rapport, at man på den ene side siger at:

»Reformen i 2017 blev gennemført hurtigt og efter mange læreres oplevelse uden nødvendig forberedelse, fx i form af undervisningsmaterialer og tilbud om efteruddannelse.«

Og på den anden side anbefaler, at der »hurtigst muligt« implementeres nye læreplaner på STX-B.

Erfaringen fra 2017 er imidlertid, at en hurtig implementering - dvs. offentliggørelse af læreplaner i foråret, med virkning fra august samme år - giver meget store udfordringer på skolerne.

En af de væsentligste udfordringer er at opstarte en ny læreplan, uden at have klarhed over hvad det faktisk er der bliver afprøvet til skriftlig eksamen. Det fremstår *meget* uklart i læreplanen, hvilke tanker der egentlig er med de to delprøver.

Det er meldt ud, at der kommer et vejledende opgavesæt i februar 2025 og et mere i september 2025. Dette er ALT for sent. Undervisningen efter de nye læreplaner starter i oktober 2024, og det vil være at sælge lærere og elever, hvis ikke der er præcis klarhed over forventningerne ved eksamen, når undervisningen starter. Det understøttes af erfaringerne fra implementeringen i 2017.

Det gælder også for den formelsamling, der skal gælde som lovligt værktøj i delprøve 1 ved den skriftlige eksamen, som naturligvis er nødt til at ligge klar til skolestart.

Begge dele er centrale for kvaliteten af de lærebøger tilpasset en ny læreplan, som skolerne vil begynde at købe allerede til brug i oktober. Hvis ikke de er nøje tilpasset de faktiske forventninger til eksamen, så vil det reelt ødelægge undervisningen på de første årgange, og nødvendiggøre indkøb af nye lærebøger igen, som det var tilfældet en del steder ved implementeringen i 2017.

Grundlæggende set bør man ikke implementere nye læreplaner på så kort tid.

Hvis man alligevel vil implementere i den igangværende hastighed, bør man som minimum præsentere alle vejledende eksamensopgaver, som minimum de to lovede vejledende eksamenssæt samt en ny tilpasset udgave af formelsamlingen, i forbindelse med skolestart i august 2024. Dette er tids nok, da undervisningen efter læreplanen først starter rigtigt sidst i oktober, efter grundforløbet.

Om nødvendigt må ministeriet afsætte ekstraordinære ressourcer til at få disse ting gjort klar

### **Denne kommentar er udarbejdet af følgende matematikundervisere:**

Kasper Bjerling Søby Jensen, Roskilde Katedralskole, medlem Matematikkommissionen i 2016.

Olav Lyndrup, Nykøbing Katedralskole, tidligere formand for Matematiklærerforeningen

Bodil Bruun, Rysensteen Gymnasium, tidligere fagkonsulent i matematik ved STX/HF.

Jes Sixtus Jørgensen, Espergærde Gymnasium, tidl. næstformand for Matematiklærerforeningen

Katja Kofod Svan, Rysensteen Gymnasium, tidligere medlem af opgavekommissionen for STX.

Martin Lyhne Hansen, Rysensteen Gymnasium, tidligere kasserer i Matematiklærerforeningen.

Mads Leth, Rysensteen Gymnasium

## **U34b: Katja Kofod Svan m.fl. – 8. maj 2024**

### **Kommentarer til udkast til læreplan for STX-A**

#### ***Overordnet anbefaling: Læreplanen bør ikke implementeres.***

Det er vigtigt at understrege, at udarbejdelsen af nye læreplaner til STX-A-niveau ikke er sket i forlængelse af nogen form for aktuel anbefaling eller systematisk forarbejde. "Ekspertgruppe for matematik" anbefalede i sin rapport således ikke en ny læreplan for STX-A.

Der er ikke gennemført nogen evaluering af læreplanerne fra 2017. Eksamenskaraktererne på elevernes afgangsbøger (se bilag 2) indikerer ikke nogen brændende platform, der kalder på en ny læreplan. Således har det i 10 år været sådan, at ca. 50% får topkaraktererne 10 og 12 ved mundtlig eksamen og 40% får samme til skriftlig eksamen, mens højst ca. 10% får dumpekarakter i begge.

Der er bred enighed om, at en række grundlæggende færdigheder halter hos studenterne, men der er ikke gennemført nogen undersøgelse af problemet og udviklet evidente løsninger på det, og den nye læreplan har således karakter af at være rent gætværk.

Der synes at være bred enighed om at anvendelser af computere, særligt CAS-værktøjer, har en betydelig negativ indflydelse på færdighedsdannelsen hos studenterne. Det er imidlertid ikke nødvendigt at lave en ny læreplan, for at nedtone anvendelsen af disse. Samtidig vil den foreslåede læreplan svække det systematiske arbejde med færdighedsdannelsen.

Det anbefales, at læreplanen ikke implementeres, men at der i stedet påbegyndes et bredere arbejde med at udvikle faktiske løsninger på de identificerede udfordringer med studenters færdigheder. Den foreslåede læreplan løser ikke disse problemer.

#### **Ændringer i kernestof svækker fagligheden**

Den væsentligste ændring i kernestoffet er at vektorfunktioner og funktioner af to variable udskiftes med trigonometri og vektorer i rummet. Dermed minder den foreslåede læreplan ganske meget om læreplanen

fra 2013, som var gældende før 2017-læreplanen. I begrundelsen for denne ændring optræder regulært forkerte påstande.

Det har været påstået, at de to fjernede emner var ”digitalt tunge”. Dette er helt ukorrekt. Som alle andre emner kan de behandles digitalt såvel som analogt. Ved indførelsen af 2017-læreplanen var der rent digitalt fokus på det ene emne, men siden 2021 har det også været analogt behandlet.

Fjernelsen af de to emner er en voldsom svækkelse af funktionsbegrebet, som ellers normalt regnes for helt centralt. Med fjernelsen vil eleverne igen kun obligatorisk møde én bestemt type funktioner, hvor de i dag møder tre. Dermed indsnævres arbejdet med dette centrale begreb.

De færdigheder der efterspørges fra videregående uddannelser, er især 1) regning med tal og bogstaver, 2) ligningsløsning og 3) differentialregning. Både de emner der foreslås fjernet og de som foreslås tilføjet kan bruges til at styrke færdighed 1) og 2), som også trænes i folkeskolen. Kun de fjernede emner er træningsbaner for færdighed 3), som er rent gymnasialt. Mulighederne for træning af svækkes altså væsentligt med den foreslåede udskiftning af emner. Netop disse gymnasiale færdigheder er helt centrale på alle matematiktunge videregående uddannelser

Det bemærkes samtidig, at de to genintroducerede emner, trigonometri og vektorer i rummet, blev fjernet fra kernestoffet i 2017 fordi de netop var kendetegnet ved en meget omfattende IT-anvendelse, specielt ved skriftlig eksamen, hvor opgaver blev løst med rene skabeloner. Der er ikke på nuværende tidspunkt præsenteret noget som helst om hvordan man fremover vil behandle de to emner på analog vis ved den skriftlige eksamen.

Vi bemærker desuden, at der med de øvrige ændringer i kernestoffet sker en kraftig reduktion i den obligatoriske behandling af statistik. Det virker bagudskuende, at et moderne emne som avanceret statistik og databehandling er stort set ikke-eksisterende i kernestoffet. Dette vil svække fagets evne til at indgå i moderne sammenhænge som *teknologiforståelse* og *kunstig intelligens*.

#### **Vi anbefaler, såfremt man ikke afviser implementering af læreplansforslaget:**

- At *vektorfunktioner* og *funktioner af to variable* indsættes som obligatoriske emner i kernestoffet, og om nødvendigt fjernes ”vektorer i rummet” og eventuelt ”vilkårlige trekanter” fra kernestoffet, i det begge emner fortsat vil kunne vælges som supplerende stof.
- At der som obligatorisk stof stilles krav om arbejde med analyse af statistik og databehandling af store datasæt med digitale værktøjer.

#### **Fravær af et-årig læreplan**

En af de få prioriterede anbefalinger fra ekspertgruppen var, at der burde udarbejdes en selvstændig 1-årig læreplan for løft fra B- til A-niveau, så B- og A-niveauet ville kunne få tydelige selvstændige profiler. Det vil samtidig muliggøre en langt mere ambitiøs læreplan for det sammenhængende 3-årige forløb til A-niveau.

Vi anbefaler derfor, at man i forbindelse med at dette læreplansudkast afvises, iværksætter arbejde med at udvikle en læreplan for et sammenhængende 3-årigt A-niveau på et væsentligt højere og mere ambitiøst fagligt niveau.

Ved samme lejlighed skal der udarbejdes en 1-årig læreplan for løft fra B- til A-niveau, som udpeger en meget præcis og velvalgt prioritering af det vigtigste stof, når der skal løftes.

**Denne kommentar er udarbejdet af følgende matematikundervisere:**

Kasper Bjerling Søby Jensen, Roskilde Katedralskole, medlem Matematikkommissionen i 2016.

Olav Lyndrup, Nykøbing Katedralskole, tidligere formand for Matematiklærerforeningen

Bodil Bruun, Rysensteen Gymnasium, tidligere fagkonsulent i matematik ved STX/HF.

Jes Sixtus Jørgensen, Espergærde Gymnasium, tidl. næstformand for Matematiklærerforeningen

Katja Kofod Svan, Rysensteen Gymnasium, tidligere medlem af opgavekommissionen for STX.

Martin Lyhne Hansen, Rysensteen Gymnasium, tidligere kasserer i Matematiklærerforeningen.

Mads Leth, Rysensteen Gymnasium

**U35: Martha Sandvad, uddannelsesleder, Tradium – 5. april 2024**

Kære STUK

Vedr. de nye planer om ændrede læreplaner i Matematik C og B på bl.a. htx, vil vi gerne komme med et spørgsmål – eller en bekymring i forhold til de elever, som ønsker at løfte fra B-niveau til A-niveau: I hvor grad giver den nye læreplan eleverne mulighed for et godt afsæt til undervisningen og eksamen på A-niveau, hvor man fastholder de nuværende læreplaner?

Venlig hilsen

Martha Sandvad

Uddannelsesleder – HTX

**U36: Mia Dollerup, lektor, Favrskov Gymnasium – 1. april 2024**

Hej STUK,

Jeg har med interesse læst udkastet til nye læreplaner i matematik.

Jeg vil gerne, som gymnasielærer i matematik, komme med bemærkninger til høringen om nye læreplaner i matematik.

Jeg underviser i matematik på Favrskov gymnasium, stx. **Mine kommentarer knytter sig derfor særligt til stx B** (da vi har ingen C-hold i de senere år).

Jeg har **3 primære kommentarer**, som jeg meget håber at I vil overveje. De vedrører nogle de punkter, som er beskrevet i høringen, dem indsætter jeg i citat.

Den første kommentar er min vigtigste, så den kommer her, og handler om:

"Tiden til den større fordybelse er skaffet først og fremmest ved at



[...]

2) fjerne en delprøveform i forbindelse med mundtlig prøve på stx, der ikke bidrager væsentligt til at eleverne kan demonstrere beherskelse af de faglige mål."

**Kommentar:**

**Her bliver jeg helt målløs! Gruppedelprøven er i allerhøjeste grad egnet til at eleverne kan demonstrere anvendelse af matematik, matematisk modellering - hvilket er helt centrale faglige mål på C og B-niveau. Man kan diskutere fx modellens rækkevidde, alternative løsningsmetoder, eleverne kan arbejde eksperimenterende, og meget andet som ikke forekommer i den skriftlige eksamen. Den individuelle mundtlige eksamen prøver kun et meget snævert udsnit af matematik B-læreplanen, nemlig teori og beviser, og er ikke særlig anvendelsesorienteret. Det er et klart tilbageskridt.**

Desuden er gruppedelprøven også en god prøveform i en tid med det digitale og AI på fremmarch: eleven skal, i en faglig dialog, selv kunne forklare hvad de har gjort og deres tankegang, og svare på uddybende spørgsmål, så de kan ikke bare få serveret en løsning af en trekantsløser/chatbot. Den mundtlige prøve med modellering og opgaveløsning er garant for at vi faktisk ser elevernes arbejde, ligesom den mundtlige eksamen i SRP er.

Her er min anden kommentar, som vedrører:

"STUK har gennemskrevet læreplanerne i overensstemmelse med Matematikkommissionens centrale anbefalinger om

1) at undervise med større faglig dybde i færre faglige emner og særligt fjerne aktiviteter, der fortrinsvis understøttes af digitale værktøjer og med ringe mulighed for faglig fordybelse."

**Kommentar: Det er meget positivt.**

**I den forbindelse vil jeg anbefale at fjerne formalismen vedr. stokastisk variabel. Den bidrager nemlig ikke med noget væsentligt, ud over at forvirre eleverne. De skal simpelthen ikke kunne nok sandsynlighedsteori til at begrebet og notationen er en hjælp, og det bliver bare en ekstra ting at skulle lære, "bare fordi det står der".**

Og min tredje kommentar, om:

2) at robuste faglige grundkompetencer, anvendelsesorientering og sammenhængende matematisk teori skal være på alle niveauer.

**Kommentar! Fedt! Derfor er det meget ærgerligt, at den nye læreplan fjerner vektorer. Det basale arbejde med vektorer er meget egnet til at øve grundkompetencerne basale regnefærdigheder, fortegn og**

**ligningsløsning. Det er også et helt nyt matematisk emne for eleverne, som derved bidrager til større faglig dybde. Det vil også skabe en større sammenhæng til A-niveau at bibeholde den første del af vektorerne på B, så dette (relativt nemme) emne er kendt for de elever, som opgrader B til A.**

**I modsætning til nu, skulle man så fjerne vektorer til at beskrive linjer osv på B-niveau, da det både er langt fra anvendelser, og i opgaver hurtigt bliver meget CAS-præget.**

Det var mine kommentarer!

Jeg håber I vil overveje, især gruppedelprøven.

De bedste hilsner,

Mia Dollerup

Lektor, ph.d i matematik

Favrskov Gymnasium

### **U37: Ole Dünweber, lektor, Birkerød Gymnasium – 15. april 2024**

Jeg støtter helhjertet forslagene til de reviderede læreplaner.

Jeg glæder mig over, at de er mindre styrende og detalje-orienterede, og således udviser større tillid til min faglige dømmekraft som lærer.

Jeg glæder mig særligt over følgende:

- Det reducerede stofomfang på Stx B.
- Afskaffelsen af gruppedelprøverne til den mundtlige eksamen på C- og B-niveau.

Disse prøver har været meget arbejdskrævende at planlægge.

De har været tidskrævende at afvikle.

Og det har været vanskeligt og meget krævende at skulle bedømme 10 elever på samme tid, såvel som eksaminator og som censor.

Mvh,

**Ole Dünweber**

Lektor i matematik

### U38: Randi Grange, lektor, Birkerød Gymnasium – 15. april 2024

Til rette vedkommende

Jeg støtter fuldt op om de glimrende ændringer til læreplanerne i matematik.

Vh

Randi Grange

Birkerød Gymnasium

### U39: Rasmus Axelsen, lærebogsforfatter, ZBC – 18. april 2024

Mit høringssvar kommer ind på følgende fire aspekter:

- 1) matematik B og CAS (ekspertgruppens anbefaling 2.7 og 7.2)
- 2) Eksamen på matematik B
- 3) Sandsynlighedsteori på matematik B
- 4) Forskellen mellem matematik A og matematik B (ekspertgruppens anbefaling 1.5)

Høringssvaret her vedrører både udkastet til matematik B og til matematik A, da disse ikke meningsfuldt kan ses isoleres.

Først en stor ros til læreplansarbejdet. Det er et godt arbejde der foreligger. Udkastet tager hånd om nogle af de problemer som hhx-matematik oplever (punkt 1). Men desværre forstærker det også et enkelt problem, som ekspertgruppen påtalte (punkt 4).

Læreplansudkastet tager ikke hånd om et af de problemer som fyldte noget på FIP (punkt 2). Og så en bekymring omkring kernestoffet og eksamen (punkt 3)

#### **Ad 1) :**

##### Ekspertgruppens anbefaling 2.7 og 7.2:

Udkastet tager fint hensyn til problematikken omkring CAS, men har samtidigt blik for at CAS er en del af virkeligheden. Læreplanen lægger op til en fin balance og prøver at undgå den hovedløse automatiske brug af CAS til alt. Der er en styrkelse af de algebraiske kompetencer, uden at give køb på forcerne ved CAS.

Jeg kunne godt have ønsket mig at det den oprindelige tanke med CAS blev fremhævet mere skarpt i didaktikken, nemlig at det primært skal bruges til begrebsforståelse.

Læreplanen modsiger ikke dette, men fremhæver det desværre heller ikke.

Det er fint at lette kernestoffet på matematik B, så der er tid til at styrke den algebraiske robusthed.

**Ad 2:**

Læreplanen lægger desværre ikke op til at løse et af de reelle problemer som der er på hhx mat B. Vi har en eksamensform som er ekstremt tidspresset med mange elementer som skal nås på kort tid. Det presser eleverne og gør det svært at nå omkring dem alle tre.

Vi har en eksamensform som er en hybrid, som stiller eleverne dårligt. Den er til gengæld bedre til at måle i dybden er, end den traditionelle skriftlige eksamen. Så ros til læreplansarbejdet for at bevare projektformen, men ærgeligt at der ikke har været mulighed for at se på rammerne.

**Ad 3):**

En anden bekymring omkring matematik B er:

Der kommer et styrket fokus på sandsynlighedsberegninger. Dette er et vigtigt løft af den teoretiske forståelse, men jeg har meget svært ved se hvordan der stilles projektopgaver i dette?

Der er mange gode eksamensopgaver at stille i en traditionel skriftlig eksamen som matematik A, men projekteksamen på matematik B er anderledes i sine opgavetyper, blandt andet fordi de er temabaserede.

Når man ser på de samlede eksamensprojekter som der har været siden indførelsen i 2017. Så har sandsynlighedsberegninger (binomialfordelingen og til dels også konfidensintervaller) været meget stedmoderligt behandlet. Der har på intet tidspunkt været stillet specifikke opgaver i binomialfordelingen! Der har kun været stillet få åbne opgaver som lægger op til en eventuel inddragelse.

Jeg er derfor meget usikker på om opgavekommissionen magter/ønsker at inddrage sådan noget som betingede sandsynligheder og Bayes formel i de kommende temabaserede projekter?

Som lærebogsforfatter er det uklart hvor dybt sandsynlighedsteorien bør gennemgås, når de ikke testes i emnet skriftligt.

**Ad 4):**

I forhold til ekspertgruppens anbefaling 1.5:

Der blev lagt op til et særskilt A-niveau til løftehold fra gruppen, som der har været tidligere på stx.

På hhx har vi også haft et problem med løftehold fra matematik B til A.

Det har været muligt at nå kernestoffet, men det har været svært at nå at løfte kernestof fra 1.g og 2.g til et reelt A-niveau, så det lever op til niveauets målbeskrivelse.

Dette bliver ikke nemmere i de kommende læreplaner med de nuværende udkast. Som jeg ser det så er springet fra B til A blevet endnu større. Der er større forskel end før, som gør at man får ekstra travlt på det et-årige A:

- Matematik A er blevet lettet for to mindre emner og blevet fyldt op med 1-2 større emner.
  - a) Vektorer er ude, men i den nuværende form er det et ret lille emne, fordi det kun er mundtligt (det gør at man kan gennemgå det uden at skulle træne et særligt pensum)
  - b) Multipel lineær regression er ude. Dette er lille i den forstand at det primært er et CAS-baseret emne, hvor eleverne skal lære at løse opgaver og forstå hvad programmerne snyder ud
  - c) Lineær programmering som er flyttet fra B til A, er ret stort. Det tager tid at træne både den grundlæggende skriftlige og mundtlige forståelse. At eleverne i den nuværende læreplan har det på B, gør at det er hurtigere for dem at fange kvadratisk programmering på A. I de nye udkast skal de lære begge dele fra bunden af på A-niveau, hvilket må siges at øge arbejdstyngden på A.
  - d) i oplægget på FIP blev det nævnt at chi-i-anden test også skulle indbefatte GOF-test. Men det er uklart om det er med, når man læser læreplansudkastet på tryk. Hvis det er med, så er det også endnu et større delemne, som eleverne skal lære. Det er endnu et større emne.

Samlet set er forskellen mellem A og B øget

GOF-test giver gode muligheder for at stille gode eksamensopgaver, men det gør MLR også

Det er i øvrigt lidt synd at der ikke skelnes i læreplanerne om GOF-test er med eller ej. Så det er sværere at danne sig et overblik over de nye tanker, hvis det henlægges til vejledningen – det er lidt en uskik (også selvom det rent administrativt er lettere, så er det sværere at navigere i som underviser).

## **U40: Rasmus Peter Larsen, Slagelse Gymnasium – 23. april 2024**

Stx B+A: Begreberne acceptområde og kritisk mængde findes kun i gymnasieskolen, man vil aldrig støde på det andre steder. Det er langt mere pædagogisk at forklare hvad et konfidensinterval er.

Stx A: Hvad angår differentiallyigninger er der ingen grund til at blive ved med at bruge en forældet notation, særligt den logistiske ligning er der ingen, som skriver på den måde længere. Den er derudover ikke særligt pædagogisk, da man ikke kan analysere den direkte, men bliver nødt til at skrive den om til noget læsbart. Det understøtter ikke en kvalitativ analyse af ligningen.

## U41: Signe Holmegaard og Mette Engelbrecht Larsen, Stenus Gymnasium – 22. april 2024

Hermed et input til nye læreplaner i matematik STX:

- STX A: Antallet af spørgsmål på 16 stk. er for højt. Vi mener ikke, at udbyttet for eleverne ved at have 16 stk. står ikke mål med den arbejdsbyrde det er for eleverne at lære så mange beviser udenad. Derudover er det vanskeligt at finde 16 forskellige beviser på passende højt niveau som er forskellige nok.
- STX B: Det er for ambitiøst at lære stx b niveau elever at differentiere efter produktreglen og specielt kædereglen. Måske er produktreglen muligt, men ikke også kædereglen.
- STX B og HF C og B: Vi er rigtig glade for mange af de andre nye ændringer, herunder fx afskaffelse af gruppedelsprøven, længere delprøve 1 skriftlig eksamen.

Med venlig hilsen Signe Holmegaard og Mette Engelbrecht Larsen

## U42: Troels Leuenhagen Petersen, lektor, Aurehøj Gymnasium – 29. april 2024

Område: didaktiske principper, faglig fordybelse

Nuværende tekst:

*Ved at graden af selvstændighed øges og ved at der arbejdes med dele af stoffet på et højt abstraktionsniveau, øger eleven både sin almene og sin faglige studiekompetence. (afsnit 3.1)*

og

*Derudover skal eleven trænes i faglig læsning [...] herunder elevernes selvstændige bearbejdning og præsentation af matematiske tekster. (3.2)*

Kommentarer:

Det bør ekspliciteres, at et af de didaktiske principper er elevens selvstændige lektielæsning (eller faglig læsning), da dette i høj grad understøtter elevens almene og faglige studiekompetencer.

Det er i øjeblikket desværre alt for udbredt, at matematiklærere har givet op på det punkt og helt dropper at give lektier for. Konsekvenserne er, at mange elever bliver selvstændige og "handlingslammede" i eksamenssituationer og ifm. forberedelse til den mundtlige eksamen. Det underminerer de generelle studiekompetencer, som også matematik har et ansvar for.

I vejledningen til læreplanen bør det også understreges, at lektielæsning ikke kan vælges fra.

Så jeg foreslår, at de tre sætninger (ovenfor) formuleres mere entydigt.