



## Inspiration: Arbejde (virtuelt) med forberedelsesmateriale matematik stxA

Bodil Bruun, fagkonsulent i matematik stx og hf, Mobil: 25 11 47 74, E-mail: bodil.bruun@stukuvvm.dk

Undervisningsvejledningen (februar 2020, <http://kortlink.dk/25c6f>) omtaler forberedelsesmaterialet flere steder blandt andet under styrede læringsforløb, som netop kan tilrettelægges på samme måde som arbejdet med forberedelsesmaterialerne. Citater fra undervisningsvejledningen stx C/B/A:

### "2.3. Supplerende stof / Forberedelsesmateriale

Forberedelsesmaterialet til den skriftlige eksamen *kan indgå som en del af det supplerende stof*, så der også kan stilles spørgsmål i det ved den mundtlige eksamen."

### "3.2. Arbejdsformer / Styrede læringsforløb

Udvalgte forløb tilrettelægges som korte eller længerevarende styrede læringsforløb, hvor eleverne selvstændigt i par eller små grupper arbejder med et stof eller et tema, som sædvanligvis er det samme for alle elever, men med taksonomiske forskelle, så fagligt udfordrede elever ikke skal gennemarbejde stoffet på samme måde som de fagligt stærke elever. Oplægget til grupperne og den vejledning, eleverne får undervejs, kan i disse forløb med fordel differentieres i forhold til gruppernes faglige niveau. Eleverne skal i disse forløb på baggrund af et gennemarbejdet skriftligt (i bred forstand) forlæg fra læreren arbejde selvstændigt med stoffet i deres eget tempo og med læreren som vejleder gennem hele forløbet (*fx kan dele af forberedelsesmaterialerne til hfB og stxA inddrages*). Undervejs kan eleverne fx producere tekster, løse opgaver og lave korte videoer, som de samler i en portfolio som afslutning på forløbet. Det afsluttende produkt rettes ikke nødvendigvis af læreren. Opsamlinger over sådanne længere forløb kan være meget omfattende, og der vil derfor i højere grad være tale om, at enkeltdele rettes eller kommenteres undervejs i selve forløbet. Netop sådanne forløb vil kunne forberede eleverne på den mundtlige prøves individuelle del."

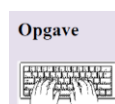
### "4.2. Prøveform / Skriftlig prøve stxA

Den skriftlige prøve er centralt stillet og består af to delprøver, hvor delprøve 1 varer 2 timer, og delprøve 2 varer 3 timer. Desuden udsendes ca. 3 uger før prøven (sommerterminen) et *forberedelsesmateriale, som eleverne selvstændigt under vejledning skal arbejde med i 6 timer, der afsættes af holdets samlede uddannelsestid*. Materialet kan være en matematisk tekst, der uddyber eller perspektiverer et kernestofemne eller introducerer et helt nyt emne. Der kan heri indgå behandling af et større datamateriale. Opgavesættet består i begge delprøver af opgaver stillet inden for kernestoffet samt indhold og metoder fra forberedelsesmaterialet. *Materialet vil danne grundlag for 10-15 procent af det samlede pointtal i et opgavesæt ved den skriftlige prøve*. Forberedelsesmaterialet er også gældende for den skriftlige eksamen ved de efterfølgende to prøveterminer, dvs. august (syge) og december (vinter) samme kalenderår."

Materialet indeholder både øvelser og opgaver. Øvelserne er tænkt som hjælp til forståelse af teorien, mens opgaverne er af en art, som kan stilles til skriftlig eksamen. Arten er angivet med forskellige ikoner:



Viser, at opgavetyper kan forekomme i begge delprøver.



Viser, at opgavetyper kun kan forekomme til delprøve 2.

Elever, der har svært ved emnet, kan eventuelt springe øvelser over og fokusere på opgaver. De bør fx have regnet a-spørgsmålet i alle opgaver.

Ikonernes betydning i opgaver viser altså, om eleven forventes at besvare opgavetyper med brug af matematiske værktøjsprogrammer alene, eller eleven forventes at kunne besvare opgavetyper på begge måder, dvs. papir/blyant og matematiske værktøjsprogrammer. Det er vigtigt, at eleverne øver sig på at arbejde med emnet på begge måder.

Vær opmærksom på, at materialet kan indeholde et indstik til formelsamlingen (formelark). I så fald vil dette indstik udkomme både sammen med forberedelsesmaterialet og sammen med opgavesættet ved den skriftlige eksamen. Ved prøvens start udleveres papirudgaven af hele opgavesættet inkl. formelarket, som anvendes ved besvarelse af opgaver i forberedelsesmaterialet i delprøve 1. Når delprøve 2 går i gang kan eleverne hente både opgavesæt og forberedelsesmateriale (inkl. formelark) i netprøver, hvor de også skal aflevere deres besvarelse – husk, at eleverne ved delprøve 2 skal aflevere netop én pdf-fil, og altså *ikke* bilag el.lign.

I arbejdet med forberedelsesmaterialet bør eleverne særligt trænes i at bruge et eventuelt formelark, så de bliver fortrolige med det inden en eventuel skriftlige eksamen. Indstikket kan indeholde formler, der støtter en løsning baseret på en grafisk repræsentation, en formel- eller en tabel-repræsentation.

Bagest i forberedelsesmaterialet vil der i de tilfælde, hvor det skønnes nødvendigt være bilag, der beskriver, hvordan centrale faciliteter i Nspire, Maple og Geogebra anvendes i arbejdet med det pågældende emne. Det er vigtigt, at eleverne (også i dette arbejde) arbejder med flere veje til løsning af specifikke opgavetyper, fx ved at bruge flere repræsentationsformer. Det er (ligesom i alle andre emner) vigtigt, at eleverne kan håndtere alternative veje til målet, hvis en bestemt løsningsmetode skulle slå fejl.

Læreren har rollen som vejleder – og ikke som 'underviser' – i arbejdet med forberedelsesmaterialet. Når elevernes selvstændige arbejde og vejledning foregår virtuelt, må man naturligvis omtænke situationen og tilrettelægge lektionerne (6 timer i alt) afpasset det aktuelle miljø. Man kan fx:

- ▶ Sekvensere forberedelsesmaterialet i mindre dele afpasset både den tid, der er til rådighed (6 klokketimer), og den gruppe af elever, der skal vejledes.
- ▶ Opdele klassen i små (niveauopdelte) virtuelle grupper, som man mødes med på passende tidspunkter gennem arbejdet med materialet og forståelsesafklarer.
- ▶ Opfordre eleverne til at arbejde sammen i de virtuelle grupper om materialet, fx blot efter devisen:  
*Læs lidt → snak → læs lidt mere → snak → regn øvelse → snak - ... osv.*
- ▶ Opfordre eleverne til at udarbejde en samling af egne overskuelige noter (både papir/blyant og i særlige dokumenter i klassens værktøjsprogram) sammen med løsninger på øvelser/opgaver, som er lette at anvende i opgavebesvarelsen under delprøve 2, hvor alle hjælpemidler er tilladte.
- ▶ Oprette et fællesdokument, hvor eleverne i fællesskab løbende skriver deres svar på de enkelte øvelser og opgaver, de har løst. Bemærk, at en del af arbejdet herefter består i, at rette de fejl, som uundgåeligt vil opstå i arbejdet med at opbygge en sådan facitliste. Gode diskussioner kan opstå her: *Er det en fejl i facitlisten? Eller er det den elev, der har bidraget med svaret, der har lavet en fejl?*
- ▶ Lade opgaver fra forberedelsesmaterialet indgå som en del af en skriftlig aflevering (evt. med elev/lærer feedback).
- ▶ Lade eleverne optage forklaring af opgaver eller teori afsnit fra forberedelsesmaterialet via screencast eller simpel videooptagelse af forklaringer med brug af papir/blyant. (evt. med elev/lærer feedback).
- ▶ Overvej, hvilke dele af kernestoffet der kan inddrages og repeteres i arbejdet/vejledningen, fx gennem tematiserede opgavesæt om diskrete contra kontinuerte modeller.