

Evaluering af de
skriftlige prøver
i matematik
på stx og hf ved
sommereksamen 2019

Delrapport II – gammel ordning

Undervisningsministeriet

November 2019

Forord

Nærværende evalueringsrapport omhandler resultaterne ved de skriftlige prøver i matematik på stx og hf maj 2019, og rapporten henvender sig både til offentligheden, til lærerne i gymnasiet og hf og til opgavekommissionerne.

Prøveformerne er som følger for hvert af de analyserede niveauer:

Niveau	Delprøve 1	Delprøve 2	Timeforbrug i alt
Matematik stx A	1 time uden hjælpemidler	4 timer med hjælpemidler	5
Matematik stx A - netadgang	2 timer med formelsamling	3 timer med hjælpemidler	5
Matematik stx B	1 time uden hjælpemidler	3 timer med hjælpemidler	4
Matematik hf B GL	1 time uden hjælpemidler	3 time med hjælpemidler	4
Matematik hf C GL	3 timer med hjælpemidler		3

Både for stx A og stx B har der været to prøvedage.

De statistiske analyser er baseret på Undervisningsministeriets samlede opgørelse over alle eksaminandernes karakterer ved prøverne ud fra Netprøver.

For at kunne udbygge denne analyse har evalueringsgruppen inddraget resultater fra forcensuren. Denne indeholder ikke samtlige eksaminander, men består af en stikprøve, der er udtaget, ved at førstecensor for de fem første eksaminander på hvert hold indberetter pointtildelingen i hvert spørgsmål samt køn (om muligt). Forcensuren kan på den måde bidrage til at afdække en række detaljer, som Undervisningsministeriets opgørelse ikke kan give. Det er et værdifuldt materiale, og tak til censorerne for det.

Rapporten rummer en beskrivelse af, hvordan det gik ved prøverne, herunder en sammenligning med resultaterne de seneste år. Beskrivelserne gennemføres for hvert niveau i selvstændige afsnit.

Overordnet set tilstræber opgavekommissionerne at sammensætte et opgavesæt, der rummer opgaver til eksaminander på alle niveauer. Således indeholder sættet en række opgaver, der tester mindre komplekse færdigheder og kompetencer inden for de forskellige faglige emner, som skal løses for at bestå. Desuden tilstræbes en faglig progression, herunder opgaver, der differentierer i toppen af skalaen.

På stx udtrækkes de eksaminander, der skal til skriftlig prøve i matematik A og B, ved lodtrækning blandt samtlige elever, der har fulgt undervisning i faget, herunder eksaminander, der opgraderer fra B- til A-niveau. Desuden har også GSK-elever deltaget i prøven. For GSK-elevens vedkommende går alle til skriftlig prøve i fagniveauet.

På hf er de skriftlige prøver obligatoriske. Hvis en elev/kursist fortsætter direkte på hf B efter at have fulgt undervisning på hf C, er skriftlig prøve på hf C dog ikke obligatorisk.

Den tilsigtede karakterfordeling for de beståede karakterer er, at 10% af eleverne opnår karakteren 12, at 25% af eleverne opnår 10, at 30% opnår 7, at 25% opnår 4, og at 10% opnår karakteren 02.

Rapporten bygger på ministeriets data fra de afholdte skriftlige prøver samt på datamateriale fra forcensuren indsamlet og organiseret af lektor Jes Sixtus Jørgensen, Espergærde Gymnasium.

For en uddybning af de statistiske resultater henvises til et tillæg til rapporten med titlen 'Mønstre i pointgivningen' udfærdiget af Ernst Hansen.

Evalueringsgruppen bestod af lektor Susanne Højte, Gladsaxe Gymnasium, studieleder Ernst Hansen, Institut for Matematiske Fag, Københavns Universitet samt lektor Morten Overgård Nielsen, KVUC. En stor tak til de fire.

Bodil Bruun, fagkonsulent

Indholdsfortegnelse

Forord	2
Datamateriale og forudsætninger for analyse	5
Stx matematik A-niveau.....	9
Analyse af forskelle på resultaterne af de to prøver stx A	10
Vurdering af resultatet af A1	11
Vurdering af resultatet af A2	14
Eksempler på kommentarer til A2 fra skriftlige censorer	18
Sammenligning af resultaterne af prøvesættene A1 og A2	18
Sammenligning af besvarelserne af stx A i 2017 og 2018 og 2019.....	18
Stx matematik A-niveau netforsøg	19
Stx matematik B-niveau.....	22
Analyse af forskelle på resultaterne af de to prøver stx B	23
Vurdering af resultatet af B1	24
Vurdering af resultatet af B2	24
Hf matematik C- og B-niveau	27

Datamateriale og forudsætninger for analyse

I 2019 er der blevet afviklet eksamen efter den nye ordning på hf-B, hf-C, stx-B og stx-A. For hf-C skete overgangen til den nye ordning allerede i 2018, og i 2019 var der kun eksamen efter den nye ordning. For hf-B og stx-B blev eksamen i 2019 i alt væsentlig afholdt efter den nye ordning omend der stadig var enkelte klasser der var oppe efter den gamle ordning. For stx-A sker overgangen i fuldt omfang først i 2020. I 2019 var hovedparten oppe efter den gamle ordning, men nogle få klasser/hold var oppe efter den nye. Eksamener efter den nye ordning har et betydeligt mere variabelt format end eksamener efter den gamle ordning, se *Evaluering af de skriftlige prøver i matematik på stx og hf ved sommereksamen 2019 - Delrapport II*.

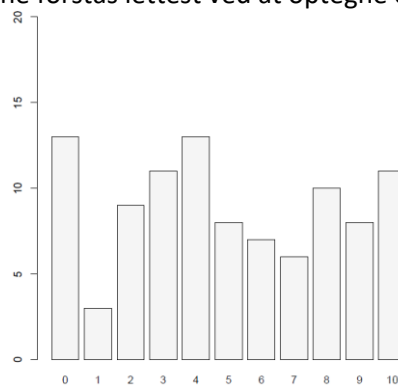
10-pointspørgsmålene scores på en heltalskala fra 0 til 10.

Data fra forensuren for et enkelt spørgsmål kan opsummeres som en tabel af følgende form:

Score	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Procent	13	3	9	11	13	8	7	6	10	8	11

Eksempel på bedømmelse af et 10-point spørgsmål. Procenttallet angiver hvor mange procent af besvarelserne fra forensuren i den pågældende prøve der har opnået scoren i kolonnen. Procenttallene summer således til 100 (på nær diskretiseringsfejl).

Informationen i tabellen over scorerne forstås lettest ved at optegne et histogram:



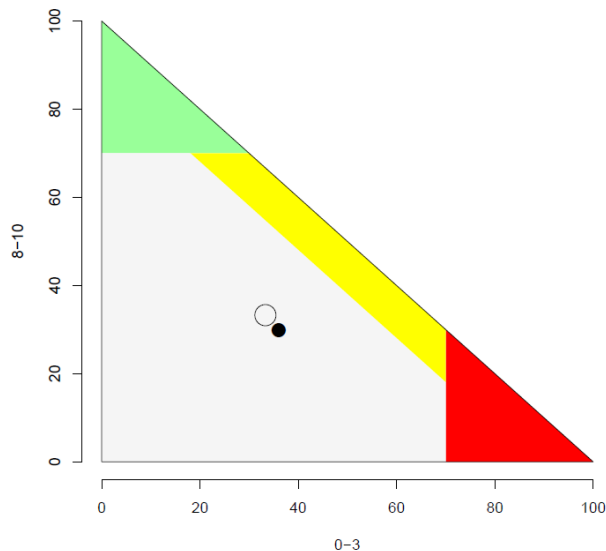
Figur 1. Grafisk repræsentation af data fra tabel 1.

Eksemplet i figur 1 er ganske ukarakteristisk for de histogrammer man ser for de faktiske bedømmelser. En lige fordeling over de mulige scorer er et sjældent fænomen. Normalt vil der være en skævhed i den ene eller den anden retning, ofte ganske udtalt. Det er formentlig et karakteristisk forhold for matematik. Det er ikke klart om skævheden ligger i spørgsmålenes formulering, i elevernes præstationer eller om den skabes af bedømmelsespraksis. Men det vil fremgå af denne rapport at det er uhyre sjældent at se bedømmelser af spørgsmål hvor midterområdet har nogen særlig vægt. Bedømmelserne vil koncentrere sig i den ene ende af skalaen eller i den anden ende - eller eventuelt i begge ender (svarende til at halvdelen af eleverne ikke kan få hul på spørgsmålet, mens den anden halvdel af eleverne løser spørgsmålet perfekt). For at kunne formulere os kvalitativt om disse skævheder kan vi forgrave oplysningerne fra tabel 1 til følgende tabel:

Score	0-3	4-7	8-10
Procent	36	34	30

Grov version af data fra tabel 1.

Denne grove version af data kan repræsenteres i et kompositionsdiagram, hvor vi optegner de to ydergrupper.

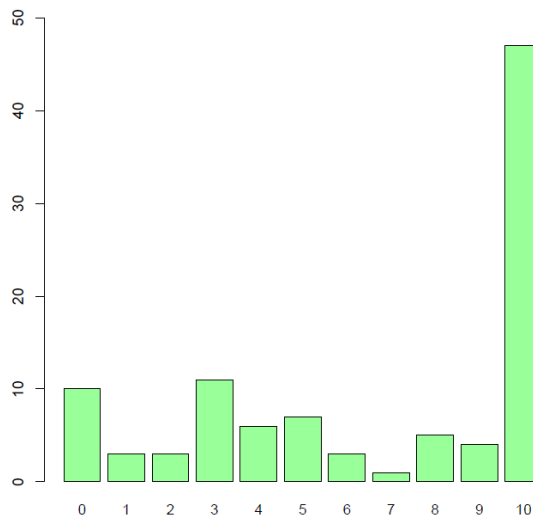


Figur 2. Kompositionsdiagram. Data fra tabel 2 er repræsenteret af den sorte prik. Det åbne punkt vil svare til at lige mange elever får bedømmelser i de tre grupper 0-3, 4-7 og 8-10. De farvede områder forklares nedenfor.

Det røde område på figur 2 repræsenterer et spørgsmål der er gået dårligt for hovedparten af eleverne. Det grønne område repræsenterer et spørgsmål der er gået godt for hovedparten af eleverne. Et spørgsmål hvor hovedparten af eleverne scorer i midterområdet vil blive afbildet nede omkring origo. Det gule område på tegningen repræsenterer et spørgsmål hvor der er bedømmelser i begge ender af skalaen, men stort set ingen bedømmelser i midterområdet. Den præcise definition af disse områder vil blive givet nedenfor.

Let spørgsmål

Vi definerer et let spørgsmål som et spørgsmål hvor mindst 70 procent af eleverne scorer 8-10. Et typisk histogram vil se ud som i figur 3.



Figur 3. Eksempel på et histogram hvor det pågældende spørgsmål vil blive kategoriseret som 'let'.

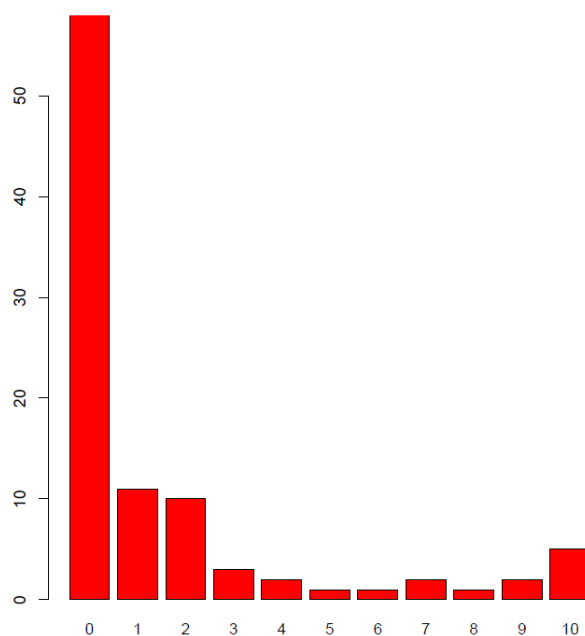
Det er vigtigt at et eksamenssæt har enkelte spørgsmål i denne kategori. De skal bruges til at skelne de elever der kan lidt fra de elever der intet kan. Men der skal ikke være for mange af den slags spørgsmål, for de har ingen funktion i forhold til at separere middelelever fra hinanden.

Det præcise valg af 70 procent som skæringsgrænse har naturligvis en vis grad af vilkårlighed.

Svært spørgsmål

Vi definerer et svært spørgsmål som et spørgsmål hvor mindst 70 procent af eleverne scorer

0-3. Et typisk histogram vil se ud som i figur 4.

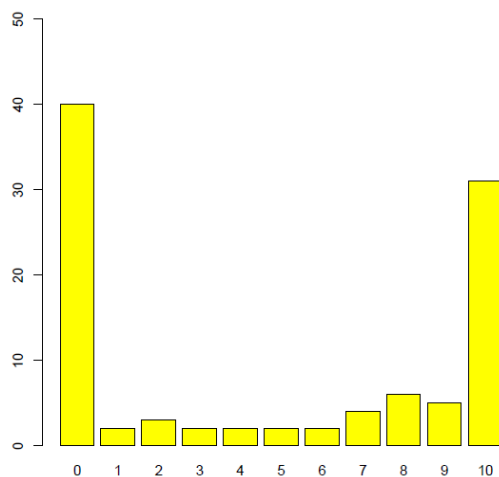


Figur 4. Eksempel på et histogram hvor det pågældende spørgsmål vil blive kategoriseret som 'svært'. Det er vigtigt at et eksamenssæt har enkelte spørgsmål i denne kategori. De skal bruges til at skelne de elever der kan lidt fra de elever der intet kan. Men der skal ikke være for mange af den slags spørgsmål, for de har ingen funktion i forhold til at separere middelelever fra hinanden.

Det præcise valg af 70 procent som skæringsgrænse har naturligvis en vis grad af vilkårlighed.

Knald-eller-fald spørgsmål

Vi definerer et knald-eller-fald spørgsmål som et spørgsmål der hverken er let eller svært, og hvor under 12 procent af eleverne scorer 4-7. Et typisk histogram vil se ud som i figur 5.



Figur 5. Et eksempel på et histogram hvor det pågældende spørgsmål vil blive karakteriseret som 'knald-eller-fald'.

Hvis spørgsmålet hverken er let eller svært, vil der være mindst 18 procent i både 0-3 gruppen og 8-10 gruppen. De to ydergrupper vil således hver især være mindst 50 procent større end midtergruppen. Forbløffende mange spørgsmål har knald-eller-fald karakter i et eller andet omfang. Det er et helt typisk fænomen at 0 og 10 er de to enkeltscorer der gives flest af i de enkelte spørgsmål. Præcis hvor man sætter grænsen i den formelle definition har naturligvis en vis grad af vilkårlighed.

Det kan være udmærket med et vist antal knald-eller-fald spørgsmål i et eksamenssæt. De har en vis

funktion i at separere elever i midterområdet.

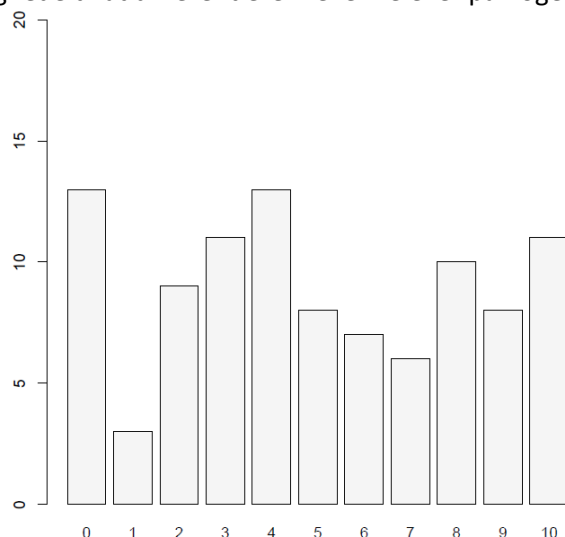
Men der er en vis type knald-eller-fald spørgsmål der ikke er særligt hensigtsmæssige: Det drejer sig om spørgsmål der i alt væsentligt bliver besvaret ved hjælp af CAS-værktøjet. Her kan bedømmelsen koges ned til om eleven kan indtaste den korrekte kodesekvens. Hvis han/hun kan det, så laver computeren den resterende del af arbejdet, og det er ikke muligt at finde noget at trække ned for. Hvis han/hun ikke kan det, så fremkommer der til gengæld ingenting der kan gives point for. I begge tilfælde kan man stille spørgsmålstejn ved om bedømmelsen handler om matematisk kompetence.

Standardspørgsmål

Et spørgsmål defineres som *standard* hvis det ikke falder i én af de tre allerede definerede kategorier *let*, *svært* eller *knald-eller-fald*. Der skal altså være under 70 procent i hver af de to yderområder 0-3 og 8-10, og mindst 12 procent i midterområdet 4-7. Et typisk histogram kan se ud som i figur 6 nedenfor.

Bemærk at hvis der fandtes spørgsmål hvor scorene klumpede sig sammen i midterområdet, så ville man nok have behov for en speciel kategori til at fange dette fænomen. Men i praksis ses der aldrig spørgsmål af den karakter. Derfor føles behovet for en ekstra kategori ikke så stærkt.

Som udgangspunkt vil man ønske at der er mange standardspørgsmål i et opgavesæt, for spørgsmål af denne karakter er de bedst egnede til at differentiere mellem elever på nogenlunde samme niveau.



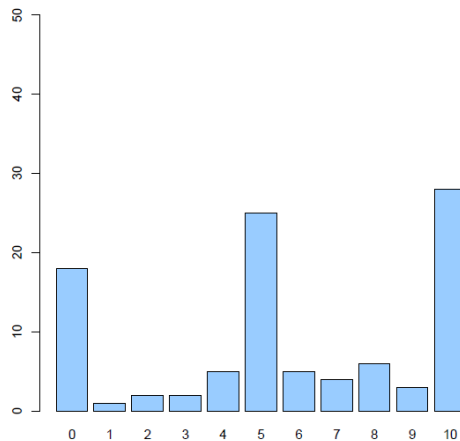
Figur 6. Eksempel på et histogram hvor det pågældende spørgsmål vil blive karakteriseret som 'standard'. Tegningen er den samme som i figur 1.

Midttopspørgsmål

Inden for standardspørgsmålene er der et enkelt mønster der er så karakteristisk at det fortjener sin egen kategori: Det drejer sig om spørgsmål hvor der er markant flere elever der får præcis 5 end de umiddelbare naboscorer 4, 6 og 7. Histogrammer med dette mønster har en top i midten.

Denne midttop kan opstå hvis spørgsmålet har en todelt formulering. For eksempel: *Bestem parametrene a og b, og giv en fortolkning af b.*

Her vil der være en række elever der fejlfrit kan bestemme parametrene, men som ikke har noget brugbart at sige om deres fortolkning. I praksis fungerer sådanne spørgsmål som en kombination af to 5-pointspørgsmål nærmere end som et 10-pointspørgsmål. Et typisk histogram vil se ud som i figur 7.



Figur 7. Eksempel på et histogram hvor det pågældende spørgsmål vil blive kategoriseret som 'midtørtop'. Rent operativt definerer vi et *midtørtop* spørgsmål som et spørgsmål der som udgangspunkt er standard, men hvor der er en markant top i scoren 5. For næsten alle spørgsmål er det sådan at der er flere der scorer netop 5 end naboscorerne - det er formentlig et retteteknisk fænomen. Der skal være markant flere før vi udråber spørgsmålet til at have midtørtop. Vi kræver at mindst halvdelen af scorerne i midterområdet 4-7 falder i netop 5, og mindst 5 procent af det samlede antal scorer falder i netop 5. Det er ikke klart om det bedømmelsesteknisk er godt eller skidt med en midtørtop. Men hvis et spørgsmål har en midtørtop så kan det så godt som altid føres tilbage til spørgsmålets formulering.

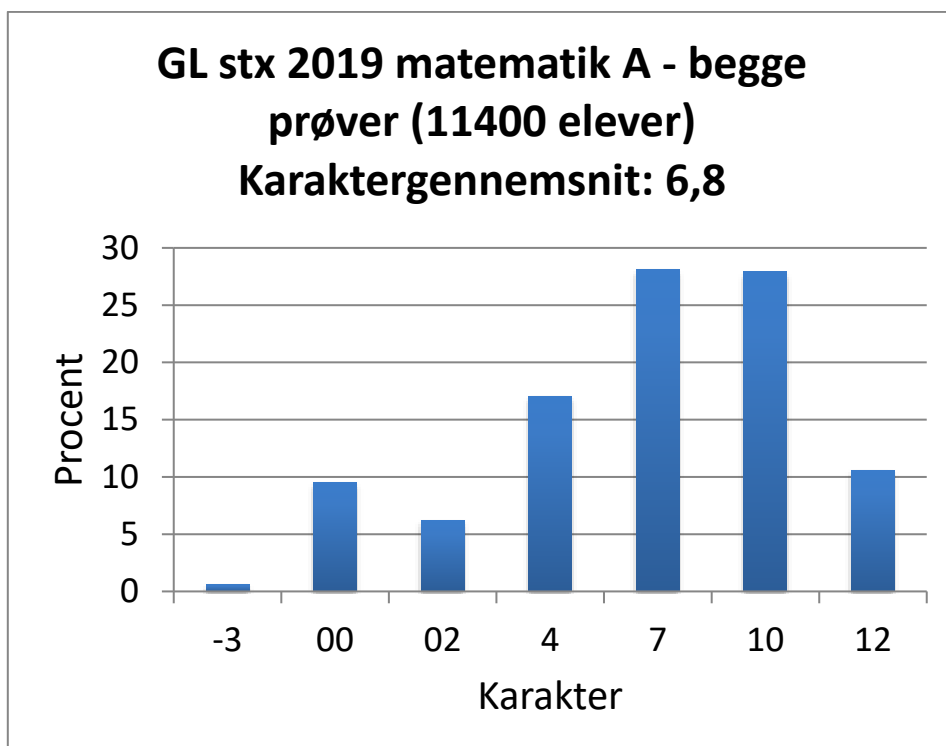
Klassifikationskriterierne for 10-point-spørgsmål er:

	Let spørgsmål	Mindst 70% scorer 8-10 point
	Svært spørgsmål	Mindst 70% scorer 0-3 point
	Knald-eller-fald spørgsmål	Højst 12% scorer 4-7 point
	Standardspørgsmål	Hverken let, svært eller knald-eller-fald
	Midtørtop spørgsmål	Hvor markant flere elever opnår præcis 5 point end de umiddelbare naboscorer 4, 6 og 7.

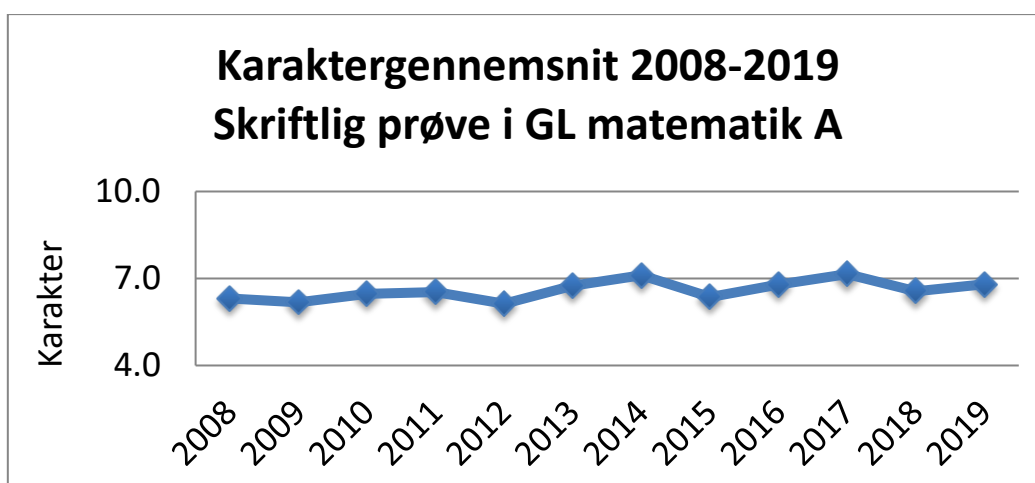
Datamaterialet er den såkaldte forcensur. Ved eksamen vurderes hver besvarelse af to censorer. Dette organiseres klassevis. De to censorer arbejder tidsforskudt, fordi delprøve 1 oftest foreligger på papirform. Førstecensor indrapporterer en detaljeret bedømmelse af de første fem besvarelser fra hvert hold, og disse bedømmelser udgør forcensuren.

Stx matematik A-niveau

Ved sommerprøven 2019 deltog 11400 eksaminander i den skriftlige prøve i matematik på stx A-niveau. Resultatet af prøven for eksaminander på stx matematik A, hvoraf nogle også kommer fra VUC og GSK, fremgår af dette diagram:



I nedenstående diagram ses udviklingen i karaktergennemsnit for stx matematik A siden 2008, hvor der første gang var prøve i stx matematik A efter gymnasireformen i 2005. Karaktergennemsnittet har i hele perioden været nogenlunde konstant.

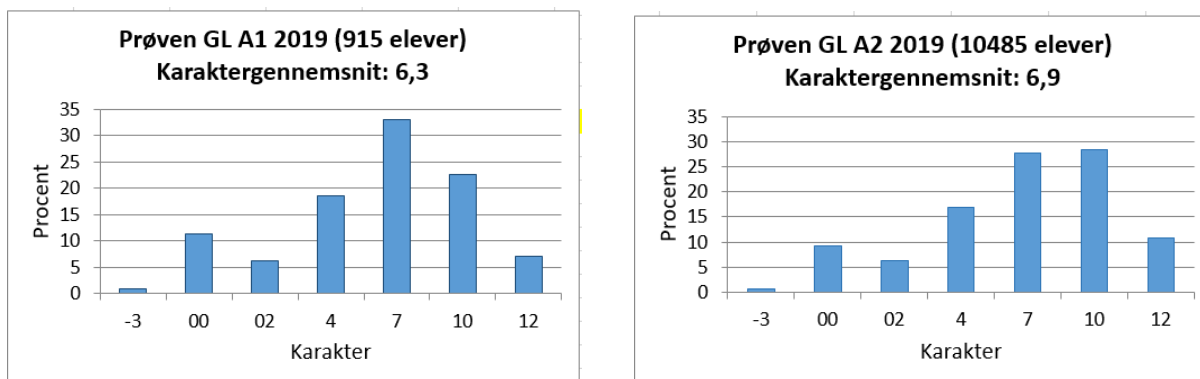


Analyse af forskelle på resultaterne af de to prøver stx A

Som sædvanlig var der i maj 2019 to prøver i matematik på A-niveau på stx. Den ene blev afholdt den 21. maj 2019 (efterfølgende betegnet A1) og den anden den 24. maj 2019 (efterfølgende betegnet A2).

I den første prøve, A1, deltog 915 eksaminander, og i den anden prøve, A2, deltog 10485 eksaminander. Altså var A2 den prøve, hvori langt de fleste eksaminander deltog, idet 92% af samtlige eksaminander, der deltog i den skriftlige prøve stx matematik A maj 2019, deltog i A2.

Karakterfordeling og –gennemsnit ved hver af de to prøver ses af følgende diagrammer:



Der er markant forskel på antal eksaminander, der deltog i prøven hver af de to dage, og der er også nogen forskel i karakterfordelingerne.





Vurdering af resultatet af A1

Ud fra oplysningerne fra forensuren kan vi undersøge, hvordan eksaminanderne har klaret de enkelte spørgsmål i opgavesættet. I hvert spørgsmål kan eksaminanden opnå maksimalt 10 point.

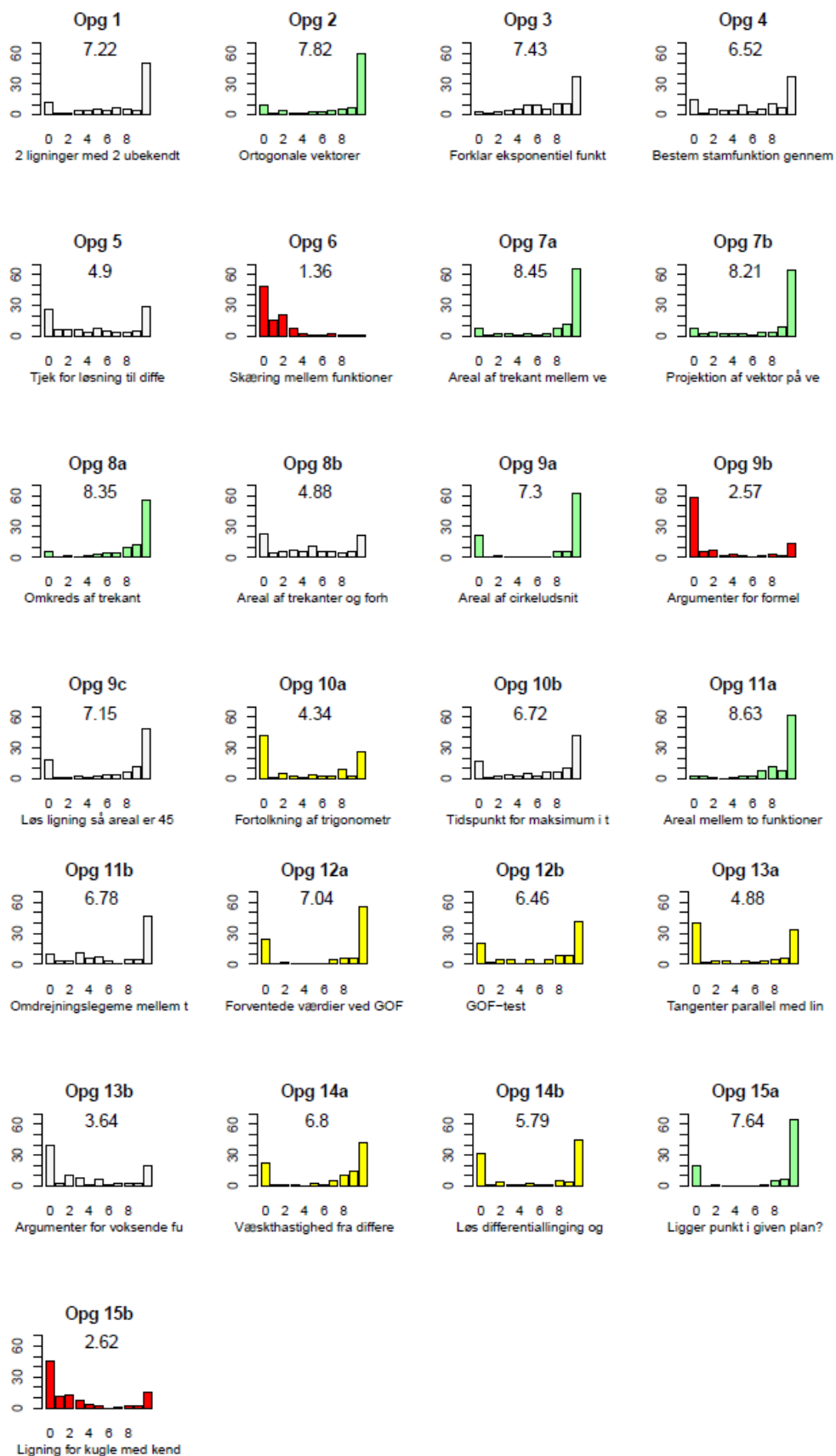
Ved første prøve, A1, har censorerne ved forensuren indberettet pointfordelingen for 312 eksaminander.

A1 referer til den lille eksamensdag hvor der i forensuren var 312 elever. Der blev stillet 15 opgaver med i alt 25 spørgsmål i A1-sættet.

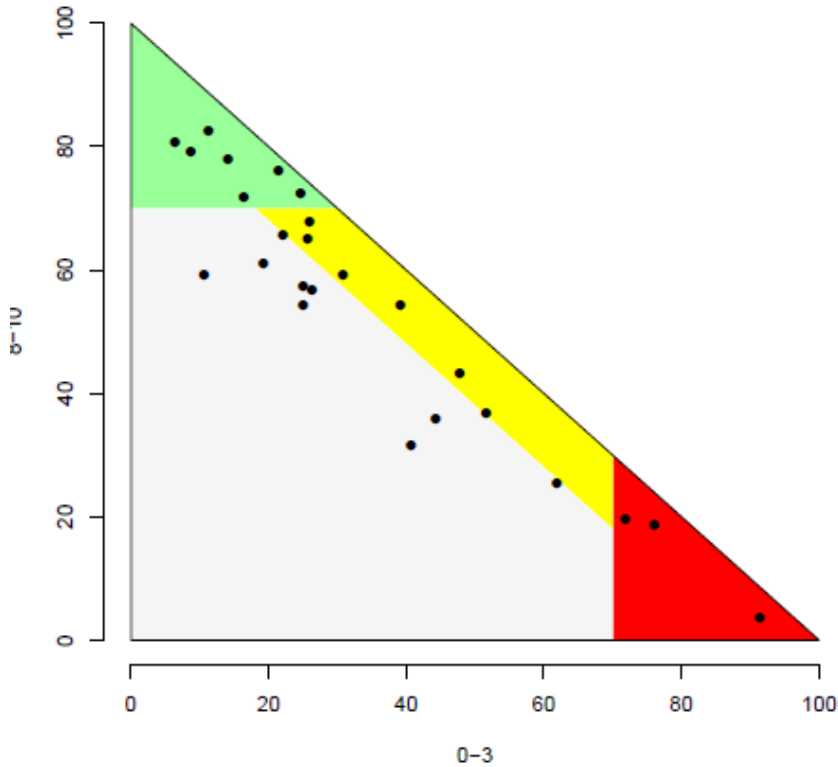
Fordelingen mellem de fem kategorier af spørgsmål i A1-sættet fremgår af nedenstående opgørelse, mens fordelinger for de enkelte spørgsmål ses efterfølgende.

	Let spørgsmål	28%%
	Svært spørgsmål	12%
	Knald-eller-fald spørgsmål	24%
	Standardspørgsmål	36 %
	Midtertilspørgsmål	0 %

Pointfordelingen i forensuren viser følgende billede:



Kompositionsdiagrammet, der danner udgangspunkt for kategoriseringen⁹, er:



Der er her en forholdsvis stor andel af spørgsmål, der klassificeres som lette i opgavesættet samlet set og også i forhold til sidste år.

Gennemsnittene for eksaminandernes opnåede point i hvert spørgsmål fremgår af følgende tabel, hvor spørgsmålene er placeret i rækkefølge efter, hvor mange point eksaminanderne i gennemsnit opnåede. Spørgsmålene fra delprøve 1 er farvet lilla.






Opgave	Tema	Gennemsnit
11a	Areal mellem to funktioner	8.63
7a	Areal af trekant mellem vektorer	8.45
8a	Omkreds af trekant	8.35
7b	Projektion af vektor på vektor	8.21
2	Ortogonale vektorer	7.82
15a	Ligger punkt i given plan?	7.64
3	Forklar eksponentiel funktion	7.43
9a	Areal af cirkeludsnit	7.3
1	2 ligninger med 2 ubekendte	7.22
9c	Løs ligning så areal er 45	7.15
12a	Forventede værdier ved GOF	7.04
14a	Væskthastighed fra differentiallyigning	6.8
11b	Omdrejningslegeme mellem to funktioner	6.78
10b	Tidspunkt for maksimum i trigonometrisk funktion	6.72
4	Bestem stamfunktion gennem punkt	6.52
12b	GOF-test	6.46
14b	Løs differentiallyigning og løs ligning	5.79
5	Tjek for løsning til differentiallyigning	4.9
8b	Areal af trekanter og forhold mellem disse	4.88
13a	Tangenter parallel med linje	4.88
10a	Fortolkning af trigonometrisk funktion	4.34
13b	Argumenter for voksende funktion	3.64
15b	Ligning for kugle med kendt tangentplan	2.62
9b	Argumenter for formel	2.57
6	Skæring mellem funktioner med parameter	1.36

Her er det markant, at spørgsmålene fra delprøve 1 er spredt i forhold til, hvor mange point eksaminanderne opnår, men det viser, at der er god spredning i sværhedsgrader på spørgsmålene i delprøve 1.

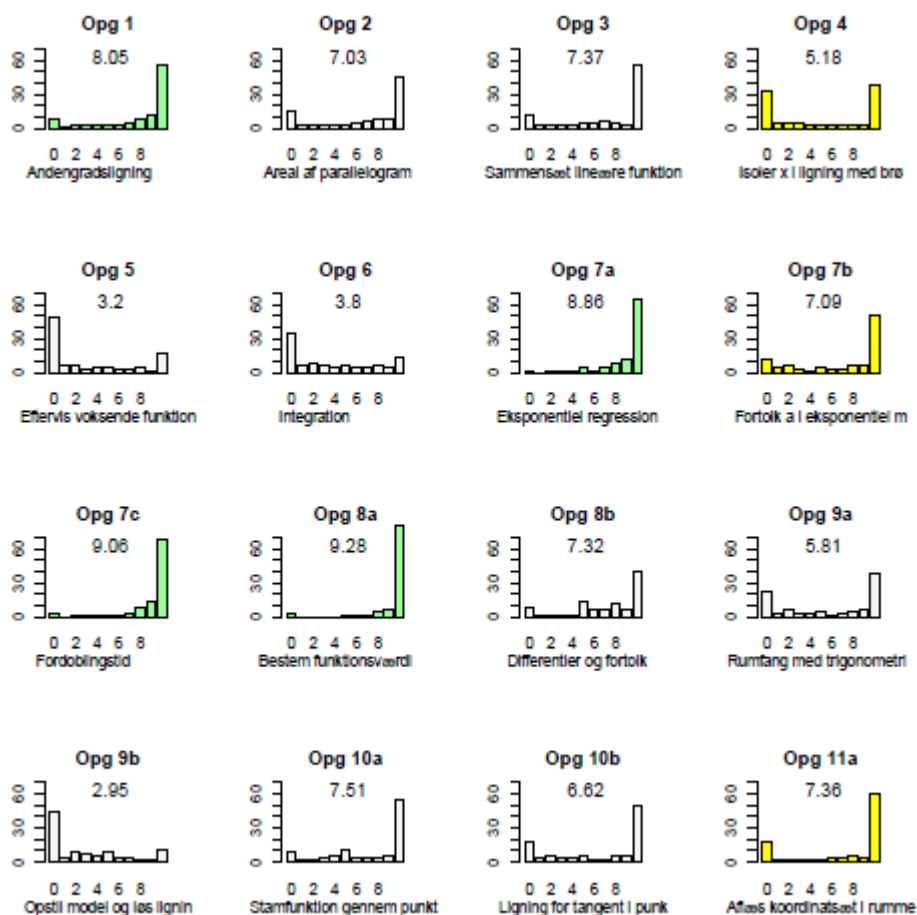
Vurdering af resultatet af A2

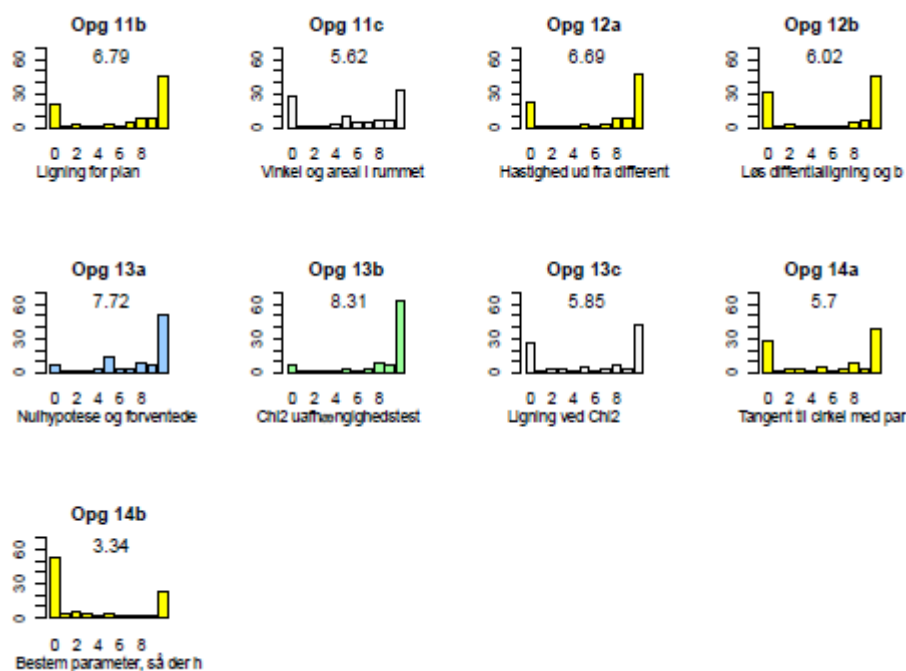
Dette er den største af prøvedagene på stx A, idet 10485 eksaminander deltog i prøven. Forcensuren gav oplysninger om 2489 eksaminanders pointfordeling. Der blev stillet 15 opgaver med i alt 25 spørgsmål.

Fordelingen mellem de fem kategorier af spørgsmål var i A2:

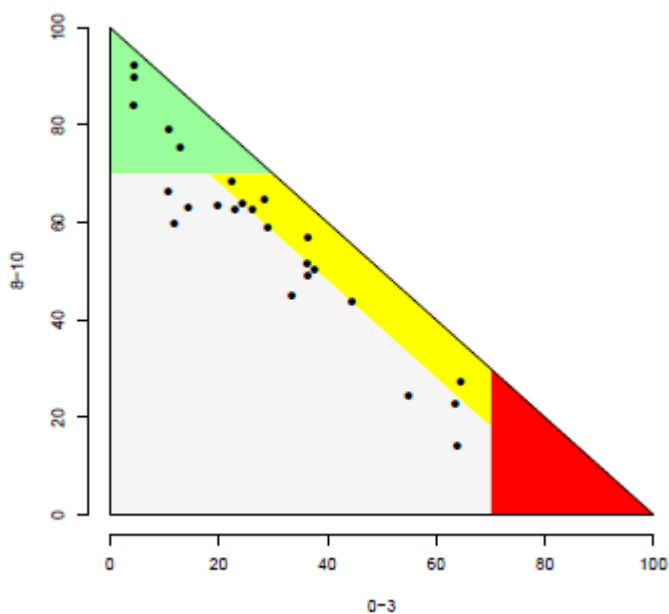
	Let spørgsmål	20%
	Svært spørgsmål	0%
	Knald-eller-fald spørgsmål	32%
	Standardspørgsmål	44 %
	Midttop spørgsmål	4 %

Pointfordelingen i forensuren viser følgende billede:





Kompositionsdiagrammet, der danner udgangspunkt for kategoriseringen³, er:



(Spørgsmålet, der er kategoriseret som midtertop spørgsmål, er placeret i det grå område.)

Ligesom for A1 så er der forholdsvis mange spørgsmål, der er kategoriseret som lette. I modsætning til A1 så er der dog heller ingen spørgsmål i kategorien svær.

Gennemsnittene for eksaminandernes opnåede point i hvert spørgsmål fremgår af følgende tabel, hvor spørgsmålene er placeret i rækkefølge efter, hvor mange point eksaminanderne i gennemsnit opnåede. Spørgsmålene fra delprøven 1 er farvet lilla.

Opgave	Tema	Gennemsnit
8a	Bestem funktionsværdi	9.28
7c	Fordoblingstid	9.06
7a	Eksponentiel regression	8.86
13b	Chi2 uafhængighedstest	8.31
1	Andengradsligning	8.05
13a	Nulhypotese og forventede værdier	7.72
10a	Stamfunktion gennem punkt	7.51
3	Sammensæt lineære funktioner	7.37
11a	Aflæs koordinatsæt i rummet	7.36
8b	Differentier og fortolk	7.32
7b	Fortolk a i eksponentiel model	7.09
2	Areal af parallelogram	7.03
11b	Ligning for plan	6.79
12a	Hastighed ud fra differentilligning	6.69
10b	Ligning for tangent i punkt	6.62
12b	Løs differentilligning og bestem funktionsværdi	6.02
13c	Ligning ved Chi2	5.85
9a	Rumfang med trigonometri	5.81
14a	Tangent til cirkel med parameter	5.7
11c	Vinkel og areal i rummet	5.62
4	Isoler x i ligning med brøk	5.18
6	Integration	3.8
14b	Bestem parameter, så der haves tangent	3.34
5	Eftervis voksende funktion	3.2
9b	Opstil model og løs ligning	2.95

Laveste gennemsnitlige score i oversigten er 2.95 mens den laveste gennemsnitlige score i oversigten fra A1 var 1.36. Der er til sammenligning i alt tre spørgsmål i A1, der har lavere gennemsnitlig score end 2.95.

Som det er gældende i A1, er spørgsmålene fra delprøve 1 forholdsvis spredte, dvs. at disse spørgsmål ikke adskiller sig fra spørgsmålene i delprøve 2 i forhold til elevernes besvarelser. Progressionen i spørgsmålene fra delprøve 1 ser også her ud til at lykkedes.

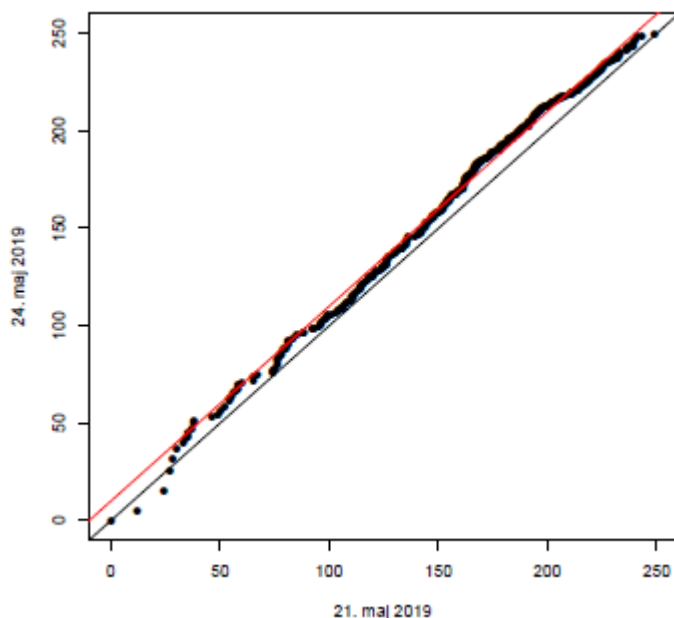
Eksempler på kommentarer til A2 fra skriftlige censorer

Lidt for enhver smag. Ingen deciderede "foræringer", men et par opgaver hvor eleverne i deres forløb må forventes at have lavet masser af lignende opgaver.

En stor del af eleverne har forsøgt at lave alle opgaver.

Sammenligning af resultaterne af prøvesættene A1 og A2

Nedenfor vises et QQ-plot af de transformerede score-fordelingerne for stx-A for de to dage mod en normalfordeling. Der er en betydelig forskel på resultaterne for de to dage.



Den sorte linje svarer til, at eleverne scorer ens de to dage mens den røde linje svarer til, at eleverne til A2-prøven hver især får 10 point mere end eleverne til A1-prøven. Samme tendens gjorde sig også gældende i 2017 og 2018.

Sammenligning af besvarelserne af stx A i 2017 og 2018 og 2019

Elevernes gennemsnitsscorer ved den store prøvedag den 23. maj 2017 var markant bedre end scoren den største dag, 30. maj, 2018.

Gennemsnitskarakteren for stx-A for den store dag i 2017 var 7.41, mens den i 2018 var 6.75 og i 2019 var den 6.9. Som det blev konkluderet i sidste års evalueringsrapport, så var det resultatet fra 2018, der var tættere på det normale. Årets resultat fra den store prøvedag dels bekræfter dette og kan dels kategoriseres som "normal".

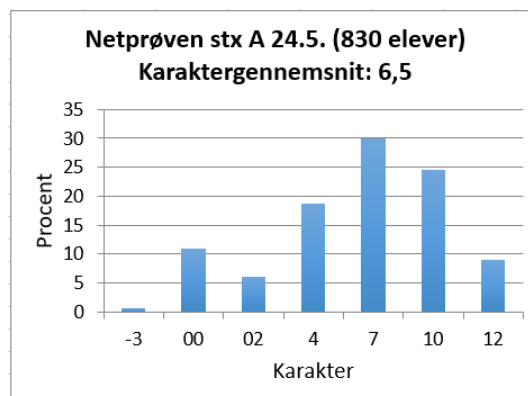
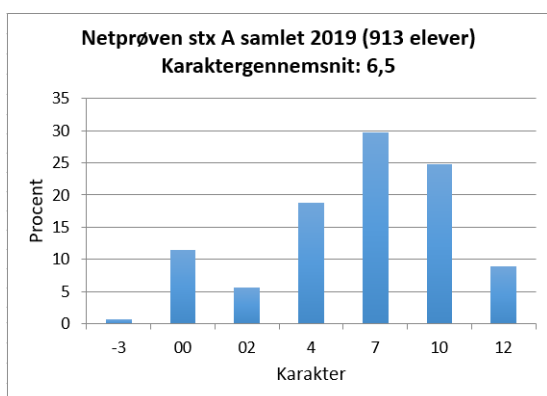
Vi kan bruge klassificeringen af spørgsmålene til sammenligning af opgavesættene fra de store dage de tre sidste år:

	Let spørgsmål	Svært spørgsmål	Knald-fald- spørgsmål	Midttop- spørgsmål	Standard- spørgsmål
23. maj 2017	8	0	6	6	5
30. maj 2018	4	0	2	1	18
24. maj 2019	5	0	8	1	11

Dette dokumenterer, at der var markant flere spørgsmål, der blev kategoriseret som lette i 2017 end i 2018 og 2019, og at der i 2018 og 2019 var markant flere spørgsmål, der blev kategoriseret som standard.






Stx matematik A-niveau netforsøg

Den 24. maj er den store prøvedag for stx matematik A netforsøg, dog stadig med et begrænset antal eksaminander nemlig 830. Forcensuren indeholder 161 eksaminander. Den lille dag, den 21. maj, har kun 83 eksaminander og i forcensuren 23 eksaminander, og vil blive forbigået i denne sammenhæng.

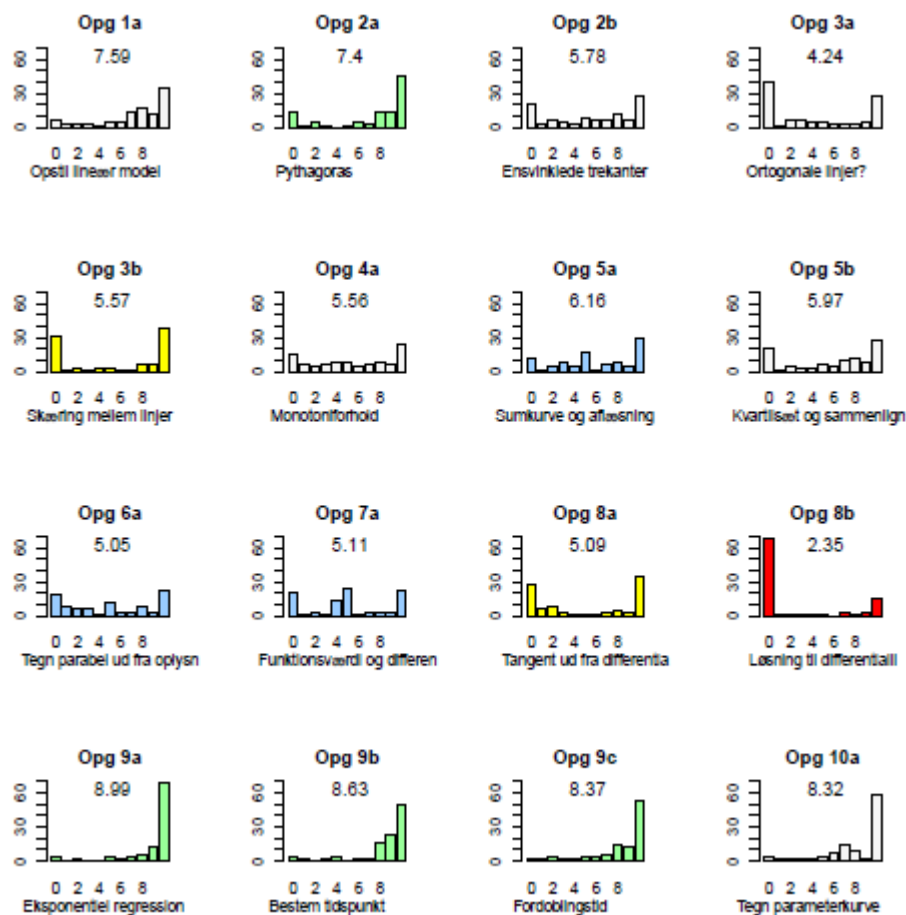


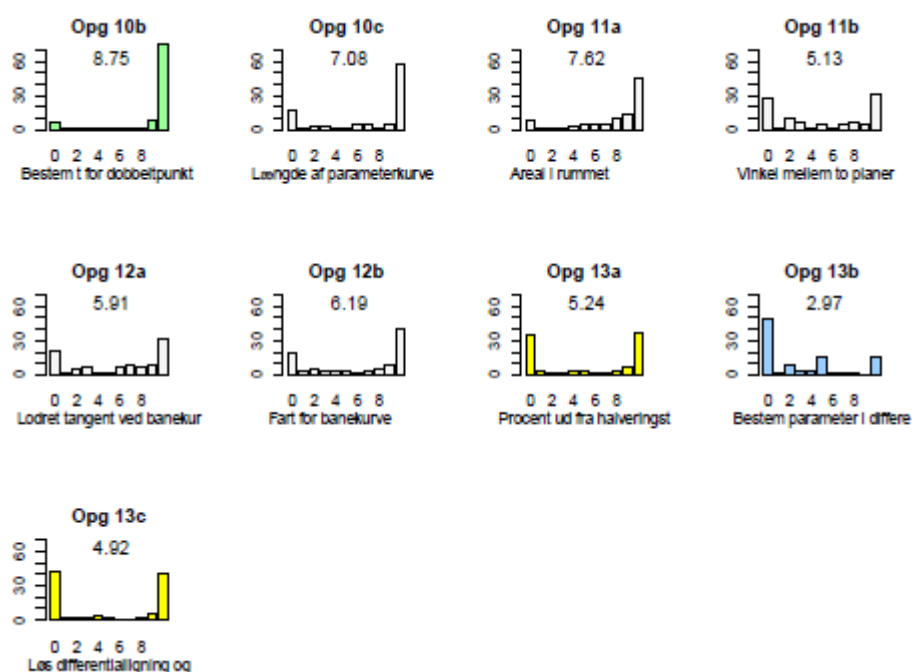
Forcensuren har som sagt 161 eksaminander for denne eksamensdag. Der blev stillet 13 opgaver med i alt 25 spørgsmål.

Fordelingen mellem de fem kategorier af spørgsmål var i A-netforsøg 24. maj:

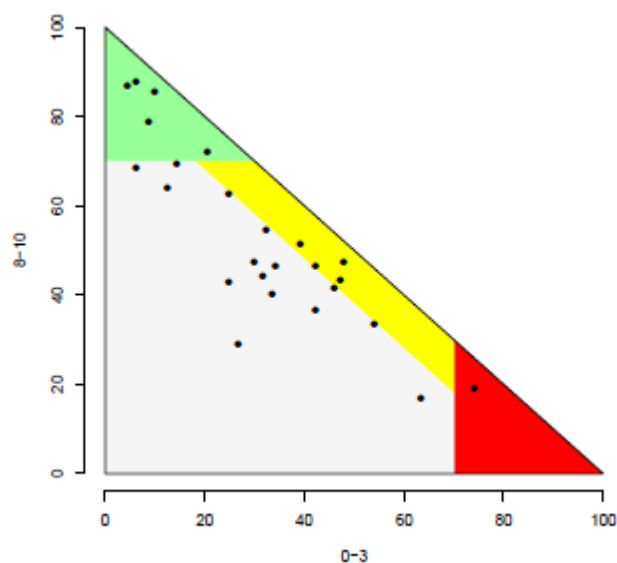
	Let spørgsmål	20 %
	Svært spørgsmål	4 %
	Knald-eller-fald spørgsmål	16 %
	Standardspørgsmål	44 %
	Midtørtop spørgsmål	16 %

Pointgivningen i forcensuren er opsummeret til:





Kompositionsdiagrammet for kategoriseringen er:



(Midtertop-spørgsmålene er placeret i det grå område).

Diagrammerne viser, at kun et enkelt spørgsmål falder i kategorien svær, mens fem spørgsmål falder ud som lette. En del opgaver ligger lige på grænsen mellem knald-eller-fald og standard-opgaver

Gennemsnittene for eksaminandernes opnåede point i hvert spørgsmål fremgår af følgende tabel, hvor spørgsmålene er placeret i rækkefølge efter, hvor mange point eksaminanderne i

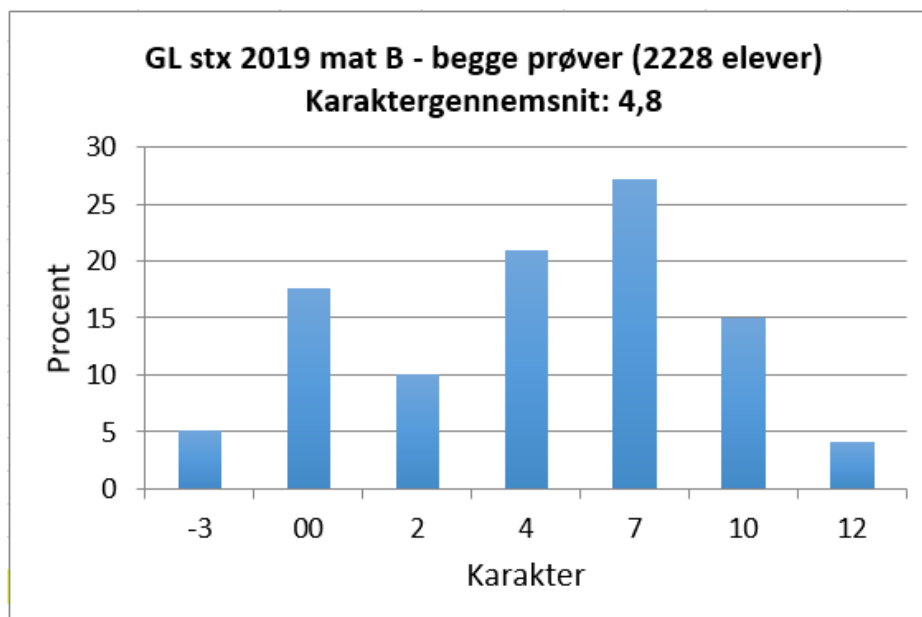
gennemsnit opnåede. Spørgsmålene fra delprøven uden CAS-værktøj til rådighed men med formelsamling er markeret med lilla

Opgave	Tema	Gennemsnit
9a	Eksponentiel regression	8.99
10b	Bestem t for dobbeltpunkt	8.75
9b	Bestem tidspunkt	8.63
9c	Fordoblingstid	8.37
10a	Tegn parameterkurve	8.32
11a	Areal i rummet	7.62
1a	Opstil lineær model	7.59
2a	Pythagoras	7.4
10c	Længde af parameterkurve	7.08
12b	Fart for banekurve	6.19
5a	Sumkurve og aflæsning	6.16
5b	Kvartilsæt og sammenlign	5.97
12a	Lodret tangent ved banekurve	5.91
2b	Ensvinklede trekanter	5.78
3b	Skæring mellem linjer	5.57
4a	Monotoniforhold	5.56
13a	Procent ud fra halveringstid	5.24
11b	Vinkel mellem to planer	5.13
7a	Funktionsværdi og differentiation	5.11
8a	Tangent ud fra differentiaalligning	5.09
6a	Tegn parabel ud fra oplysninger	5.05
13c	Løs differentiaalligning og bestem tidspunkt	4.92
3a	Ortogonale linjer?	4.24
13b	Bestem parameter i differentiaalligning	2.97
8b	Løsning til differentiaalligning med parameter	2.35

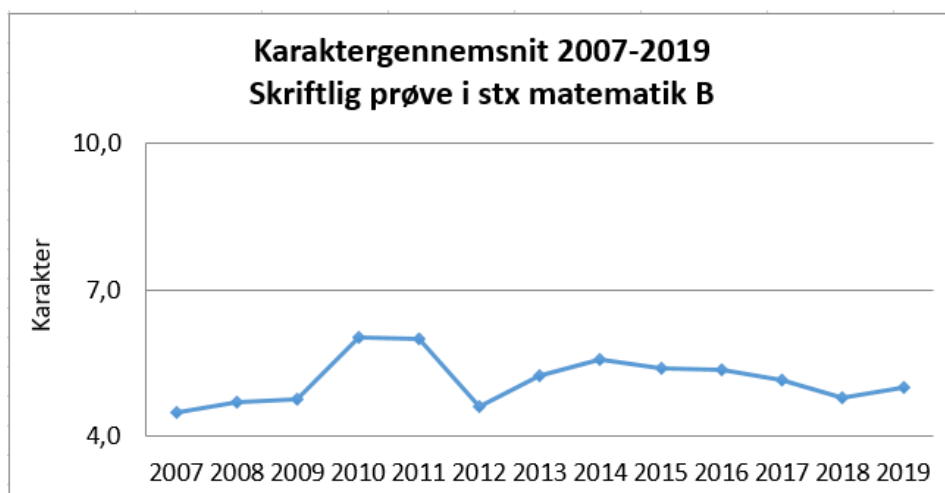
Det er tydeligt, at 8 af de 12 spørgsmål i delprøve 1 er placeret i den halvdel hvor eleverne scorer færrest point. En væsentlig del af spørgsmålene hvor eleverne kun har formelsamling til rådighed har altså været udfordrende for eleverne. Præcis samme billede tegnede sig sidste år.

Stx matematik B-niveau

Ved sommereksamen 2019 deltog 2228 eksaminander i den skriftlige prøve i stx matematik B gammel ordning. Resultatet af prøven kan ses i følgende diagram:



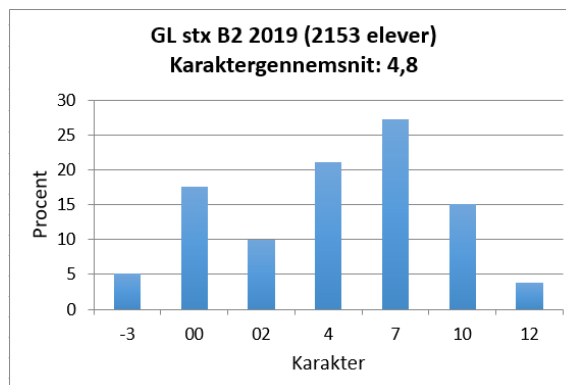
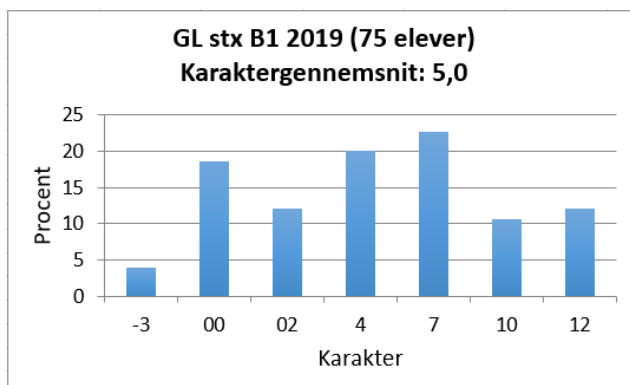
Nedenstående figur viser udviklingen i gennemsnittet for stx matematik B fra 2007 hvor der første gang blev afholdt eksamen i stx matematik B efter gymnasireformen 2005. Det fremgår, at karaktergennemsnittet har været nogenlunde konstant fra 2013 til 2019 men ikke længere med en faldende tendens.



Analyse af forskelle på resultaterne af de to prøver stx B

Også på stx B-niveau var der to skriftlige prøver i matematik. Den ene blev afholdt den 21. maj 2019 (efterfølgende betegnet B1) med deltagelse af 75 eksaminander, og den anden blev afholdt den 24. maj 2019 (efterfølgende betegnet B2), og her deltog 2153 eksaminander. Dermed deltog næsten 97% af eksaminanderne i prøven B2.

Karakterfordeling og -gennemsnit ved hver af de to prøver ses af følgende diagrammer:



Vurdering af resultatet af B1






Dette er den lille prøvedag for stx B - forensuren indeholder kun information om 46 eksaminander. Der er blevet stillet 12 opgaver med i alt 20 spørgsmål.

Da datamaterialet har været meget begrænset, er resultatet af denne prøvedag ikke behandlet yderligere.

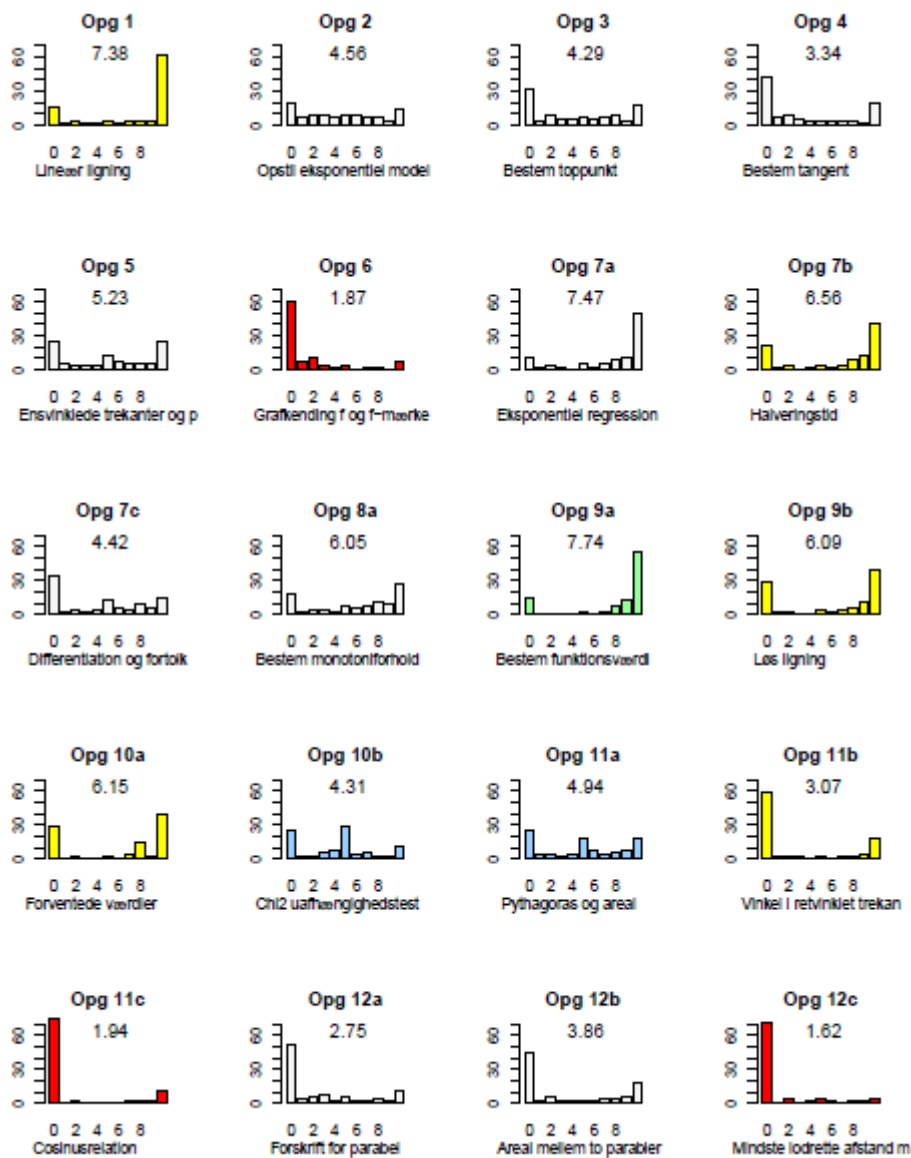
Vurdering af resultatet af B2

Den store prøvedag for stx B - forensuren giver oplysninger om 599 eksaminander. Der blev stillet 12 opgaver med i alt 20 spørgsmål.

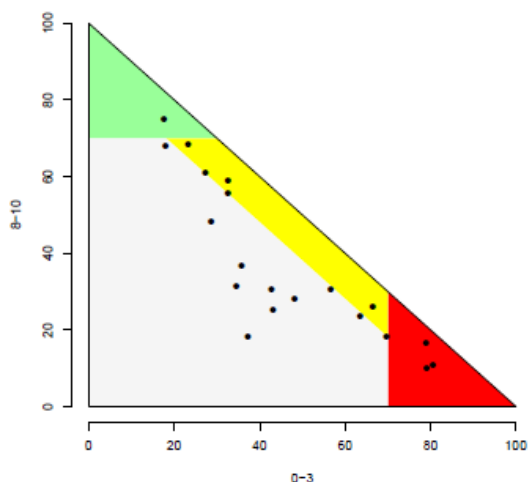
Fordelingen mellem de fem kategorier af spørgsmål var i B2-sættet:

	Let spørgsmål	5 %
	Svært spørgsmål	15 %
	Knald-eller-fald spørgsmål	25 %
	Standardspørgsmål	45 %
	Midttop spørgsmål	10 %

Pointgivningen i forensuren er opsummeret til:



Kompositionsdiagrammet, der danner udgangspunkt for kategoriseringen⁹, er:



(Midtøst spørgsmål er placeret i det grå område.)

I dette sæt besvarer eksaminanderne således spørgsmålene, så 45% af spørgsmålene falder ud som 'standardspørgsmål', mens den næststørste gruppe, 25%, udgøres af knald-eller-opgaver.

På nedenstående kompositionsdiagram kan dog ses, at der er opgaver, der ligger på grænsen mellem standardopgave og knald-eller-fald-opgave

Kun ét spørgsmål falder ud som let mens tre spørgsmål falder ud som svært spørgsmål.

På diagrammerne kan man yderligere se, at i alt 5 spørgsmål stort set ligger på grænsen mellem de gule knald-eller-fald spørgsmål og de grå standard spørgsmål. Alle fem blev kategoriseret som standard spørgsmål, selvom det måske ikke er et helt retvisende billede.

Gennemsnittene for eksaminandernes opnåede point i hvert spørgsmål fremgår af følgende tabel, hvor spørgsmålene er placeret i rækkefølge efter, hvor mange point eksaminanderne i gennemsnit opnåede. Spørgsmålene fra delprøven uden CAS-værktøj til rådighed er markeret med lilla

Opgave	Tema	Gennemsnit
9a	Bestem funktionsværdi	7.74
7a	Ekspontiel regression	7.47
1	Lineær ligning	7.38
7b	Halveringstid	6.56
10a	Forventede værdier	6.15
9b	Løs ligning	6.09
8a	Bestem monotoniforhold	6.05
5	Ensvinklede trekanter og pythagoras	5.23
11a	Pythagoras og areal	4.94
2	Opstil eksponentiel model	4.56
7c	Differentiation og fortolkning	4.42
10b	Chi2 uafhængighedstest	4.31
3	Bestem toppunkt	4.29
12b	Areal mellem to parabler	3.86
4	Bestem tangent	3.34
11b	Vinkel i retvinklet trekant	3.07
12a	Forskrift for parabel	2.75
11c	Cosinusrelation	1.94
6	Grafkending f og f-mærke	1.87
12c	Mindste lodrette afstand mellem funktioner	1.62

Her er det markant, at spørgsmålene fra første delprøve er så spredt i forhold til, hvor mange point eleverne opnår, men det viser, at der er god spredning i sværhedsgrader på spørgsmålene i delprøve 1. Samtidig kan man også sige, at progressionen i spørgsmålene fra delprøve 1 er lykkedes.

Hf matematik C- og B-niveau

Eksamen i Hf C-niveau i matematik blev kun afholdt efter den nye ordning, reformen 2017. Eksamen i Hf B-niveau i matematik blev afholdt efter den gamle ordning, men eftersom kun 44 elever til eksamen så behandles dette niveau ikke.