



MINISTERIET FOR  
BØRN, UNDERVISNING  
OG LIGESTILLING  
STYRELSEN FOR  
UNDERVISNING OG KVALITET

# Vejledning til folkeskolens prøver i faget matematik – 9. klasse

# Indhold

<b>Indledning</b> .....	<b>2</b>
<b>1 Prøvegrundlag (Fælles mål)</b> .....	<b>3</b>
1.1 Prøvernes forskellige dele .....	3
<b>2 Prøveform- og prøveforløb</b> .....	<b>9</b>
2.1 Prøve i matematik uden hjælpemidler .....	9
2.1.1 Prøven.....	9
2.1.2 Hjælpemidler.....	9
2.1.3 Elevernes aflevering af besvarelse.....	10
2.1.4 Vurderingskriterier.....	10
2.1.5 Bedømmelse og karakterfastsættelse.....	11
2.2 Prøve i matematik med hjælpemidler .....	11
2.2.1 Prøveoplæg .....	11
2.2.2 Hjælpemidler og it .....	12
2.2.3 Elevens aflevering af sin besvarelse .....	13
2.2.4 Vurderingskriterier.....	13
2.2.5 Pointtildeling.....	14
2.2.6 Afsluttende skøn af den samlede besvarelse .....	15
2.2.7 Bedømmelse og karakterfastsættelse.....	15
2.2.8 Vejledende karakterbeskrivelser, skriftlig prøve.....	17
2.3 Mundtlig gruppeprøve .....	18
2.3.1 Tekstopgivelser .....	18
2.3.2 Regler for gruppestørrelse og antal prøveoplæg .....	19
2.3.3 Prøveoplæg .....	19
2.3.4 Hjælpemidler og it .....	28
2.3.5 Prøvens forløb.....	28
2.3.6 Vurderingskriterier.....	28
2.3.7 De matematiske kompetencer i mundtlig prøve.....	29
2.3.8 Bedømmelse og karakterfastsættelse.....	31
2.3.9 Vejledende karakterbeskrivelser, mundtlig prøve .....	32
<b>3 Særlige prøvevilkår og fritagelse fra prøve</b> .....	<b>33</b>
3.1 Elever med særlige behov/tosprogede elever .....	33
3.2 Fritagelse for prøve .....	33
<b>4 Vejledning af eleverne før de skriftlige prøver</b> .....	<b>35</b>
<b>5 Lærernes forberedelse til prøverne</b> .....	<b>36</b>
<b>Fagbilag: Prøvebekendtgørelse 9. klasse</b> .....	<b>37</b>

## Indledning

Formålet med denne vejledning er at præcisere og uddybe de prøvekrav, der stilles i prøvebekendtgørelsen, og at tydeliggøre den sammenhæng, der er mellem prøvebekendtgørelsen og folkeskolens formål, fagformålet og matematikfagets Fælles Måls kompetencemål og underliggende færdigheds-vidensområder i matematik.

Prøvebekendtgørelsen beskriver prøverne i matematik i bilag 1, kapitel 2 for FP9, skriftlige prøver og kapitel 12 for FP9, mundtlig matematik.

Folkeskolelovens § 18, stk. 4: På hvert klassetrin og i hvert fag samarbejder lærere og pædagoger, jf. § 29 a, løbende med den enkelte elev om fastlæggelse af de mål, der søges opfyldt. Elevernes arbejde tilrettelægges under hensyntagen til disse mål. Fastlæggelse af arbejdsformer, metoder og stofvalg skal i videst muligt omfang foregå i samarbejde mellem lærere henholdsvis pædagoger, jf. § 29 a, og elever.

Kravene i faget matematik, som de er beskrevet i Fælles Mål for matematik og i gældende bekendtgørelser, danner grundlaget for folkeskolens prøver og tilrettelæggelsen af dem.

Ifølge folkeskolelovens § 18, stk. 3, skal undervisningens indhold fastlægges, så kravene ved prøverne i faget kan opfyldes.

Eleverne skal inden prøverne orienteres om prøvekrav og vurderingskriterier og om, hvordan prøvernes enkelte dele foregår.

Eleverne skal ligeledes orienteres om praktiske og proceduremæssige forhold samt ordens- og prøveregler jf. Prøvebekendtgørelsen kapitel 2, § 2 stk. 2 og 3.

Denne vejledning er justeret i henhold til BEK nr. 1824 af 16/12/2015. Findes på:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=176719#id5fbd8dc0-76c2-4865-abcc-3e9d420aa301>

Spørgsmål vedrørende prøverne i matematik rettes til: [matematik@stukuvvm.dk](mailto:matematik@stukuvvm.dk) eller [fp@stukuvvm.dk](mailto:fp@stukuvvm.dk)

## 1 Prøvegrundlag (Fælles mål)

Matematikundervisningen er beskrevet ud fra de 4 overordnede kompetenceområder og dertil hørende færdigheds- og vidensområder:

### Matematiske kompetencer

- Problembehandling
- Modellering
- Ræsonnement og tankegang
- Repræsentation og symbolbehandling
- Kommunikation
- Hjælpemidler

### Tal og algebra

- Tal
- Regnestrategier
- Ligninger
- Formler og algebraiske udtryk
- Funktioner

### Geometri og måling

- Geometriske egenskaber og sammenhænge
- Geometrisk tegning
- Placeringer og flytninger
- Måling

### Statistik og sandsynlighed

- Statistik
- Sandsynlighed

Prøven efter 9. klasse (FP9) består af to bundne skriftlige prøver og en mundtlig prøve. Den mundtlige prøve er en gruppeprøve til udtræk.

### 1.1 Prøvernes forskellige dele

Den skriftlige del af FP9 består af to prøver, som er bundne og obligatoriske:

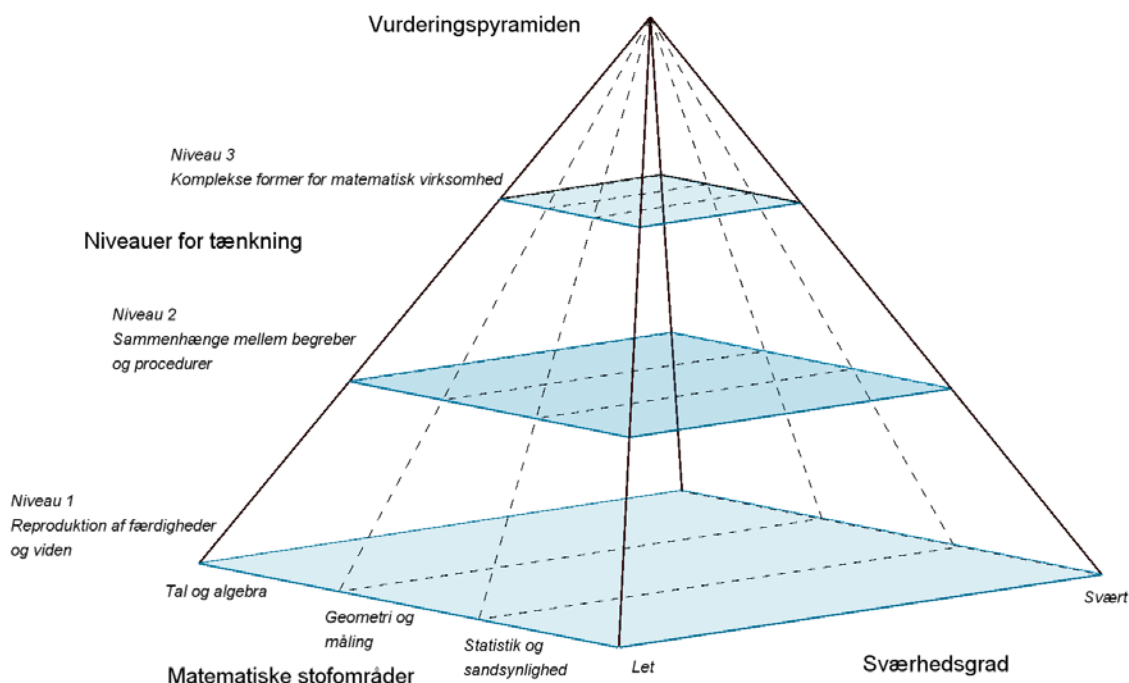
Prøve uden hjælpemidler af en times varighed og med en selvstændig karakter

Prøve med hjælpemidler af tre timers varighed og med en selvstændig karakter

Den mundtlige del af FP9 er til udtræk i naturfagsgruppen sammen med fysik/kemi, geografi, biologi og idræt.

Alle prøverne tager udgangspunkt i Fælles Mål, men eleverne prøves i noget forskelligt. Prøverne knytter sig derfor til forskellige elementer af Fælles Mål.

For at anskueliggøre, hvad prøverne i FP9 omfatter, kan der tages udgangspunkt i nedenstående pyramide, der viser tre niveauer af matematisk tænkning.



Niveau 1 vedrører viden om objekter, definitioner, tekniske færdigheder og regnestrategier.

Niveau 2 vedrører sammenhængen mellem flere begreber eller procedurer.

Niveau 3 vedrører komplekse former for matematik, som fx problembehandling, modellering, kommunikation samt ræsonnement og tankegang.

Inden for hvert niveau kan målene have forskellige sværhedsgrader – se de følgende eksempler fra de skriftlige prøver.

De tre niveauer kan bruges til at belyse relationen mellem de tre dele af folkeskolens prøver i matematik. Den antyder ikke en progression i elevernes udvikling af matematisk kunnen eller en fordeling af arbejds-mængden inden for de tre forskellige niveauer af tænkning.

Prøven uden hjælpemidler vil som udgangspunkt indeholde flest opgaver, som er rettet mod niveau 1 og få opgaver, som er rettet mod niveau 2.

Prøven med hjælpemidler indeholder flest opgaver på niveau 2 og enkelte opgaver på niveau 1 og 3.

Den mundtlige prøve giver eleverne mulighed for at vise matematiske kompetencer, viden og kunnen på niveau 3.

## Eksempler på de tre niveauer i prøvesammenhæng

### Fra Prøven uden hjælpemidler:

Niveau 1, reproduktion af færdigheder og viden:

Let

9.  $8348 + 1005 = \underline{\hspace{2cm}}$

Middel

Sofie køber en bluse, der normalt koster 399 kr.  
Hun får 20 % i rabat.

8. Sæt kryds ved det regneudtryk, Sofie ikke kan bruge til at beregne prisen med rabat.

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> $399 - 0,20 \cdot 399$           | <input type="checkbox"/> $399 - \frac{100}{20} \cdot 399$ |
| <input type="checkbox"/> $399 - \frac{20}{100} \cdot 399$ | <input type="checkbox"/> $399 \cdot 0,80$                 |
| <input type="checkbox"/> $\frac{399}{100} \cdot 80$       |   |

Svær

15.  $23 - 3 \cdot 5 - (3 - 5) = \underline{\hspace{2cm}}$

Niveau 2, sammenhænge mellem begreber og procedurer:

Let

Tegningen herunder viser priser fra en sportsbutik.



1. Hvor mange penge koster et par løbesko og et par strømper i alt?  $\underline{\hspace{2cm}}$  kr.

### Middel

Sofie har fremstillet 6 L saft. Hun fylder saften på flasker, der hver rummer 0,75 L.

5. Hvor mange flasker fylder Sofie med saft? \_\_\_\_\_ flasker

Sofie fortynder saften med vand, før hun drikker den. Forholdet mellem saft og vand er 1:2.



### Svær

Sofie fortynder saften med vand, før hun drikker den. Forholdet mellem saft og vand er 1:2.



6. Hvor mange liter vand bruger Sofie til at fortynde 0,75 L saft? \_\_\_\_\_ L
7. Hvor mange liter fortyndet saft får Sofie af 6 L saft? \_\_\_\_\_ L

Eksempler fra Prøven uden hjælpemidler maj 2016

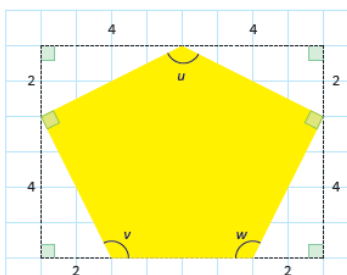
### Fra Prøven med hjælpemidler:

Niveau 1, reproduktion af færdigheder og viden:

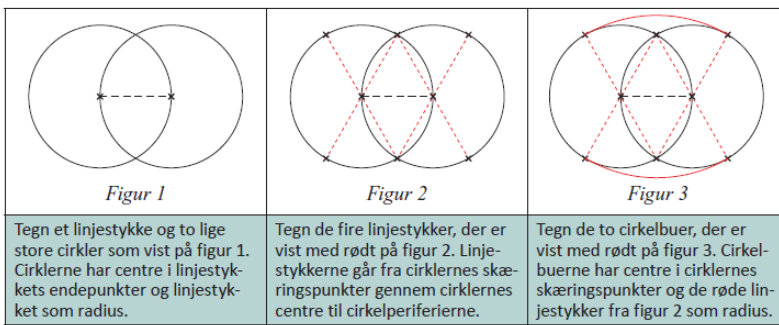
### Nem

I denne opgave skal du undersøge femkanten på figur 1.

- 5.1** Tegn femkanten på et kvadratnet. Du skal enten bruge et digitalt værktøj eller svararket.



### Middel



**Figur 1**  
Tegn et linjestykke og to lige store cirkler som vist på figur 1. Cirklerne har centre i linjestykkets endepunkter og linjestykket som radius.

**Figur 2**  
Tegn de fire linjestykker, der er vist med rødt på figur 2. Linjestykkerne går fra cirklernes skæringspunkter gennem cirklernes centre til cirkelperiferierne.

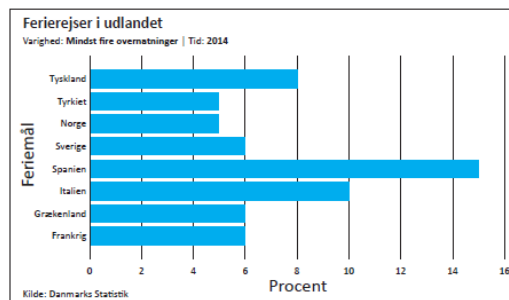
**Figur 3**  
Tegn de to cirkelbuer, der er vist med rødt på figur 3. Cirkelbuerne har centre i cirklernes skæringspunkter og de røde linjestykker fra figur 2 som radius.

**3.1** Tegn den ovale del af Peterspladsen ved at følge instruktionen herover. Din tegning skal være større end figur 3. Brug evt. et geometriprogram.

## Niveau 2, sammenhænge mellem begreber og procedurer:

### Nem

Amanda undrer sig over, at Spanien og Italien, ifølge teksten, er de mest populære feriemål. Hun beslutter sig for at undersøge de oplysninger, som teksten bygger på, og finder diagrammet til højre på Danmarks Statistiks hjemmeside.



**2.1** Hvor mange procent af danskernes ferierejser i 2014 gik, ifølge diagrammet, til enten Italien eller Spanien?

### Middel

CICLI DEGANI	
Leje af en cykel:	12 euro pr. dag.
Leje af en cykelhjelm:	5 euro for hele udlejningsperioden.
Leje af en cykeltaske:	7 euro for hele udlejningsperioden.

1 euro svarer til ca. 7,50 kr.

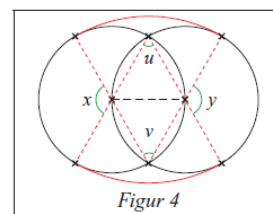
**4.3** Hvor mange dage kan Amanda og hendes storebror leje to cykler, to cykelhelme og to cykeltasker hos CICLI DEGANI, når de tilsammen højst vil bruge 1500 kr.?



### Svær

Amanda vil beregne omkredsen af den ovale figur på sin tegning. Hun beregner først længden af hver af de røde cirkelbuer.

- 3.4** Skriv en beregning, der viser, at længden af hver af de røde cirkelbuer på Amandas tegning er  $10 \cdot \pi$ .



### Niveau 3, komplekse former for matematisk virksomhed:

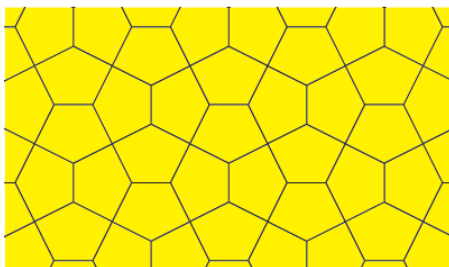
#### Middel

I teksten øverst står der, at Italien er nummer to på listen over de mest populære feriemål.

- 2.4** Forklar, hvorfor man ikke kan være sikker på, at Italien i virkeligheden er nummer to på listen over danskernes mest populære feriemål, når undersøgelsen har en usikkerhed på  $\pm 2$  procentpoint.

### Svær

Fliser, der har form som femkanten på figur 1, kan lægges ved siden af hinanden, så de dækker en flade. Se figur 3.



Figur 3

- 5.5** Du skal undersøge, om der findes ens femkantede fliser, der ikke kan bruges til at dække en flade. Du skal vise resultatet af din undersøgelse med en tegning og en kort forklaring.

Eksempler fra Prøven med hjælpemidler maj 2016

## 2 Prøveform- og prøveforløb

Folkeskolens prøve efter 9. klasse indeholder en bunden skriftlig del med to prøver og en mundtlig del med en prøve:

- Prøve uden hjælpemidler (1 time)
- Prøve med hjælpemidler (3 timer)
- Mundtlig gruppeprøve til udtræk (2 timer)

De skriftlige prøveoplæg er fremstillet af en opgavekommission beskikket af Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling.

Opgavekommissionen udarbejder opgaverne i prøveoplægget ud fra Fælles Mål og øvrige gældende regler. Prøveoplæggene gennemgås både fagligt og sprogligt af eksterne kvalitetssikrere samt af læringskonsulenter for matematik.

Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling udgiver udvidet rettevejledning til FP9, som vil være tilgængelig efter prøven.

Den udvidede rettevejledning indeholder en beskrivelse med eksempler på hver opgaves pointtildeling sammenholdt med svarvariationer. Dette er ikke en facitliste i traditionel forstand, men en vejledning i at rette, så vurderingen af elevbesvarelsener bliver ensartet. Der kan forekomme andre eksempler på variationer i svar og pointgivning end dem, der findes i vejledningen.

Den udvidede rettevejledning giver skoleleder/faglærer mulighed for relativt hurtigt at opdage, om censor har begået en fejl, fx en skrivefejl i karakterlisten.

Man har som faglærer adgang til egne elevers besvarelsener, når bedømmelsen er afsluttet, og man kan følge med i dialogen om prøverne på SkoleKoms konference for matematiklærere.

### 2.1 Prøve i matematik uden hjælpemidler

*2.3. Til besvarelse af prøven i matematik uden hjælpemidler gives der 1 time.*

*2.4. Der prøves i de matematiske stofområder:*

- Tal og algebra,
- geometri og måling, samt
- statistik og sandsynlighed.

*2.5. Der må ikke benyttes medbragte hjælpemidler.*

*2.6. Der gives én karakter.*

*2.7. Prøven afholdes som digital selvrettende prøve, jf. § 51, stk. 2.*

*Prøvebekendtgørelsen*

#### 2.1.1 Prøven

Prøven er en digital selvrettende prøve. Prøven består af 50 opgaver inden for de matematiske stofområder:

- Tal og algebra
- Geometri og måling
- Statistik og sandsynlighed

#### 2.1.2 Hjælpemidler

Der må ikke benyttes hjælpemidler. Kun skriveredskaber og kladdepapir er tilladt.

### 2.1.3 Elevernes aflevering af besvarelse

Ved prøvetidens udløb meddeler den tilsynsførende, at prøven er slut, og hver enkelt elev afslutter selv sin prøve. Den tilsynsførende kontrollerer på monitoreringsiden, at eleverne har afsluttet prøven, inden de forlader lokalet.

### 2.1.4 Vurderingskriterier

Prøven rettes og bedømmes automatisk i test- og prøvesystemet.

Opgaveløsningerne vil altid være entydige, men en del opgaver vil have flere løsningsmuligheder.

Eleverne skal i nogle opgaver vælge en svarstype. Det kan fx betyde, at eleverne skal vælge, om der svares i form af brøk, heltal, decimaltal eller blandet tal.

Entydige resultater kan tit skrives på flere måder, hvilket prøvesystemet tager højde for.

Eksempelvis vil der være flere mulige svar på nedenstående opgave:

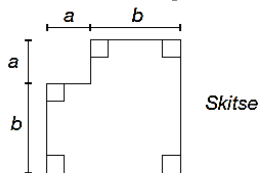
Reducer udtrykket:  $6b + 3 \cdot (8a - 2b) - 2b$ .

Svareksempler (ikke udtømmende):

$24 \cdot a - 2 \cdot b$  ;  $24a - 2b$  ;  $-2 \cdot b + 24 \cdot a$  ;  $-2b + 24a$  ;  $-b \cdot 2 + a \cdot 24$  ;  $a \cdot 24 - b \cdot 2$

Opgaver af nedenstående type stiller krav om et resultat med anvendelse af variable, som dog ikke kræves reduceret til korteste form:

Skitsen herunder viser en figur med rette vinkler.



25. Omkredsen af figuren er \_\_\_\_\_

26. Arealet af figuren er \_\_\_\_\_

*Prøven uden hjælpemidler 2016*

Med mindre der er stillet krav om en bestemt notationsform (som fx "skriv som decimaltal"), accepteres det, at samme resultat kan angives på forskellige måder. Det betyder fx, at brøker ikke nødvendigvis skal forkortes eller om muligt omregnes til blandet tal, og at resultatet kan opgives som brøk, decimaltal eller procenttal.

17. Skriv  $\frac{4}{5}$  som procent. \_\_\_\_\_%

18. Skriv et decimaltal, der er større end 4,38 og mindre end 4,39. \_\_\_\_\_

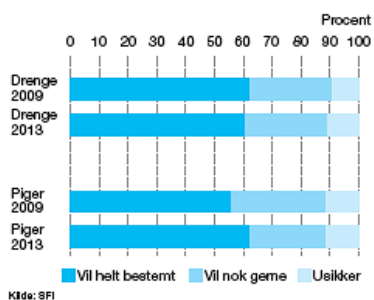
19. Skriv en brøk, der er halvt så stor som  $\frac{3}{5}$ . \_\_\_\_\_

20. Skriv en brøk, der er større end  $\frac{1}{4}$  og mindre end  $\frac{1}{3}$ . \_\_\_\_\_

*Prøven uden hjælpemidler 2016*

I forbindelse med aflæsning af grafer og diagrammer godkendes resultater inden for et passende interval.

Diagrammet herunder viser resultatet af en undersøgelse fra 2009 og en undersøgelse fra 2013, hvor ca. 7500 drenge og piger blev spurgt, om de ville stemme ved et kommende valg, hvis de havde stemmeret.



46. Hvor mange procent af drengene svarede: "Vil helt bestemt" i 2009? Ca. \_\_\_\_\_%

47. Hvor mange procent af pigerne svarede: "Vil nok gerne" i 2013? Ca. \_\_\_\_\_%

Prøven uden hjælpemidler 2016

### 2.1.5 Bedømmelse og karakterfastsættelse

Hver opgave, der er rigtigt besvaret, tildes et point. Efter prøvens afholdelse vil Styrelsen for Undervisning og Kvalitet offentliggøre en facitliste og omsætningstabel, som angiver karakteren for de forskellige pointintervaller.

Der gives én karakter for prøven.

## 2.2 Prøve i matematik med hjælpemidler

2.8. Til besvarelse af prøven i matematik med hjælpemidler gives der 3 timer.

2.9. Der prøves i

- anvendelse af matematik til behandling af problemer fra dagligliv, samfundsliv og naturforhold og
- behandling af matematiske problemstillinger.

2.10. I bedømmelsen vil der blive lagt vægt på elevens brug af faglige begrundelser, herunder anvendelse af matematiske modeller, samt elevens anvendelse af forklarende tekst, algebraiske udtryk, tegninger og grafer. Ligeledes indgår det i bedømmelsen, hvorledes eleven på grundlag af de foreliggende oplysninger og data kan vurdere problemer, beskrive løsningsstrategier og udarbejde løsninger ved hjælp af matematikken.

2.11. Til prøven må anvendes alle de hjælpemidler, som eleven har anvendt i den daglige undervisning.

2.12. Der gives én karakter.

Prøvebekendtgørelsen

### 2.2.1 Prøveoplæg

Et prøveoplæg består af et antal opgaver, der indeholder et antal delopgaver. De fleste af delopgaverne er typisk på vurderingspyramidens niveau 2, mens et mindre antal vil være på niveau 1 og 3.

De fleste opgaver beskrives i en kontekst med problemer fra daglig-, fritids-, uddannelses-, arbejds- og/eller samfundsliv, mens et mindre antal rummer behandling af matematiske problemstillinger i en ren matematisk sammenhæng. Der vil både forekomme åbne og lukkede opgaver.

De kontekster, der vælges til de skriftlige prøver, skal give eleverne mulighed for at vise, at de: "... kan begå sig hensigtsmæssigt i matematikrelaterede situationer i deres aktuelle og fremtidige daglig-, fritids-, uddannelses-, arbejds- og samfundsliv." (stk. 1 i formål for faget). Der vil være kontekster, som ikke alle elever har forhåndskendskab til. Problemstillingerne og formuleringerne i de enkelte opgaver vil imidlertid enten

være uafhængige af et forhåndskendskab til konteksten, eller de vil være ledsaget af en forklaring, som kan etablere en sammenhæng til konteksten.

De metoder, som eleverne kan anvende for at løse opgaven, er kendt fra den daglige matematikundervisning. Et kendetegn ved matematik er, at de samme metoder kan anvendes til at belyse mange forskellige forhold fra virkeligheden. Evnen til at benytte disse metoder er det centrale i prøven med hjælpemidler.

Et prøvesæt i prøven med hjælpemidler vil indeholde både tekst og illustrationer. Opgaverne formuleres, så de indeholder klare problemstillinger. Illustrationer i form af fotos og tegninger er udvalgt for at understøtte læsning og forståelse af opgaverne.

Det forventes, at eleverne kender almindelige ord og begreber fra det danske sprog, der kan indgå i forbindelse med matematiske begreber og problemstillinger, og som efterfølgende kan anvendes i kommunikationen af problemløsningen.

### 2.2.2 Hjælpemidler og it

Hjælpemidler kan fx omfatte lommeregner, smartphone, tablet og computer med alle de programmer, som eleverne kender, internet, skrive- og tegneredskaber, egne udførte noter og opgaver (både rettede og urettede), elevernes lærebøger, matematiske opslagsværker, lærerens selvproducerede kompendier, ordbøger mv. Inden for de godkendte rammer er det vigtigt, at læreren drøfter med eleverne, hvilke hjælpemidler de er fortrolige med og vil kunne have brug for og glæde af ved en tretimers prøve.

Der er kun en begrænsning, som fremgår af prøvebekendtgørelsen § 23: *”Skolens leder skal sikre, at eleven har hensigtsmæssige arbejdsforhold under prøven, og at prøverne gennemføres under forhold, der er egnede til at udelukke, at eleven kommunikerer utilsigtet.”*

Derfor skal tilsynet under prøven være særlig opmærksom på elever, der fx bruger deres smartphone som lommeregner, idet der ikke må afsendes eller læses Sms’er, foretages telefonsamtaler eller i det hele taget kommunikeres med andre.

#### Anvendelse af computer

*§ 23. Skolens leder skal sikre, at eleven har hensigtsmæssige arbejdsforhold under prøven, og at prøverne gennemføres under forhold, der er egnede til at udelukke, at eleven kommunikerer utilsigtet.*

*Prøvebekendtgørelsen*

Eleverne må anvende computer og alle de programmer, der er blevet benyttet i den daglige undervisning. Ligeledes må eleverne medbringe egne noter og benytte internetbaserede hjælpemidler, fx egne noter, formelsamling og matematiske opslagsværker. Søgninger på internettet efter oplysninger og data kan være hensigtsmæssigt under arbejdet med prøveoplæggets problemstillinger. Adgangen til internettet kan foregå på computere, tablets eller smartphones. Eleverne må ikke kommunikere under prøven.

Det er vigtigt, at skolelederen informerer eleverne grundigt om reglerne for såvel brug af internet som konsekvenserne af snyd under prøverne. Adgangen til internettet forudsætter, at skolelederen gennem tilsyn sikrer, at eleverne ikke overtræder reglerne.

Flere og flere af opgaverne i prøven med hjælpemidler kan løses ved brug af it. Til prøven med hjælpemidler kan der medfølge filer (fx regneark) med data til løsning af en eller flere opgaver, eller billeder der skal analyseres i et dynamisk geometriprogram. Disse filer kan downloades af skolelederen forud for den skriftlige prøve. Vejledning om det praktiske i forbindelse med håndtering af filerne findes i et dokument sammen med øvrige oplysninger, der indgår i pakken med prøveoplæggene, som fremsendes af Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling.

Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling har offentliggjort en række eksempelopgaver, der alle er forsynet med regneark. Disse eksempelopgaver kan findes på [www.uvm.dk/fp](http://www.uvm.dk/fp)

### 2.2.3 Elevens aflevering af sin besvarelse

Første side skal indeholde følgende oplysninger:

- Skolens navn
- Klasse/hold
- Fag
- Elevens UNI-login
- Elevens signatur med UNI-login
- Arknummer og oplysning om det samlede antal ark
- Den tilsynsførendes underskrift

For at sikre, at elevens samlede besvarelse bedømmes, bør samtlige ark indeholde elevens UNI-login, arknummer og oplysning om det samlede antal ark.

Ved et ark forstås fx et A4-papir med print, et foldet A3-ark, et millimeterpapir eller et svarark.

Det er vigtigt, at eleven sikrer sig, at der kun er en version af hver opgave. Er en eller flere opgaver i mere end en version, kan censor vælge ikke at bedømme disse opgaver. Eleven bør ikke i sin besvarelse henvise til bilag eller et svarark, der ikke er vedlagt. Såfremt prøven indeholder digitale filer, fx et forberedt regneark, som eleven behandler, skal elevens arbejde i filen enten indsættes i den øvrige besvarelse, eller printes ud for sig selv og vedlægges den samlede besvarelse som bilag.

Eleven afgør selv, hvilke ark der skal indgå i besvarelsen og afleveres til bedømmelse. Elevens samlede besvarelse kan bestå af:

- print af besvarelse
- udfyldte svarark
- tegninger og grafer på specialpapir
- håndskrevne ark

Ved aflevering kontrollerer den tilsynsførende, at alle de nødvendige oplysninger fremgår af første side. Den tilsynsførende attesterer med sin underskrift på første side, at besvarelsen er endeligt afleveret til bedømmelse.

### 2.2.4 Vurderingskriterier

Bedømmelse og karakterfastsættelse af prøven foretages af en statsligt beskikket censor. Opgavekommissionen udarbejder en udvidet rettevejledning med eksempler på besvarelser og antal point for besvarelserne.

Opgavekommissionen fastsætter et antal point for hver delopgave i et opgavesæt. Pointfordelingen kan findes på [www.uvm.dk/fp](http://www.uvm.dk/fp) efter prøvens afholdelse. Pointtallene bruges til en differentieret bedømmelse af besvarelser af den enkelte delopgave ud fra de vurderingskriterier, der fremgår af den udvidede rettevejledning. Der tildeles generelt ikke flere point til "svære" opgaver end til "lette".

Pointfordelingen skal hjælpe censor til at give den enkelte elev en sikker og fair bedømmelse.

Karakteren fastsættes på baggrund af det samlede pointtal og det afsluttende skøn af elevens samlede besvarelse.

En del af de opgaver, der indgår i prøven med hjælpemidler, har ikke et entydigt resultat eller en bestemt metode, der betragtes som korrekt svar. Det kan eksempelvis være åbne opgaver med flere løsningsmuligheder.

I prøven med hjælpemidler lægges der vægt på elevens brug af faglige begrundelser, herunder anvendelse af matematiske modeller samt elevens anvendelse af forklarende tekst, algebraiske udtryk, tegninger og grafer. Ligeledes indgår det i bedømmelsen, hvorledes eleven på grundlag af de foreliggende oplysninger og

data kan vurdere problemer, beskrive løsningsstrategier og udarbejde løsninger ved hjælp af matematikken.

Ved anvendelse af digitale programmer skal eleven ikke forklare, hvordan programmerne fungerer og regner/tegner, men eleven skal bruge programmets muligheder til besvarelse af opgaven. Det er alene produktet fra programmet der vurderes i karakterfastsættelsen.

#### 2.2.4.1 Kommunikation

2.10. I bedømmelsen vil der blive lagt vægt på elevens brug af faglige begrundelser, herunder anvendelse af matematiske modeller, samt elevens anvendelse af forklarende tekst, algebraiske udtryk, tegninger og grafer. Ligeledes indgår det i bedømmelsen, hvorledes eleven på grundlag af de foreliggende oplysninger og data kan vurdere problemer, beskrive løsningsstrategier og udarbejde løsninger ved hjælp af matematikken.

Prøvebekendtgørelsen

Elevens kommunikation af løsningsmetoder indgår i bedømmelsen af besvarelsen. Det er således ikke nok at angive et facit på de stillede opgaver. Opgaveløsningen er sammensat af proces, resultat, konklusion og kommunikation. Besvarelsen kan bestå af en konklusion, en forklarende tekst, et algebraisk udtryk, en tegning eller lignende.

Eleven viser kommunikationskompetence ved, at besvarelsen af den enkelte opgavetype kommunikerer hensigtsmæssigt.

#### 2.2.5 Pointtildeling

##### Fuldt pointtal opnås, når eleven med et korrekt resultat

- beskriver en korrekt løsningsmetode. Denne kan bestå af en forklarende tekst, et algebraisk udtryk, en tegning mv.
- bruger funktioner i et regneark, et dynamisk geometriprogram eller et CAS-program til at finde løsningen på en stillede opgave
- har en passende nøjagtighed ved håndtegning af figurer og kurver samt aflæsning af grafer og diagrammer
- gættter sig frem til et resultat ud fra de givne oplysninger og derefter fagligt begrunder, fx ved beregning, at dette facit er en korrekt løsning
- løser en delopgave korrekt, selv om løsningen bygger på ukorrekte resultater fra en tidligere opgave

##### Point kan tildes, når eleven

- har et korrekt resultat uden begrundelse i form af regneudtryk, tegninger, argumenter eller anden kommunikation (se dog det sidste punkt). Antallet af point vurderes ud fra opgavens karakter
- har løst opgaven delvist. Antallet af point vurderes ud fra de rigtige løsningselementer
- har et korrekt resultat, der er fremkommet på grundlag af et forkert algebraisk udtryk eller lignende. Antallet af point vurderes ud fra fejlens karakter
- har elementære fejl som regnefejl, skrivefejl, indtastningsfejl og lignende ud fra en vurdering af fejlens betydning for løsningen af den pågældende del af opgaven

##### Ingen point gives, når

- opgavebesvarelsen er helt uden rigtige elementer
- eleven har angivet et korrekt facit uden begrundelse i opgaver, hvor facit er fundet ud fra gæt mellem to, tre eller fire mulige løsninger

## 2.2.6 Afsluttende skøn af den samlede besvarelse

Det afsluttende skøn af den samlede besvarelse skal bygge på et helhedsindtryk og skal bl.a. inddrage følgende aspekter af kommunikations- samt repræsentations- og symbolbehandlingskompetencen:

- Har eleven anvendt særlig gode løsningsmetoder?
- Er opgavebesvarelsen overskuelig og let at orientere sig i?
- I hvilken grad udviser eleven kommunikationskompetence, og hvordan argumenterer eleven i sin anvendelse af matematik?

Anvender eleven:

- relevante og korrekte benævnelser i angivelsen af det endelige svar?
- gennemgående korrekt brug af lighedstegn?
- et passende antal betydende cifre på baggrund af antal betydende cifre i de tal, der indgår i beregningerne i resultat eller konklusion?
- et passende antal decimaler?
- korrekt afrunding?
- læsevenlige skrivemåder i det endelige svar? Fx 27,3 mia. kr. eller 27 300 000 000 kr. frem for 27300000000 kr.?

Almindeligvis kan tal skrives med komma som decimalseparator og et mindre mellemrum eller punktum som tusindtalsseparator.

Ligeledes bruges almindeligvis regnetegnene +, -, · og : samt brøkstreg. Med anvendelse af computere og lommeregner vil mange elever anvende andre typer af separatorer og tegn både i håndskrift og i print fra en computer. Det medfører ikke fradrag i pointtildelingen, hvis eleverne benytter andre separatorer eller tegn.

Det afsluttende skøn er en del af den endelige karakterfastsættelse. Ligger pointtallet i nærheden af nabokarakteren, kan det afsluttende skøn rykke karakteren et trin op eller ned, se herunder.

## 2.2.7 Bedømmelse og karakterfastsættelse

*§ 44. Ministeriet for Børn, Undervisning og Ligestilling beskikker censorer til prøver med skriftlig besvarelse. Ministeriet kan beskikke censorer til andre prøver.*

*Prøvebekendtgørelsen*

*§ 13. Bedømmelse af præstationer og standpunkter skal ske på grundlag af de faglige mål, der er opstillet for det pågældende fag eller flerfaglige forløb (absolut karaktergivning). Præstationen og standpunktet skal bedømmes ud fra såvel fagets eller forløbets formål som undervisningens beskrevne indhold. Der må ikke tilstræbes nogen bestemt fordeling af karaktererne (relativ karaktergivning).*

*Karakterbekendtgørelsen*

Bedømmelse og karakterfastsættelse foretages af den statsligt beskikkede censor.

Pointtallet bliver til en karakter ud fra omsætningstabellen, som offentliggøres efter prøveafholdelsen sammen med den uddybende rettevejledning. Den enkelte elevs pointtal kan dog ikke alene danne grundlag for en karakter.

Det afsluttende skøn af den samlede besvarelse skal indgå i den endelige karakterfastsættelse. Ligger pointtallet i nærheden af grænsen til nabokarakteren, kan det afsluttende skøn rykke karakteren et trin.

Viser det afsluttende skøn af den samlede besvarelse væsentlige mangler i kommunikation samt repræsentation og symbolbehandling, bør bedømmelsen rykkes en karakter ned, hvis pointtildelingen viser topkarakteren 12. Derimod vil denne type mangler betyde mindre ved de lavere karakterer som 00 og 02.



Som en hjælp til det afsluttende skøn og karakterfastsættelse benyttes de vejledende karakterbeskrivelser. Disse findes herunder og på [www.uvm.dk/fp](http://www.uvm.dk/fp)

Når bedømmelsen er afsluttet, sender censor karakterlisten til skolens leder.

## 2.2.8 Vejledende karakterbeskrivelser, skriftlig prøve

12	10	7	4	02	00	-3
Den fremragende præstation	Den fortrinlige præstation	Den gode præstation	Den jævne præstation	Den tilstrækkelige præstation	Den utilstrækkelige præstation	Den helt uacceptable præstation
Eleven vælger og anvender med sikkerhed hensigtsmæssige metoder til behandling af forelagte praktiske og matematiske problemstillinger.	Eleven vælger og anvender hensigtsmæssige metoder til behandling af forelagte praktiske og matematiske problemstillinger.	Eleven viser kendskab til og anvendelse af metoder til behandling af forelagte praktiske og matematiske problemstillinger.	Eleven viser usikkert kendskab til og anvendelse af metoder til behandling af forelagte praktiske og matematiske problemstillinger.	Eleven viser tilstrækkeligt kendskab til fremgangsmåder i behandlingen af simple praktiske og matematiske problemstillinger.	Eleven viser utilstrækkelig kendskab til fremgangsmåder i behandling af simple og matematiske problemstillinger.	Eleven viser ingen kendskab til behandling af praktiske og matematiske problemstillinger.
Eleven viser sikker viden om fagets begreber og metoder og kan anvende dem til at udarbejde løsninger med ingen eller få væsentlige fejl.	Eleven viser bred viden om fagets begreber og metoder og kan anvende dem til at udarbejde løsninger.	Eleven viser god viden om mange af fagets begreber og metoder og kan anvende dem til at udarbejde løsninger på en del forelagte problemer.	Eleven viser med usikkerhed viden om en del af fagets begreber og metoder og anvender dem usikkert til at udarbejde enkle løsninger.	Eleven viser tilstrækkelig viden om en del af fagets begreber og metoder og udarbejder tilstrækkelige løsninger.	Eleven viser utilstrækkelig viden om fagets begreber og metoder og udarbejder simple løsninger.	Eleven viser ingen viden om fagets begreber og metoder og udarbejder ingen løsninger.
Eleven anvender med sikkerhed matematiske modeller, algebraiske udtryk, grafer og tegninger inden for en hensigtsmæssig måde inden for matematisk problemløsning.	Eleven anvender matematiske modeller, algebraiske udtryk, grafer og tegninger inden for matematisk problemløsning.	Eleven anvender med nogen usikkerhed matematiske modeller, algebraiske udtryk, grafer og tegninger inden for matematisk problemløsning.	Eleven anvender matematiske modeller, algebraiske udtryk, grafer og tegninger usikkert inden for matematisk problemløsning.	Eleven anvender simple matematiske modeller og formler, og udfører enkle beregninger inden for matematisk problemløsning.	Eleven anvender ingen matematiske modeller, algebraiske udtryk, grafer og tegninger, anvender ingen formler og udfører kun simple beregninger inden for matematisk problemløsning.	Eleven anvender ingen matematiske modeller, algebraiske udtryk, grafer og tegninger, eller formler og udfører ingen beregninger inden for matematisk problemløsning.
Eleven anvender hjælpemidler på en sikker og hensigtsmæssig måde, og anvender resultater til eksempelvis uddybende konklusioner og/eller ræsonnementer.	Eleven anvender hjælpemidler på en sikker og hensigtsmæssig måde, og anvender resultater til eksempelvis konklusioner og/eller ræsonnementer.	Eleven anvender hjælpemidler på en god måde, og anvender med nogen usikkerhed resultater til eksempelvis konklusioner og/eller ræsonnementer.	Eleven anvender hjælpemidler med usikkerhed, og anvender resultater med usikre konklusioner og/eller ræsonnementer.	Eleven anvender hjælpemidler med usikkerhed og bruger ikke resultater til konklusioner eller ræsonnementer.	Eleven anvender enkle hjælpemidler på en utilstrækkelig måde.	Eleven anvender ingen hjælpemidler.
Eleven udfører en veludviklet besvarelse med sikker brug af faglige begrundelser, hvor tankegangen fremgår klart og overskueligt, og der veksles sikkert mellem hverdagsprog og matematikkens sprog.	Eleven udfører en veludviklet besvarelse med en god brug af faglige begrundelser, hvor tankegangen fremgår, og der veksles sikkert mellem hverdagsprog og matematikkens sprog.	Eleven udfører en besvarelse med god sammenhæng inden for de enkelte spørgsmål og med brug af faglige begrundelser. Eleven kan veksle mellem hverdagsprog og matematikkens sprog.	Eleven udfører en besvarelse med nogen sammenhæng og med brug af få faglige begrundelser og der veksles usikkert mellem hverdagsprog og matematikkens sprog.	Eleven udfører en usammenhængende besvarelse med få faglige begrundelser, der anvendes overvejende hverdagsprog og få matematiske ord og begreber.	Eleven udfører en usammenhængende besvarelse uden faglige begrundelser og der anvendes udelukkende hverdagsprog.	Eleven udfører ingen besvarelse.

## 2.3 Mundtlig gruppeprøve

11.2. Til den mundtlige prøve opgives et alsidigt sammensat stof indenfor fagets kompetenceområder. Desuden opgives eventuelle temaer og projekter, som klassen har arbejdet med. Endvidere oplyses om de it-værktøjer, der er benyttet i undervisningen.

11.3. Prøven foregår i grupper bestående af 2-3 elever. Prøven tilrettelægges, så højst 6 elever, der arbejder samtidigt, gennemfører prøven i løbet af 2 timer. Karakterfastsættelsen finder sted indenfor samme tidsrum ved bedømmelsens afslutning. Skolens leder kan beslutte et andet antal af elever i grupperne.

11.4. Prøven tager udgangspunkt i et oplæg med tydelige problemstillinger, som giver eleverne mulighed for at vise matematiske kompetencer, viden og kunnen. Oplægget, prøveforløbet og de materialer, der er til stede i prøvelokalet, skal give eleverne mulighed for at arbejde undersøgende i prøvesituationen. Det samlede antal prøveoplæg skal alsidigt repræsentere samtlige områder indenfor det opgivne stof.

11.5. Ved prøven må alle hjælpemidler anvendes. Der skal i prøvelokalet være mulighed for at anvende computer.

11.6. Mens eleverne arbejder, taler lærer og censor med grupperne og den enkelte elev om de faglige begreber, metoder, overvejelser og konklusioner, som prøveoplægget har givet anledning til. Der afsluttes med en uddybende samtale.

11.7. Der prøves i elevens matematiske kompetencer, som de kommer til udtryk gennem elevens handlinger i matematikholdige situationer. Ved bedømmelsen lægges hovedvægten på en eller flere af følgende matematiske kompetencer hos eleven:

- problemløsningskompetence,
- modelleringskompetence,
- ræsonnements- og tankegangskompetence,
- kommunikationskompetence og
- hjælpemiddelkompetence.

11.8. Eleverne bedømmes individuelt. Der gives én karakter til hver elev.

Prøvebekendtgørelsen

Ved den mundtlige prøve skal eleverne kunne vise deres viden og især kunnen på niveau 3 i vurderingspyramiden. Det betyder, at det først og fremmest er elevens anvendelse af matematiske kompetencer, der er til vurdering.

Den mundtlige del af FP9 er til udtræk i naturfagsgruppen sammen med fysik/kemi, geografi, biologi og idræt.

### 2.3.1 Tekstopgivelser

12.2. Til den mundtlige prøve opgives et alsidigt sammensat stof indenfor de områder, som fagets kompetencemål vedrører. Desuden opgives eventuelle temaer og projekter, som klassen har arbejdet med. Endvidere oplyses om de it-værktøjer, der er benyttet i undervisningen.

Prøvebekendtgørelsen

Opgivelserne tager udgangspunkt i de forløb, eleverne har været undervist i, hvor det beskrives, hvilke matematiske kompetencer og stofområder der har været arbejdet med.

Der skal indgå eksempler på matematikholdige situationer, hvor eleverne har kunnet udvikle deres matematiske kompetencer og ikke alene en samling af stofområderne.

Det kan fx være:

- Undervisningsforløb med fokus på en matematisk kompetence, fx problemløsnings-, modellerings- eller ræsonnements- og tankegangskompetencen
- Projekter med rapportskrivning, præsentationer, film eller anden form for fremlæggelse

Af hensyn til censors forberedelse og dialog med eleverne under prøven, bør det i tekstopgiveness fremgå, om eleverne kender de matematiske kompetencer som begreber samt deres indhold, eller om eleverne alene er i stand til at vise kompetencerne. Dette har ikke betydning for bedømmelsen, men berører de praktiske pædagogiske forhold i forbindelse med dialogen.

De anvendte it-værktøjer fremgår med programnavne og anvendelsesformål. Desuden angives anvendte lærebøger, andet bogligt eller kopieret materiale samt internetbaserede læremidler.

Endelig vil det være hensigtsmæssigt, at arbejds- og organisationsmåder angives, så censor kan få en fornemmelse af klassens måder at arbejde på.

### 2.3.2 Regler for gruppestørrelse og antal prøveoplæg

*11.3. Prøven foregår i grupper bestående af 2-3 elever. Prøven tilrettelægges, så højst 6 elever, der arbejder samtidigt, gennemfører prøven i løbet af 2 timer. Karakterfastsættelsen finder sted indenfor samme tidsrum ved bedømmelsens afslutning. Skolens leder kan beslutte et andet antal af elever i grupperne.*

*Prøvebekendtgørelsen*

Prøven i mundtlig matematik er en gruppeprøve med gruppestørrelser på 2-3 elever. Hvis en klasse har været undervist i grupper på fx 4, har skolelederen mulighed for at tillade denne gruppestørrelse. I særlige tilfælde kan skolelederen beslutte, at en elev kan aflægge prøve individuelt. Det kan fx være en elev, der pga. sociale omstændigheder, sent skoleskift, sygeprøve eller andre forhold har vanskeligt ved at indgå i en gruppebaseret prøve (jævnfør prøvebekendtgørelsen § 28-32).

Prøvetiden er sat til 2 timer alt inklusive, herunder trækning af prøveoplæg, votering og formidling af de givne karakterer til eleverne, evt. med en kort begrundelse. Der må højst deltage 6 elever i hver prøverunde á 2 timer. Hvert prøveoplæg må anvendes to gange under prøven i en klasse, dog ikke i den samme prøverunde.

*§ 21 stk. 2: Opgaverne til prøver med mundtlig besvarelse fordeles ved lodtrækning blandt eleverne, med mindre andet er fastsat i bilag 1 og 2. Hver elev skal kunne vælge mellem mindst fire muligheder. Ved lodtrækning skal eksaminator samt censor eller skolens leder være til stede. Udtrukne muligheder kan anvendes op til to gange.*

*Prøvebekendtgørelsen*

Beregning af minimumsantallet af prøveoplæg sker efter ovenstående regler. Det samlede antal prøveoplæg skal alsidigt repræsentere stofområderne i Fælles Mål uanset klasse- eller holdstørrelse.

Eleverne må ikke tage prøveoplæg og noter ud af prøvelokalet efter prøven.

### 2.3.3 Prøveoplæg

*11.4. Prøven tager udgangspunkt i et oplæg med tydelige problemstillinger, som giver eleverne mulighed for at vise matematiske kompetencer, viden og kunnen. Oplægget, prøveforløbet og de materialer, der er til stede i prøvelokalet, skal give eleverne mulighed for at arbejde undersøgende i prøvesituationen. Det samlede antal prøveoplæg skal alsidigt repræsentere samtlige områder indenfor det opgivne stof.*

*Prøvebekendtgørelsen*

Prøveoplægget skal indeholde en eller flere problemstillinger. Eleverne skal i prøven arbejde med alle problemstillingerne. I den endelige vurdering medtages elevernes arbejde med alle de udleverede problemstillinger.

Problemstillingerne kan både være rene, som anvendte matematiske problemer, og være åbne problemstillinger, der lægger op til undersøgelser og problembehandling.

På [www.uvm.dk/fp](http://www.uvm.dk/fp) findes et antal eksempler på prøveoplæg, som kan bruges til inspiration og vejledning, men de må **ikke** anvendes ved folkeskolens prøver.

Alle prøveoplæg skal give eleverne mulighed for at arbejde med matematik på forskellige niveauer og vise deres beherskelse af matematiske kompetencer, viden og kunnen.

Problemstillingerne skal i alle prøveoplæg lægge op til problemløsning for eleverne. Et matematisk problem defineres som en særlig type matematisk spørgsmål, hvor en matematisk undersøgelse altså er nødvendig for besvarelsen.

Problemstillingerne skal lægge op til aktiviteter, hvor eleverne kan vise deres matematiske kompetencer. Med matematiske kompetencer menes der i denne sammenhæng de seks matematiske kompetencer, som er beskrevet i Fælles Mål. De matematiske kompetencer og deres vægtning i prøveoplæggene beskrives nærmere i afsnit 2.3.6.

Som nævnt skal alle prøveoplæg give samtlige elever mulighed for at arbejde med problemløsningsdelen af problemløsningskompetencen. Det forventes også, at alle prøveoplæg vil give eleverne mulighed for at vise deres kommunikations- og hjælpemiddelkompetence.

Prøveoplægget kan have særligt fokus på en enkelt kompetence, fx modellerings- eller ræsonnements- og tankegangskompetencen, eller det kan have tilknytning til flere forskellige kompetencer. Et prøveoplæg med modelleringskompetencen i fokus kan indebære flere tilgange, som fx:

- En fuldstændig modellering
- En delvis modellering
- Analyse og kritik af andre modeller med eventuelt opstilling af en ny model

Problemløsning fordrer, at prøveoplægget lægger op til en matematisk undersøgelse. Det kan ikke forventes, at spørgsmål som "Find rumfanget af..." eller "Hvor meget koster...?" vil udgøre reelle matematiske problemer for alle elever i en klasse. Der findes i de vejledende prøveoplæg eksempler på problemstillinger, der lægger op til problemløsning.

Det kan være en hjælp for eleverne i arbejdet med deres prøveoplæg, at der fx medfølger bilagsmateriale, konkrete materialer, filer til it-brug og links til egnede hjemmesider.

Prøveoplæg kan med fordel indeholde et lokalt islæt, da dette giver eleverne et stærkere ejerskab til problemstillingerne. Det kan fx være oplæg med problemstillinger fra lokalområdet eller prøveoplæg, der har tilknytning til en skoles særlige profil. Prøveoplæggene bør indeholde opdaterede tal, oplysninger og links. Desuden kan et prøveoplæg indeholde filer med regneark, dynamisk geometriprogram mv., som eleverne kan arbejde videre med under prøven.

Læreren kan vedlægge de enkelte prøveoplæg og en kort vejledning til censor, hvor det fx angives, hvilken eller hvilke matematiske kompetencer der er i fokus, samt eventuelle idelister, der indeholder eksempler på, hvordan eleverne kan arbejde med problemstillingen, og som kan danne grundlag for de spørgsmål, eleverne kan stilles under prøven. Det er ikke meningen, at eleverne skal have udleveret idelisten, da undersøgelses- og problemløsningsperspektivet derved vil mangle.

Det samlede antal prøveoplæg skal alsidigt repræsentere stofområderne i Fælles Mål.

# Skolevejen



[www.map.krak](http://www.map.krak)

Høng Skole, 4270 Høng, Kalundborg

”Hvor langt har du egentlig til skole?”

Maria stiller spørgsmålet til Emil, som lettere forpustet er ved at anbringe sin cykel i stativet lige uden for skolen.

”Min far havde lovet at køre mig, men jeg havde ikke tid til at vente på ham. Normalt kan jeg gøre det på under et kvarter, men i dag kom jeg lidt sent hjemmefra. Jeg måtte også vente ved jernbaneoverskæringen på Tranevej, så jeg måtte cykle hurtigere, end jeg plejer. Så øv! Se, nu sveder jeg,” griner Emil, ”Hvad med dig?”

”Jeg har ikke engang en kilometer, så for det meste går jeg,” svarer Maria.

”Vi må hellere skynde os - det ringer lige straks,” siger Emil og kigger på uret på sin mobil.

## Problemstilling

Jeres opgave er at undersøge, hvornår Emil skal tage hjemmefra for at nå i skole til tiden.

I skal give forslag til, hvor Maria kan bo, når hun har mindre end 1 kilometer til skole.

I skal gøre rede for, hvordan forskellige måder at komme i skole på har indflydelse på den tid, det tager.

I skal sammenligne rejsevejledninger på [www.krak.dk](http://www.krak.dk) og <https://maps.google.com/>

- På USB-nøglen ligger et kort, der kan kopieres ind i et dynamisk geometriprogram, så der kan foretages beregninger.

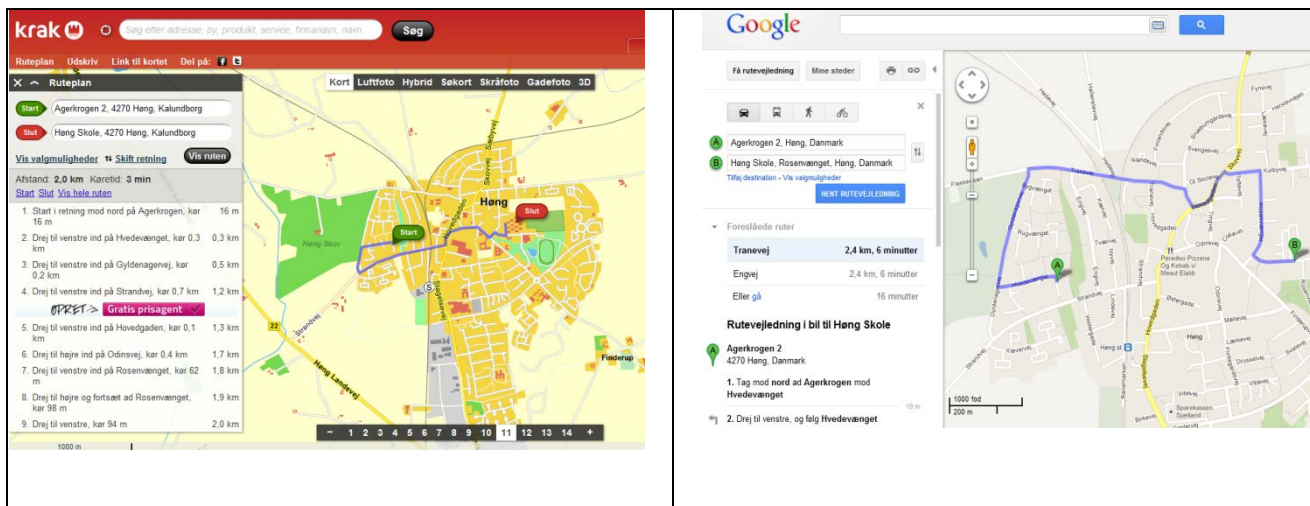
På USB-nøglen ligger et regneark med titlen SKOLEVEJEN.

En elev har målt, at hun har 650 meter til skole.

I regnearket har hun skrevet det antal minutter, hun bruger på at komme i skole. Hun har foretaget turen på forskellige måder.

	A	B	C	D	E
1	Meter til skolen	650	meter		
2		tid i minutter	meter/min	meter/time	kilometer/time
3	Snakke gang	10	65,0	3900,0	3,9
4	Skolegang	8			
5	Rulleskøjter	4			
6	Løb	5			
7	Cykel	3			
8	Bil	2			

[regnearket bør designes til den aktuelle prøvesituation]



**Ideer til oplægget** (skal ikke udleveres ved prøvens start, men blot ved behov)

- I kan taste jeres egen skolevej ind i [www.krak.dk](http://www.krak.dk) og <https://maps.google.com/> og kommentere, hvordan forslagene passer med jeres egen virkelighed.
- I kan beskrive sammenhængene mellem afstand, tid og fart og taste sammenhængene ind i et koordinat-system ved hjælp af et it-værktøj.

### Kommentarer til SKOLEVEJEN

#### Materialer:

Eleverne skal have obligatorisk adgang til computer med adgang til internettet.  
 Eleverne skal kunne få udleveret USB-nøgle med regneark og kort.  
 Eleverne skal kunne få udleveret eksempler med rejsevejledninger fra både [www.krak.dk](http://www.krak.dk) og <https://maps.google.com/>

#### Vurdering af elevernes matematiske kompetencer kan foregå på baggrund af følgende tre spørgsmål:

- Viser eleven sine matematiske kompetencer ved at handle på en indsigtfuld måde i forbindelse med problemstillingen?
- Kan eleven benytte sin viden og sine færdigheder i forhold til problemstillingen?
- Arbejder eleven undersøgende og systematisk, viser eleven initiativ, og bringer eleven sin faglighed i spil i sin gruppe?
- Kan eleven kommunikere med og om matematik?



**Vedr. a)**

I oplægget har eleverne mulighed for vise kendskab til modelleringskompetencen, som kan indeholde disse proceselementer:

- Kan eleverne definere og afgrænse problemet?
- Kan eleverne opstille en matematisk model, der kan bruges i forbindelse med en problemstilling?
- Kan eleverne udarbejde en matematisk løsning med brug af modellen?
- Kan eleverne analysere deres resultater i forhold til problemstillingen?
- Kan eleverne anvende modellen i andre sammenhænge?

**Vedr. b)**

Eleverne har mulighed for i oplægget at bringe deres faglige viden om måling af afstand, tid og hastighed samt målestok i spil. Desuden har eleverne mulighed for at demonstrere viden og kunnen i arbejdet med regneark, enten på egen hånd eller med assistance af det bearbejdede regneark, der kan udleveres.

**Vedr. c)**

Eleverne har mulighed for at undersøge og eksperimentere, blandt andet ved hjælp af regneark. Eleverne skal ved hjælp af dialog i gruppen afgøre, hvordan afstande mellem destinationer kan måles, og hvordan anvendelse af de forskellige transportmuligheder influerer på farten.

Desuden skal det bedømmes, om eleverne kan samarbejde fagligt i gruppen på punkter som disse:

- Bliver der udarbejdet en arbejdsplan, og er gruppen i stand til at arbejde bevidst i henhold til den?
- Tager de enkelte elever initiativer?
- Er gruppen i stand til at konkludere på diskussioner?

**Vedr. d)**

I kommunikation vægtes det, om eleverne kan indgå i en faglig dialog med lærer/censor og med sin gruppe, og om eleven kan fremlægge sit arbejde med præcision, brug af fagsprog og med vekslen mellemhverdagsprog og matematisk sprog.

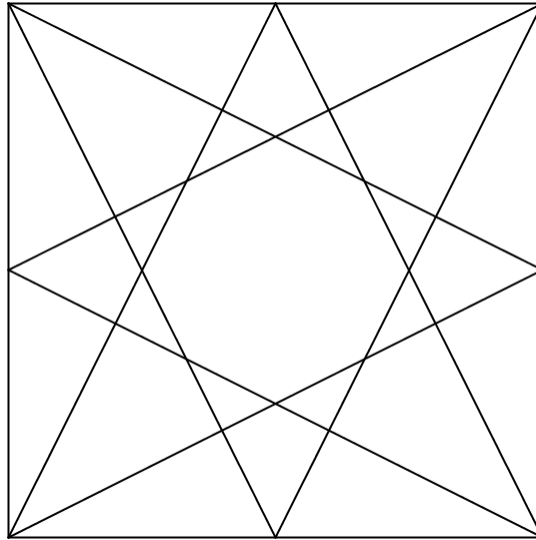


# Tages kvadrat

Den danske matematiker, Tage Werner, fandt på figuren, som ses herunder. Figuren kan laves ved

- 1) at tegne et kvadrat
- 2) at markere midtpunkterne på kvadratets sider
- 3) at tegne linjestykker som vist herunder

I kan også se Tages kvadrat på bilag 1.



Tage Werner påstod bl.a., at

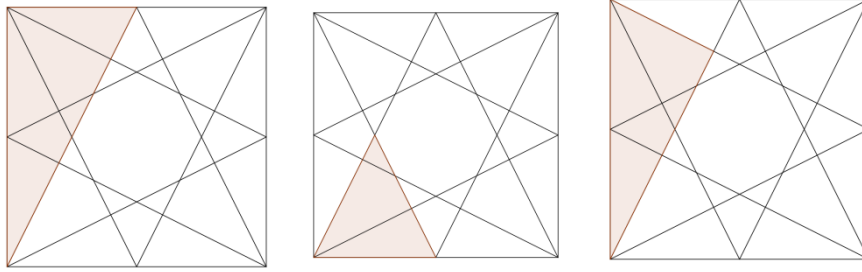
- 1) de otte længste linjestykker i kvadratet er lige lange
- 2) der er kongruente og ligedannede figurer i kvadratet, og at disse figurers arealer kan beregnes
- 3) størrelsen på hver vinkel i kvadratets figurer, kan findes ved beregninger

## Problemstilling

Jeres opgave er at **undersøge** Tage Werners tre påstande om kvadratet.  
I skal både bruge **it-værktøjer**, **beregninger** og **matematiske forklaringer**.

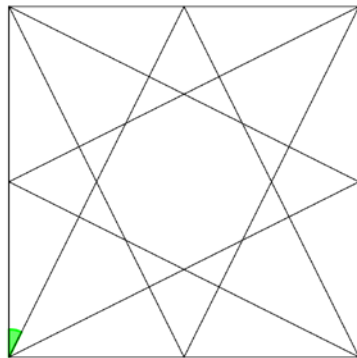
Ideer:

- Konstruer Tages kvadrat ved hjælp af et it-værktøj. I kan fx lade sidelængden være 10
- Undersøg længderne af de længste linjestykker i Tages kvadrat. Kan I finde resultaterne på flere forskellige måder? Har Tage Werner ret i påstand 1)? Kan I forklare hvorfor/ hvorfor ikke uden at måle?
- Læg mærke til nogle af figurerne, der "gemmer" sig i Tages kvadrat:



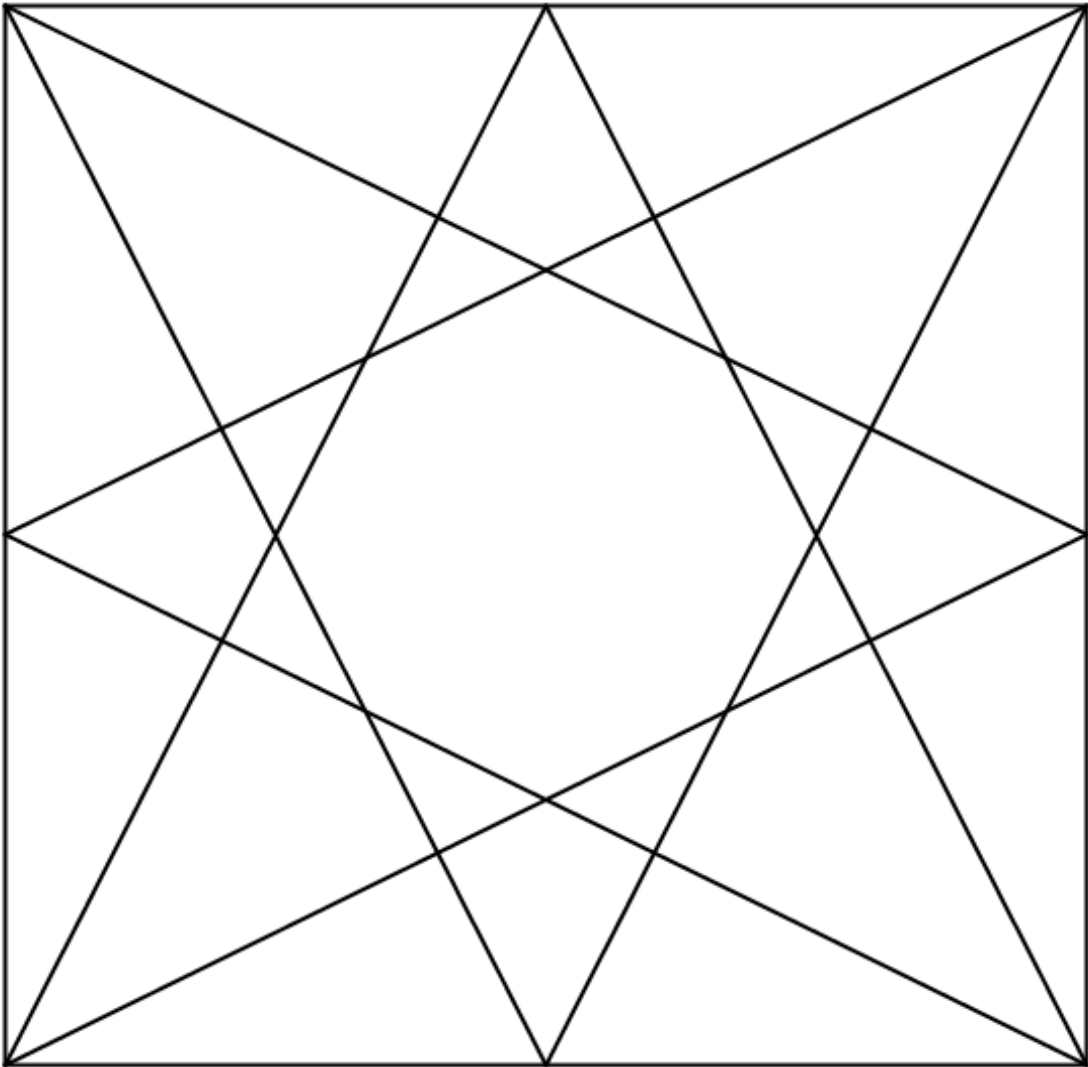
Har disse figurer kongruente og/eller lignedannede "makkerer"? Hvis ja: Hvordan kan I være sikre på, at figurerne er kongruente og/eller lignedannede?

- Find - på flere forskellige måder - arealet af nogle kongruente og/eller lignedannede figurer
- Er det rigtigt, at vinklen, der er markeret herunder, er ca.  $27^\circ$ ? Kan I finde vinklens størrelse på flere forskellige måder?



- Kan I bruge resultatet fra før til at beregne størrelsen af flere vinkler i Tages kvadrat?

Bilag 1 Tages kvadrat



## Tages kvadrat - Lærervejledning

### Forberedelse:

Eleverne skal have et dynamisk geometriprogram til rådighed og flere kopier af bilag 1.

### Faglige fokuspunkter:

Oplægget giver eleverne gode muligheder for at beskæftige sig med mange af de færdigheds- og vidensmål, som er knyttet til stofområdet Geometri og måling. Her er det *Geometriske egenskaber og sammenhænge* og *Måling* der er taget udgangspunkt i.

Oplægget lægger især op til ræsonnement- og tankegangskompetencen, som vil være i fokus, men vil ligeledes give mulighed for at eleverne kan vise problembehandlings- og hjælpemiddelkompetencen.

	Problembehandling	Modellering	Ræsonnement og tankegang	Repræsentation og symbolbehandling	Kommunikation	Hjælpemiddel
Tal og algebra	<b>Ræsonnement og tankegang, udskoling fase 3</b> <i>Eleven kan udvikle og vurdere matematiske ræsonnementer, herunder med inddragelse af digitale værktøjer</i> <i>Eleven har viden om enkle matematiske beviser</i>					
Geometri og måling	<b>Geometri og måling, geometriske egenskaber og sammenhænge, fase 3</b> <i>Eleven kan forklare sammenhænge mellem sidelængder og vinkler i retvinklede trekanter</i> <i>Eleven har viden om den pythagoræiske læresætning og trigonometri knyttet til retvinklede trekanter</i>					
Statistik og sandsynlighed	<b>Geometri og måling, måling, fase 2</b> <i>Eleven kan bestemme mål i figurer ved hjælp af formler og digitale værktøjer</i> <i>Eleven har viden om formler og digitale værktøjer, der kan anvendes ved bestemmelse af omkreds, areal og rumfang af figurer</i>					
	<b>Geometri og måling, måling, fase 3</b> <i>Eleven kan bestemme afstande med beregning</i> <i>Eleven har viden om metoder til afstandsbestemmelse</i>					

### Ideer til udfordringer og støtte:

Det er oplagt, at eleverne indleder arbejdet med at konstruere Tages kvadrat i et geometriprogram. I den forbindelse skal det overvejes, hvor stor sidelængden skal gøres, da sidelængden vil have betydning for elevernes arbejde med arealberegning i forbindelse med oplægget. En mulighed er at vælge sidelængden 10. Dette tal giver "rimelig runde tal" i beregningerne. Men eleverne kan også vælge sidelængden 1 (og forstørre tegningen), eller en tilfældig sidelængde, som evt. justeres senere i forløbet.

Problemstillingerne er bygget op, så eleverne kan bruge programmet til at beregne løsninger. Men det er vigtigt, at eleverne også udfordres til at bruge flere forskellige metoder i forbindelse med udfordringerne - de skal have mulighed for at vise, at de kan anvende deres viden og færdigheder i forbindelse med oplægget, og de skal have mulighed for at vise, hvor langt deres ræsonnementskompetence rækker i forbindelse med udfordringerne.

For nogle elever kan det være en fordel at klippe "delfigurer" ud af bilag 1 i forbindelse med deres arbejde med påstand 2).

Bemærk, at når én af vinklerne i Tages kvadrat er kendt (fx den vinkel, som er markeret under "ideer"), kan de øvrige vinkler beregnes ud fra viden om rette og lige vinklers størrelser, vinkelsummen i en trekant, ens-liggende vinkler og topvinkler.

Se flere eksempler på prøveoplæg på <http://www.uvm.dk/Uddannelser/Folkeskolen/Folkeskolens-proever/Forberedelse/Eksempelproever>

### 2.3.4 Hjælpemidler og it

11.5. Ved prøven må alle hjælpemidler anvendes. Der skal i prøvelokalet være mulighed for at anvende computer.

Prøvebekendtgørelsen

Eleverne må medbringe alt, hvad de har anvendt i den daglige undervisning. Det kan være lommeregner, grafregner, computer med alle de programmer, som eleven kender, skrive- og tegneredskaber, egne noter og opgaver (rettede som urettede), elevens lærebøger, matematiske opslagsværker, lærerens selvproducerede kompendier, ordbøger mv.

Eleverne skal have mulighed for at anvende computer ved prøven. Det er hensigtsmæssigt, at grupperne har adgang til hver deres computer.

Eleverne kan under prøven benytte internetbaserede hjælpemidler fx egne noter, formelsamling og opslagsbøger. Ligeledes kan søgninger på internettet efter oplysninger og data være hensigtsmæssigt under arbejdet med prøveoplæggets problemstillinger. Brug af internet betyder stadig, at eleverne ikke må kommunikere under prøven. Adgangen til internettet kan foregå på computere, tablets eller smartphones.

Det er vigtigt, at skolelederen informerer eleverne grundigt om såvel reglerne for brugen af internettet som konsekvenserne af utilsigtet overtrædelse af bestemmelserne eller snyd under prøverne. Adgangen til internettet forudsætter, at lærer og censor fører det nødvendige tilsyn med grupperne under prøven.

### 2.3.5 Prøvens forløb

11.6. Mens eleverne arbejder, taler lærer og censor med grupperne og den enkelte elev om de faglige begreber, metoder, overvejelser og konklusioner, som prøveoplægget har givet anledning til. Der afsluttes med en uddybende samtale.

Prøvebekendtgørelsen

En runde varer 120 min., og heraf afsættes ca. ½ time til:

- At eleverne trækker deres prøveoplæg, ca. 5-10 min.
- Votering, ca. 15-20 min.
- At eleverne får deres karakterer – eventuelt med en kort begrundelse.

Der er hermed cirka 90 minutter til elevernes arbejde i grupperne og samtalerne mellem elever, lærer og censor. Tiden til samtaler kan fx opdeles således:

- Første samtale: Har gruppen forstået opgaven? Evt. fremlæggelse af en disposition
- 2-3 samtaler, hvor grupperne fremlægger deres arbejde og er i dialog med lærer og eventuelt censor
- Den afsluttende samtale, som runder prøven af, skal bl.a. give lærer og censor mulighed for at få opklaret evt. usikkerheder i vurderingen af elevernes præstationer

Både censor og faglærer tager notater under samtalerne. Notaterne skal bruges under voteringen til at give en retvisende og fair karakter til den enkelte elev. Notaterne opbevares i et år efter prøven af censor og faglærer til eget brug – fx ved en efterfølgende klagesag over en eksamination eller bedømmelse.

### 2.3.6 Vurderingskriterier

11.7. Der prøves i elevens matematiske kompetencer, som de kommer til udtryk gennem elevens handlinger i matematikholdige situationer. Ved bedømmelsen lægges hovedvægten på en eller flere af følgende matematiske kompetencer hos eleven:

- problembehandlingskompetence,
- modelleringskompetence,
- ræsonnements- og tankegangskompetence,
- kommunikationskompetence og
- hjælpemiddelkompetence.

Prøvebekendtgørelsen

Matematiske kompetencer er i denne sammenhæng de 6 matematiske kompetencer, som de fremgår af Fælles Mål.

Matematisk kompetence forstås i denne sammenhæng som det at have viden om, at forstå, udøve, anvende og kunne tage stilling til matematikvirksomhed i en mangfoldighed af sammenhænge, hvori matematik indgår eller kan komme til at indgå. En matematisk kompetence er en indsigtfuld parathed til at handle hensigtsmæssigt i situationer, som rummer en bestemt slags matematisk udfordring.

Vurdering af matematiske kompetencer i prøvesituationen kan foregå på baggrund af følgende spørgsmål:

- Viser eleven sine matematiske kompetencer ved at handle med overblik og dømmekraft i forbindelse med problemstillingen?
- Arbejder eleven undersøgende og systematisk, viser eleven initiativ, og bringer eleven sin faglighed i spil i sin gruppe?
- Kan eleven kommunikere med og om matematik?
- Kan eleven benytte sin viden og færdigheder i forhold til problemstillingen?

### 2.3.7 De matematiske kompetencer i mundtlig prøve

Nogle af de matematiske kompetencer er af en karakter, så de udgør hovedvægten i bedømmelsen af elevernes præstationer. Det drejer sig om problemløsnings-, modellerings- og ræsonnement- og tankegangskompetencen. Andre kompetencer er underliggende og vil naturligt indgå i bedømmelsen af langt de fleste prøveoplæg med nogen vægt. Endelig er der én kompetence – repræsentations- og symbolbehandlingskompetencen, der ikke er nævnt særskilt i bekendtgørelsen, men som kan indgå med mindre vægt i bedømmelsen af nogle prøveoplæg.

#### Problemløsningskompetence

- Eleven kan planlægge og gennemføre problemløsningsprocesser/Eleven har viden om elementer i problemløsningsprocesser
- Eleven kan vurdere problemløsningsprocesser/Eleven har viden om problemløsningsprocesser

#### *Kompetencen i prøvesammenhæng*

Da alle prøveoplæg skal have tydelige problemstillinger, vil denne kompetence eller dele af den som regel indgå ved bedømmelsen af alle præstationer. Væsentlige opmærksomhedsfelter:

- Kan eleven forholde sig til de matematiske problemer?
- Har eleven en løsningsstrategi, og kan eleven løse problemet?
- Gennemfører eleven en matematisk undersøgelse?
- Opstiller eleven eventuelt selv et matematisk problem?

#### Modelleringskompetence

- Eleven kan afgrænse problemstillinger fra omverdenen i forbindelse med opstilling af en matematisk model/ Eleven har viden om strukturering og afgrænsning af problemstillinger fra omverdenen
- Eleven kan gennemføre modelleringsprocesser, herunder med inddragelse af digital simulering/ Eleven har viden om elementer i modelleringsprocesser og digitale værktøjer, der kan understøtte simulering
- Eleven kan vurdere matematiske modeller/ Eleven har viden om kriterier til vurdering af matematiske modeller

#### *Kompetencen i prøvesammenhæng*

Modelleringskompetencen er en af de centrale kompetencer, som hovedvægten kan lægges på. Det skal bemærkes, at andre kompetencer ofte vil indgå, som fx problemløsnings-, repræsentations- og symbol-

behandlings samt ræsonnements- og tankegangskompetencen, og derfor kan indgå i bedømmelsen. Væsentlige opmærksomhedsfelter:

- Kan eleven opstille en matematisk model, der kan bruges i forbindelse med problemstillingen?
- Kan eleven udarbejde en matematisk løsning med brug af modellen?
- Kan eleven analysere sine resultater i forhold til problemstillingen?
- Kan eleven forholde sig kritisk til egne og andres modeller?

### **Ræsonnements- og tankegangskompetencen**

- Eleven kan skelne mellem hypoteser, definitioner og sætninger/ Eleven har viden om hypoteser, definitioner og sætninger
- Eleven kan skelne mellem enkelttilfælde og generaliseringer/ Eleven har viden om forskel på generaliserede matematiske resultater og resultater, der gælder i enkelttilfælde
- Eleven kan udvikle og vurdere matematiske ræsonnementer, herunder med inddragelse af digitale værktøjer/ Eleven har viden om enkle matematiske beviser

#### *Kompetencen i prøvesammenhæng*

Ræsonnements- og tankegangskompetencen er en af de centrale kompetencer, som hovedvægten kan lægges på. Det kan fx være i stofområdet geometri og måling, hvor der generaliseres på baggrund af undersøgelser i et dynamisk geometriprogram. Det skal bemærkes, at andre kompetencer ofte vil indgå, som fx repræsentations- og symbolbehandlings-kompetencen samt hjælpemiddelkompetencen, og derfor kan indgå i bedømmelsen. Væsentlige opmærksomhedsfelter:

- Kan eleven gennemføre ræsonnementer med præmisser → argumenter → konklusion
- Kan eleven forholde sig kritisk til egne og andres ræsonnementer?
- Bruger eleven ræsonnementer frem for påstande?
- Kan eleven gennemføre et enkelt matematisk bevis?

### **Kommunikationskompetence**

- Eleven kan kommunikere mundtligt og skriftligt med og om matematik med faglig præcision/ Eleven har viden om fagord og begreber samt enkelt matematisk symbolsprog
- Eleven kan kritisk søge matematisk information, herunder med digitale medier/ Eleven har viden om informationssøgning og vurdering af kilder
- Eleven kan kommunikere mundtligt og skriftligt om matematik på forskellige niveauer af faglig præcision/ Eleven har viden om afsender og modtager forhold i faglig kommunikation

#### *Kompetencen i prøvesammenhæng*

Kommunikationskompetencen indgår ved bedømmelsen af alle elevpræstationer. Det er en underliggende kompetence, som er central, når eleven formidler sit arbejde med matematik. Dialogen med censor og faglærer vil ligeledes indgå ved bedømmelsen af alle præstationer. Opmærksomhedsfelter:

- Kan eleven indgå i en faglig dialog med lærer/censor og med sin gruppe?
- Kan eleven fremlægge sit arbejde med præcision, brug af fagsprog, vekslen mellem dagligt og matematisk sprog?

### **Hjælpemiddelkompetence**

- Eleven kan vælge og vurdere hjælpemidler til samme matematiske situation/ Eleven har viden om muligheder og begrænsninger ved forskellige hjælpemidler

#### *Kompetencen i prøvesammenhæng*

Hjælpemiddelkompetencen kan spille en central rolle for eksempel ved bedømmelsen af en præstation, hvor en undersøgende arbejds måde danner grundlag for det videre arbejde med problemstillingen. Det er en underliggende kompetence i de fleste prøveoplæg. Opmærksomhedsfelt:

- Kan eleven bruge relevante hjælpemidler og bruge dem på en hensigtsmæssig måde?

### Repræsentations- og symbolbehandlingskompetencen

- Eleven kan argumentere for valg af matematisk repræsentation/ Eleven har viden om styrker og svagheder ved repræsentationer, der udtrykker samme matematiske situation
- Eleven kan anvende udtryk med variable, herunder med digitale værktøjer/Eleven har viden om notationsformer, opstilling og omskrivning af udtryk med variable, herunder med digitale værktøjer

#### Kompetencen i prøvesammenhæng

Repræsentations- og symbolbehandlingskompetencen er betydningsfuld fx i modellering. Men da det ikke er en kompetence, som hovedvægten skal lægges på, kan læreren godt hjælpe elever med fx symbolsprog i en modelleringsproces, hvor hovedvægten lægges på denne kompetence. Det kan i mindre omfang indgå i vurderingen, hvorvidt eleverne kan oversætte mellem dagligdags sprog og matematikkens sprog. Opmærksomhedsfelter:

- Kan eleven vælge hensigtsmæssigt mellem forskellige repræsentationer og se deres indbyrdes forbindelse?
- Kan eleven afkode symboler?
- Kan eleven bruge symboler?
- Kan eleven bearbejde symboler som formler, ligninger mv.?

### 2.3.8 Bedømmelse og karakterfastsættelse

12.8. Eleverne bedømmes individuelt. Der gives én karakter til hver elev.

*Prøvebekendtgørelsen*

Karakteren fastsættes ved en votering, hvor kun censor og faglærer er til stede – dog kan skolelederen tillade, at ikke erfarne lærere kan overvære voteringen (jf. Prøvebekendtgørelsen § 22 stk. 6). Censor afgiver sin karakter først, derefter faglæreren. Ved uenighed gennemføres en drøftelse ud fra vurderingskriterierne og de vejledende karakterbeskrivelser, med det formål at opnå enighed. I øvrigt gælder følgende regler:

*§ 14. Hvor en censor eller eksaminator medvirker, fastsætter denne karakteren. Hvor der ved bedømmelsen medvirker både en censor og en eksaminator, fastsættes karakteren efter drøftelse mellem dem.*

*Stk. 2. Hvis censor og eksaminator ikke er enige om en fælles bedømmelse, giver de hver en karakter. Karakteren for prøven er gennemsnittet af disse karakterer afrundet til nærmeste karakter i karakterskalaen. Hvis gennemsnittet ligger midt imellem to karakterer, er den endelige karakter nærmeste højere karakter, hvis censor har givet den højeste karakter, og ellers den nærmeste lavere karakter.*

*Karakterbekendtgørelsen*



### 2.3.9 Vejledende karakterbeskrivelser, mundtlig prøve

12	10	7	4	02	00	-3
Den fremragende præstation	Den fortrinlige præstation	Den gode præstation	Den jævne præstation	Den tilstrækkelige præstation	Den utilstrækkelige præstation	Den helt unacceptable præstation
Eleven arbejder sikkert og indsigtfuldt i arbejdet med de forelagte problemstillinger og viser bred dækning af en eller flere af de matematiske kompetencer: Modellering-, ræsonnement- og tankegangs- og problembehandlingskompetencen.	Eleven arbejder sikkert i arbejdet med de forelagte problemstillinger og viser dækning af en eller flere af de matematiske kompetencer: Modellering-, ræsonnement- og tankegangs- og problembehandlingskompetencen.	Eleven arbejder hensigtsmæssig med de forelagte problemstillinger og viser delvis dækning af en eller flere af de matematiske kompetencer: Modellering-, ræsonnement- og tankegangs- og problembehandlingskompetencen.	Eleven arbejder med de forelagte problemstillinger og viser mindre dækning af de matematiske kompetencer: Modellering-, ræsonnement- og tankegangs- og problembehandlingskompetencen.	Eleven arbejder usikkert med de forelagte problemstillinger og viser svag dækning af en eller flere af de matematiske kompetencer: Modellering-, ræsonnement- og tankegangs- og problembehandlingskompetencen.	Eleven arbejder utilstrækkeligt med de forelagte problemstillinger og viser utilstrækkelig dækning af en eller flere af de matematiske kompetencer: Modellering-, ræsonnement- og tankegangs- og problembehandlingskompetencen.	Eleven arbejder ikke med de forelagte problemstillinger og viser ingen dækning af en eller flere af de matematiske kompetencer.
Eleven viser sikkert og indsigtfuldt sin viden og færdigheder i matematik i forhold til de forelagte problemstillinger.	Eleven viser med nogen sikkerhed sin viden om og færdigheder i matematik i forhold til de forelagte problemstillinger.	Eleven viser en del viden og færdigheder i forhold til de forelagte problemstillinger.	Eleven viser viden og færdigheder i forhold til de forelagte problemstillinger.	Eleven viser nogen viden og enkle færdigheder i forhold til de forelagte problemstillinger.	Eleven viser utilstrækkelig viden og få færdigheder i forhold til de forelagte problemstillinger.	Eleven viser meget mangelfuld viden og ingen færdigheder i forhold til de forelagte problemstillinger.
Eleven viser sikkerhed i valg og anvendelse af hjælpemidler, herunder computer, med hensigtsmæssige valg af programmer.	Eleven viser sikkerhed i valg og anvendelse af hjælpemidler, herunder computer, med hensigtsmæssige valg af programmer.	Eleven viser brug af hjælpemidler, herunder computer, på en hensigtsmæssig måde i flere sammenhænge.	Eleven viser brug af få hjælpemidler, herunder computer, på en mindre hensigtsmæssig måde.	Eleven viser usikkerhed i valg og anvendelse af hjælpemidler.	Eleven viser stor usikkerhed i valg og anvendelse af hjælpemidler.	Eleven viser ingen brug af hjælpemidler.
Eleven arbejder på en sikker måde undersøgende og systematisk med problemstillinger. Eleven viser initiativ og kan samarbejde fagligt med sin gruppe på en hensigtsmæssig måde.	Eleven arbejder undersøgende og delvist systematisk med problemstillinger. Eleven viser initiativ og kan samarbejde fagligt med sin gruppe på en hensigtsmæssig måde.	Eleven arbejder delvist undersøgende og delvist systematisk med problemstillinger. Eleven viser noget initiativ og samarbejder i mindre grad fagligt med sin gruppe.	Eleven arbejder delvist undersøgende og delvist systematisk med problemstillinger. Eleven viser noget initiativ og samarbejder i mindre grad fagligt med sin gruppe.	Eleven viser usikkerhed i undersøgende arbejde med problemstillinger. Eleven viser kun få initiativer og er usikker i det faglige samarbejde med sin gruppe.	Eleven viser usikkerhed i undersøgende arbejde med problemstillinger. Eleven viser kun få initiativer og er usikker i det faglige samarbejde med sin gruppe.	Eleven arbejder ikke undersøgende og systematisk med problemstillinger. Eleven viser ikke initiativ og samarbejder ikke med sin gruppe.
Eleven fremlægger velstruktureret med sikker brug af faglige begrundelser og udtrykker sig klart med sikker anvendelse af matematisk fagsprog i samspil med hverdagsprog. Eleven indgår på en god måde i dialog om forelagte problemstillinger.	Eleven fremlægger sikker brug af faglige begrundelser og udtrykker sig med sikker anvendelse af matematisk fagsprog i samspil med hverdagsprog. Eleven indgår på en god måde i dialog om forelagte problemstillinger.	Eleven fremlægger sammenhængende med en del faglige begrundelser og udtrykker sig med anvendelse af matematisk fagsprog i samspil med hverdagsprog. Eleven indgår i dialog om forelagte problemstillinger.	Eleven fremlægger sammenhængende med nogle faglige begrundelser og udtrykker sig med begrænset anvendelse af matematisk fagsprog i samspil med hverdagsprog. Eleven indgår i mindre grad i dialog om forelagte problemstillinger.	Eleven fremlægger noget sammenhængende med få faglige begrundelser og med usikker anvendelse af matematisk fagsprog i samspil med hverdagsprog. Eleven indgår i utilstrækkelig grad i dialog om forelagte problemstillinger.	Eleven fremlægger usammenhængende med få faglige begrundelser og med utilstrækkelig anvendelse af matematisk fagsprog i samspil med hverdagsprog. Eleven indgår i utilstrækkelig grad i dialog om forelagte problemstillinger.	Eleven fremlægger ikke.

## 3 Særlige prøvevilkår og fritagelse fra prøve

### 3.1 Elever med særlige behov/tosprogede elever

I henhold til prøvebekendtgørelsens § 28 skal skolens leder tilbyde særlige prøvevilkår til elever med psykisk eller fysisk funktionsnedsættelse eller tilsvarende vanskeligheder, når dette er nødvendigt for at ligestille disse elever med andre i prøvesituationen. Dette gælder også tosprogede elever og elever, der er ankommet sent i skoleforløbet. Disse elever kan medbringe ordbøger fra eget sprog til dansk, fra dansk til eget sprog eventuelt via et tredje sprog, uden at dette betragtes som en særlig tilrettelæggelse af prøven. I prøvemappen på ministeriets hjemmeside [www.uvm.dk/fp](http://www.uvm.dk/fp) - afsnittet: Prøve på særlige vilkår, findes vejledning, som beskriver vilkår og muligheder for at tilrettelægge prøve på særlige vilkår i de enkelte fag.

*§ 28. Skolens leder skal tilbyde særlige prøvevilkår til elever med psykisk eller fysisk funktionsnedsættelse eller tilsvarende vanskeligheder, når dette er nødvendigt for at ligestille disse elever med andre i prøvesituationen. Det er en forudsætning, at der ikke sker en ændring af prøvens faglige niveau.*

*Stk. 2. Afgørelsen træffes af skolens leder på baggrund af en pædagogisk-psykologisk vurdering og efter samråd med eleven og dennes forældre. Elevens synspunkter skal tillægges passende vægt under hensyntagen til elevens alder og modenhed.*

*Stk. 3. Inddragelse af pædagogisk-psykologisk rådgivning kan undlades, hvis skolens leder vurderer, at det ikke er nødvendigt, og hvis forældrene er enige heri.*

*Stk. 4. Skolens leder skal sikre, at forældrene orienteres om, at de til enhver tid kan anmode om, at pædagogisk-psykologisk rådgivning inddrages.*

*§ 29. Særlige prøvevilkår efter § 28 kan omfatte en særlig tilrettelagt prøve for elever, der på grund af deres psykiske eller fysiske funktionsnedsættelse eller tilsvarende vanskeligheder har et særligt behov herfor. Den særlige tilrettelæggelse kan omfatte følgende:*

- 1) Prøvens form og rammer.*
- 2) Brug af hjælpemidler.*
- 3) Tildeling af ekstra tid.*
- 4) Fravigelse af krav om, at en prøve aflægges som en gruppeprøve.*
- 5) Ændring af opgaven.*

*Stk. 2. Det er en forudsætning for særlig tilrettelæggelse af en prøve, at formålet med prøven fastholdes. Prøverne skal tilrettelægges på samme vilkår, som har været gældende for elevens forudgående undervisning, så prøven afspejler elevens måde at arbejde på.*

*Stk. 3. En afgørelse om aflæggelse af prøve på særlige vilkår skal være truffet inden den 1. december forud for prøveterminen maj-juni og inden den 1. oktober forud for prøveterminen december-januar.*

*Prøvebekendtgørelsen*

### 3.2 Fritagelse for prøve

I særlige tilfælde kan en elev fritages for en eller flere af prøvens tre dele. Det sker efter reglerne i prøvebekendtgørelsen:

*§ 33. Elever, for hvem prøveaflæggelse på grund af betydelig funktionsnedsættelse eller utilstrækkelige danskundskaber ikke skønnes hensigtsmæssig, kan fritages for at aflægge folkeskolens obligatoriske prøver. Fritagelse kan omfatte en eller flere prøver eller delprøver.*

*Stk. 2. Beslutningen om fritagelse forudsætter, at der forinden er taget stilling til, om eleven vil kunne aflægge prøve på særlige vilkår, jf. §§ 28-30.*

*§ 34. Antager klasselæreren i samråd med det øvrige personale, der underviser eleven, at prøveafleggelse for en elev ikke vil være hensigtsmæssig, orienteres eleven og dennes forældre om muligheden for fritagelse for prøveafleggelse i en eller flere prøver eller delprøver. Der skal i en sådan orientering indgå et forslag til, hvordan elevens udbytte af undervisningen kan evalueres på anden vis.*

*Stk. 2. Indstilling om fritagelse for prøveafleggelse afgives af klasselæreren til skolens leder.*

*Stk. 3. Skolens leder træffer på baggrund af indstillingen fra klasselæreren og efter samråd med elevens forældre og lærere i de berørte fag afgørelse om fritagelse for prøveafleggelse. Elevens synspunkter skal tillægges passende vægt under hensyntagen til elevens alder og modenhed.*

*Stk. 4. Afgørelse efter stk. 1 træffes på baggrund af en pædagogisk-psykologisk vurdering om, at eleven på grund af sine vanskeligheder ikke på hensigtsmæssig måde kan aflægge prøven, herunder aflægge prøven på særlige vilkår. Andre sagkyndige kan inddrages.*

*Stk. 5. Inddragelse af pædagogisk-psykologisk rådgivning kan undlades, hvis skolens leder vurderer, at det ikke er nødvendigt, og hvis forældrene er enige heri.*

*Stk. 6. Skolens leder skal sikre, at forældrene orienteres om, at de til enhver tid kan anmode om, at pædagogisk-psykologisk rådgivning inddrages.*

*§ 35. Afgørelse om fritagelse for aflægelse af prøve skal ledsages af en beslutning om, hvordan elevens udbytte af undervisningen kan evalueres på anden vis. Evalueringen, der skal træde i stedet for prøven, skal finde sted i samme prøvetermin. Er en elev fritaget for prøveafleggelse i et fag, der ikke bliver udtrukket til prøve, skal der ikke ske en evaluering af elevens udbytte af undervisningen i dette fag.*

*Stk. 2. En afgørelse om fritagelse for prøveafleggelse skal være truffet inden den 1. december forud for prøveterminen maj-juni og inden den 1. oktober forud for prøveterminen december-januar.*

*Prøvebekendtgørelsen*

## 4 Vejledning af eleverne før de skriftlige prøver

I forbindelse med det daglige arbejde med mundtlig matematik og med skriftlige opgaver, skal læreren i god tid inden de afsluttende skriftlige og mundtlige prøver orientere eleverne om de retningslinjer og særlige forhold, der gælder for prøverne. Det er derfor væsentligt, at skolens ledelse og lærere følger med i eventuelle ændringer, som vil kunne læses på [www.uvm.dk/fp](http://www.uvm.dk/fp).

Følgende tekst kan udleveres til eleverne i forbindelse med orienteringen om de afsluttende prøver i faget:

### Prøven uden hjælpemidler

- Du kan skifte mellem de forskellige opgaver i opgavesættet, som du ønsker – opgaverne skal altså ikke løses i kronologisk rækkefølge.
- Du skal selv afslutte prøven, når der er gået en time – den tilsynsførende siger til, når tiden er gået.
- Prøven varer 60 minutter, og du får én karakter.
- Du kan finde eksempler på den digitale prøve uden hjælpemidler på [www.testogprøver.dk](http://www.testogprøver.dk).

### Prøven med hjælpemidler

- Du må medbringe formelsamlingen med dine noter, dine egne optegnelser, din matematikbog, opslagsbøger og andet, som du mener at få brug for.
- Du må benytte de nødvendige praktiske hjælpemidler som fx lineal, vinkelmåler, passer, lommeregner mv.
- Hvis du har adgang til internettet, må du ikke bruge det til at kommunikere med, og du må heller ikke sende eller modtage beskeder. Konsekvensen af snyd er bortvisning.
- Du er selv ansvarlig for at samle de ark, du vil have bedømt. Ved ark forstås ikke sider, fx er et foldet svarark eller foldet papir i A3-format ét ark. Du vælger selv, hvad der skal afleveres til bedømmelse. Du skal nummerere hvert afleveret ark, skrive det samlede antal ark og identificere dig med dit UNI-Login. Du må i din besvarelse ikke henvise til bilag, du ikke afleverer. Du må ikke aflevere besvarelse af opgaver i flere versioner. Du risikerer, at ingen af dem bliver bedømt. Den tilsynsførende kontrollerer, at antallet af afleverede ark stemmer overens med det, du har anført, og at du har angivet de nødvendige oplysninger på alle ark. Herefter underskriver den tilsynsførende på forsiden.
- Du skal i din besvarelse af de fleste opgaver både skrive tekst, regneudtryk og facit for at opnå fuldt point.
- FP9 varer tre timer – du får én karakter.

### Mundtlig gruppeprøve

- Prøven er en udtræksprøve.
- Prøven foregår i grupper af 2-3 elever
- I er højst 6 elever til prøve samtidig.
- I får et prøveoplæg, måske nogle filer til computeren, bilag med oplysninger og konkrete materialer.
- I skal samarbejde om at løse nogle matematiske problemer.
- Din lærer og en censor kommer rundt og taler med jer om det, I har fundet ud af. Derfor er det godt at tage notater, men I skal ikke aflevere noget som til den skriftlige prøve.
- Prøven varer 2 timer, og I får hver en karakter, og det behøver ikke at være den samme.

## 5 Lærernes forberedelse til prøverne

Som lærer i matematik i overbygningen er der en del tekster, der med fordel kan læses som forberedelse af undervisningen og forberedelse af eleverne til afgangsprøven. De vigtigste nævnes her:

- Fælles Mål, læseplan og dele af undervisningsvejledningen
- Prøvebekendtgørelsen
- Prøvevejledningen
- Eksempler på mundtlige prøveoplæg og eksempelp prøver til arbejde med it ved de skriftlige prøver
- Karakterbekendtgørelsen og de vejledende karakterbeskrivelser
- Orientering om folkeskolens prøver, der udgives hvert år og bl.a. indeholder alt om regler og procedurer
- 7 skarpe til prøverne i matematik

De seneste versioner kan findes på [www.uvm.dk/fp](http://www.uvm.dk/fp) og [www.ffm.emu.dk](http://www.ffm.emu.dk).

## Fagbilag: Prøvebekendtgørelse 9. klasse

1132 af 25/08/2016

### 2. Matematik

2.1. Prøven er skriftlig.

2.2. Den skriftlige prøve består af en prøve i matematik uden hjælpemidler, jf. pkt. 2.3-2.7, og en prøve i matematik med hjælpemidler, jf. pkt. 2.8-2.12.

#### *Prøve i matematik uden hjælpemidler*

2.3. Til besvarelse af prøven i matematik uden hjælpemidler gives der 1 time.

2.4. Der prøves i de matematiske stofområder:

- Tal og algebra,
- geometri og måling samt
- statistik og sandsynlighed.

2.5. Der må ikke benyttes medbragte hjælpemidler.

2.6. Der gives én karakter.

2.7. Prøven afholdes som digital selvrettende prøve, jf. § 51, stk. 2.

#### *Prøve i matematik med hjælpemidler*

2.8. Til besvarelse af prøven i matematik med hjælpemidler gives der 3 timer.

2.9. Der prøves i

- anvendelse af matematik til behandling af problemer fra dagligliv, samfundsliv og naturforhold og
- behandling af matematiske problemstillinger.

2.10. I bedømmelsen vil der blive lagt vægt på elevens brug af faglige begrundelser, herunder anvendelse af matematiske modeller, samt elevens anvendelse af forklarende tekst, algebraiske udtryk, tegninger og grafer. Ligeledes indgår det i bedømmelsen, hvorledes eleven på grundlag af de foreliggende oplysninger og data kan vurdere problemer, beskrive løsningsstrategier og udarbejde løsninger ved hjælp af matematikken.

2.11. Til prøven må anvendes alle de hjælpemidler, som eleven har anvendt i den daglige undervisning.

2.12. Der gives én karakter.

### *11. Matematik*

11.1. Prøven er mundtlig.

**11.2.** Til den mundtlige prøve opgives et alsidigt sammensat stof indenfor fagets kompetenceområder. Desuden opgives eventuelle temaer og projekter, som klassen har arbejdet med. Endvidere oplyses om de it-værktøjer, der er benyttet i undervisningen.

**11.3.** Prøven foregår i grupper bestående af 2-3 elever. Prøven tilrettelægges, så højst 6 elever, der arbejder samtidigt, gennemfører prøven i løbet af 2 timer. Karakterfastsættelsen finder sted indenfor samme tidsrum ved bedømmelsens afslutning. Skolens leder kan beslutte et andet antal af elever i grupperne.

**11.4.** Prøven tager udgangspunkt i et oplæg med tydelige problemstillinger, som giver eleverne mulighed for at vise matematiske kompetencer, viden og kunnen. Oplægget, prøveforløbet og de materialer, der er til stede i prøvelokalet, skal give eleverne mulighed for at arbejde undersøgende i prøvesituationen. Det samlede antal prøveoplæg skal alsidigt repræsentere samtlige områder indenfor det opgivne stof.

**11.5.** Ved prøven må alle hjælpemidler anvendes. Der skal i prøvelokalet være mulighed for at anvende computere.

**11.6.** Mens eleverne arbejder, taler lærer og censor med grupperne og den enkelte elev om de faglige begreber, metoder, overvejelser og konklusioner, som prøveoplægget har givet anledning til. Der afsluttes med en uddybende samtale.

**11.7.** Der prøves i elevens matematiske kompetencer, som de kommer til udtryk gennem elevens handlinger i matematikholdige situationer. Ved bedømmelsen lægges hovedvægten på en eller flere af følgende matematiske kompetencer hos eleven:

- Problembehandlingskompetence,
- modelleringskompetence,
- ræsonnements- og tankegangskompetence,
- kommunikationskompetence og
- hjælpemiddelkompetence.

**11.8.** Eleverne bedømmes individuelt. Der gives én karakter til hver elev.