

Formativ brug af folkeskolens prøver

– årets resultater på landsplan

Den skriftlige prøve i matematik med hjælpemidler, FP9 maj 2019



UNDERVISNINGS
MINISTERIET
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET

Matematik FP9

Folkeskolens prøver

Prøven med hjælpemidler

Til dette opgavesæt hører en regnearkfil og to svarark.

Tirsdag den 7. maj 2019
kl. 10.00-13.00

Ved prøven må der anvendes alle de specifikke hjælpemidler, som har været anvendt i den daglige undervisning. Specifikke hjælpemidler, som ikke kan medbringes eller opbevares lokalt, kan efter skolelederens nærmere anvisninger tilgås via internettet.

Skrevet af Klaus Fink på baggrund af oplysninger fra opgavekommissionen

Til matematiklæreren i 9. klasse

Dette er en rapport om den skriftlige prøve i matematik med hjælpemidler, FP9 maj 2019. Du kan bruge den til at evaluere dit arbejde som undskolingslærer og få ideer til din undervisning med kommende klasser i udskolingen. Du kan også bruge rapporten sammen med dine matematikkolleger i udskolingen, når I planlægger undervisning sammen eller har faglige drøftelser i fagteamet.

Når du læser rapporten, er det hensigtsmæssigt, at du har et eksemplar af prøven til rådighed. Desuden kan du måske også få brug for prøvevejledningen (findes på www.uvm.dk/fp) og den udvidede rettevejledning (findes på Materialeplatformen).

Rapporten gennemgår prøven opgave for opgave. Hver opgave indledes med et diagram, der viser landsresultatet. Derefter kommer en gennemgang af opgaven, hvor du får forskellige oplysninger om de enkelte delopgaver – de drejer sig især om:

- Fagligt fokus: Hvilket emne fra det matematiske stof er der fokus på i opgaven?
- Fælles Mål: Hvilke fælle mål i Fælles Mål er der særligt fokus på i de enkelte opgaver? Nogle af de mål, der prøves i, er fra 1.-3. klasse og flere fra 4.-6. klasse, da der er tale om en afsluttende, summativ evaluering af den enkelte elev. Man skal være opmærksom på, at alle mål i Fælles Mål ikke prøves hvert år. Selvom færdigheds- og vidensmålene i Fælles Mål er blevet gjort vejledende, udarbejdes de skriftlige prøver stadig ud fra disse mål.
- Betegnelsen Type henviser til Jan de Langes pyramide, som du kan læse om i prøvevejledningen:
 - Type 1: Reproduktion af færdigheder og viden. Vedrører viden om objekter, definitioner, samt tekniske færdigheder og regnestrategier.
 - Type 2: Sammenhænge mellem begreber og procedurer. Vedrører sammenhængen mellem flere begreber og/eller procedurer.
 - Type 3: Komplekse former for matematisk virksomhed. Vedrører komplekse former for matematik, som fx problembehandling, modellering, kommunikation samt ræsonnement og tankegang.
- Sværhedsgrad. Da alle de tre typer kan rumme både lette og svære opgaver, er alle opgaver også vurderet efter sværhedsgrader fra 1-5. De betyder, at sværhedsgrad 1 kan løses af mindst 90 % af eleverne, 2 kan løses af mindst 65 %, 3 af mindst 35 %, 4 af mindst 10 % og 5 af højst 10 %. Det er vigtigt at huske, at opgaver godt kan give point til en elev, der ikke løser hele opgaven korrekt. Det kan du læse mere om i den udvidede rettevejledning.

Undervejs i rapporten er der nogle refleksionsspørgsmål, du kan bruge alene eller sammen med dit fagteam.

Rapporten afsluttes med nogle forslag til fokuspunkter i undervisningen og ideer til aktiviteter i 7.-9. klasser. Forslagene er generelle, så der kan nemt være forslag, du allerede bruger.

Refleksionsspørgsmål til gennemgangen af de enkelte opgaver:

- *Er der nye eller ændrede opgavetyper, du ikke har haft særligt fokus på i undervisningen?*
- *Er der nogle opgaver, du undrer dig over, at dine elever klarer særligt godt eller har haft særlig svært ved?*
- *Kan du finde årsager til det?*
- *Hvad vil du gøre anderledes i undervisningen af kommende elever?*

Årets opgavesæt

Der er nogle tendenser i årets prøve, som det er værd at holde øje med og diskutere med kollegerne. Herunder er de centrale tendenser i punktform:

- Undersøgende matematik (opgave 6)
- Obligatorisk brug af it (opgave 4)
- Nødvendig brug af it (opgave 3)
- Hjælpemiddelkompetence - valg af ikke at bruge it (opgaverne 2.4 og 6)
- Kommunikation - alle får prøven i pdf - og mange vælger at copypaste opgaveformuleringen. Kræver det ikke et svar i form af en konklusion?
- Prøven uden hjælpemidler, nye opgavetyper.

Gode råd til matematiklærerne i 1.- 6. klasse:

- *Husk at I også er læse- og skrive lærere i jeres fag.*
- *Arbejd meget med undersøgende matematikundervisning.*
- *Brug de digitale værktøjer - giv eleverne mulighed for hele tiden at kunne udvikle deres færdigheder i anvendelse af og viden om først GeoGebra, så regneark og til sidst CAS.*
- *Fokus på de matematiske kompetencer i skoleforløbet.*
- *Prøv at løse årets FP9 opgaver sammen for at se, hvor jeres undervisning skal føre hen.*

Herunder er en del oplysninger om og bemærkninger til maj-prøven 2019. Mangler du yderligere oplysninger, kan du læse om de generelle regler i prøvevejledningen, om årets prøve i den udvidede rettevejledning, eller du kan spørge din matematikvejleder.

Generelt er den gode kommunikation ved prøverne bl.a. altid at slutte hver enkelt opgave med en konklusion, hvori bl.a. indgår evt. tal med et passende antal betydende cifre og decimaler samt benævnelse. Der er ingen krav om lodret kolonneopstilling, som endda i mange opgaver er en uhensigtsmæssig opstilling. Man skal være opmærksom på, at en bedømmelse skal afsluttes med et afsluttende skøn vedrørende hele besvarelsen.

Læg mærke til signalordene, der i opgaverne viser, hvad eleverne skal gøre.

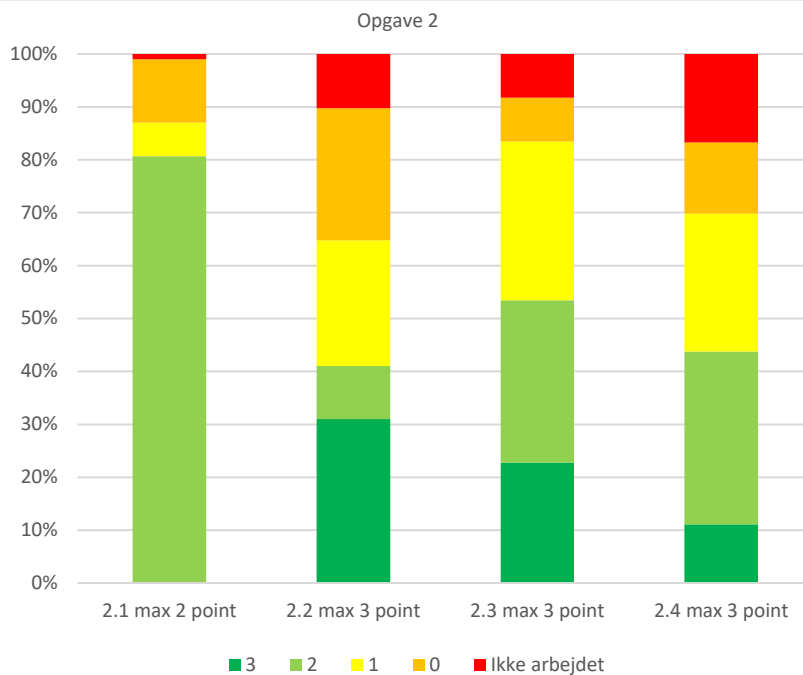
- *Har eleverne arbejdet med signalordene i undervisningen?*

Opg.	Fagligt prøvemål	Fælles Mål	Type	Sværhedsgrad	Bemærkninger
1. Camping			Udfordring: Sammenligning af to modeller		
Opgave 1					
<p style="text-align: center;">1.1 max 3 point 1.2 max 2 point 1.3 max 2 point 1.4 max 3 point 1.5 max 3 point</p> <p style="text-align: center;">■ 3 ■ 2 ■ 1 ■ 0 ■ Ikke arbejdet</p>					
1.1	Enkel sammen sat beregning	Regnestrategier 4.-6. kl. fase 1	1	1	Resultatet er en beregning. Resultatet skal bruges i resten af opgave 1
1.2	Enkel multiplikation	Regnestrategier 4.-6. kl. fase 1	1	1	
1.3	Enkelt algebraisk udtryk	Algebra 4.-6. kl. fase 3 Repræsentation og symbolbehandling 4.-6. kl. fase 3	2	2	Eleven kan bruge et andet bogstav end n , fx x
1.4	Enkel beregning af forskel	Regnestrategier 4.-6. kl. fase 1	1	2	
1.5	Sammenligning af to modeller i en undersøgelse	Regnestrategier 4.-6. kl. fase 3 Regnestrategier 7.-9. kl. fase 1 Modellering 7.-9.kl. fase 1	3	4	Eleven kan opstille de to modeller i et regneark eller bruge et CAS-program. Resultatet er 9, men mange får 6 eller 10.

Noter:

2. Cykeltur

Udfordringer: Beskrivelse af kompliceret graf og tegning af graf over tid og fart

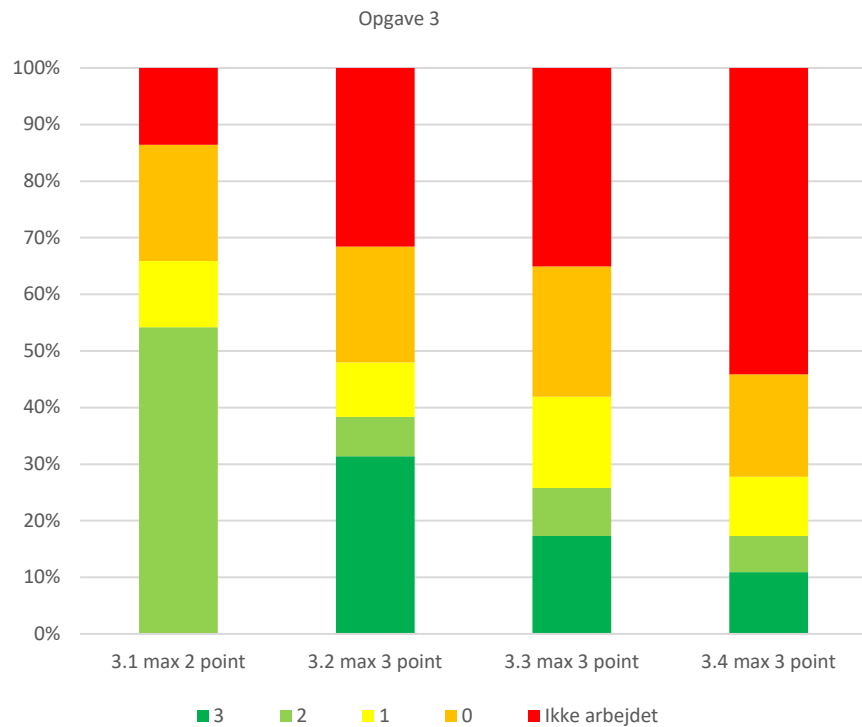


2.1	Tidsberegning	Måling 1.-3. kl. fase 2	1	2	
2.2	Fartberegning	Måling 7.-9. kl. fase 2	2	3	Fartberegninger er svære, kun 31 % har korrekt facit
2.3	Beskrivelse af kompliceret graf	Statistik 4.-6. kl. fase 1 Kommunikation 7.-9. fase 1	3	3	Der skal indgå: Tid fx længden af turen, fart fx topfart og faldende gennemsnitsfart, antal pauser
2.4	Tegning af graf	Statistik 4.-6. kl. fase 1	2	3	Tegnes nemmest på svararket

Noter:

3. Bakker

Udfordringer: Brugbare geometriske tegninger

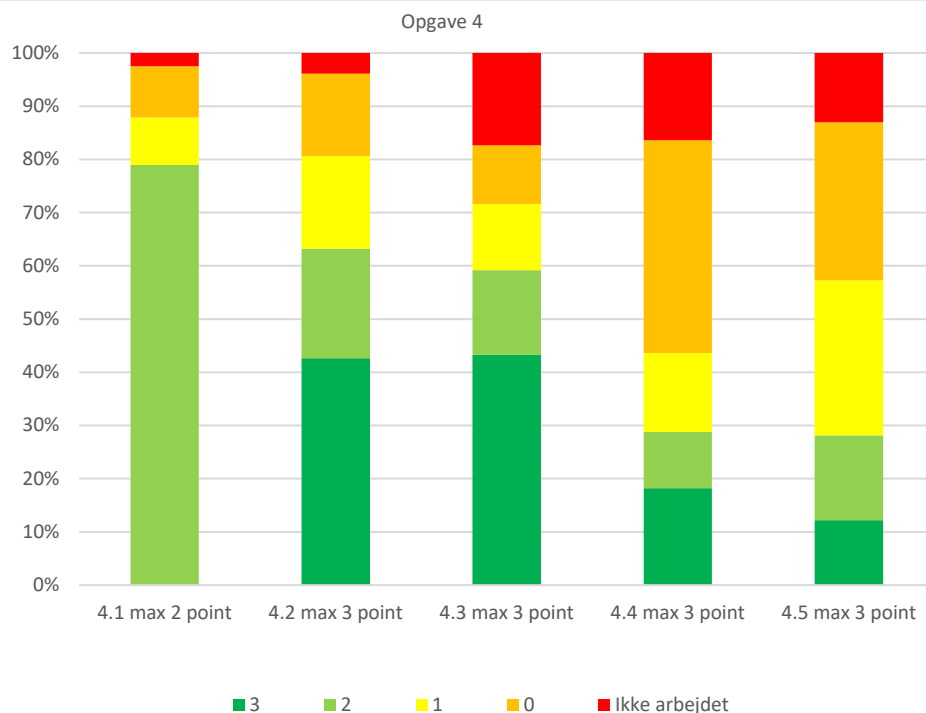


3.1	Forklaring af beregning på graf	Placeringer og flytninger 4.-6. kl. fase 1	2	3	
3.2	Vinkelstørrelse ved beregning (trigonometri) eller måling på præcis tegning	Geometriske egenskaber 7.-9. kl. fase 3 eller Geometrisk tegning 7.-9. kl. fase 2	1	3	Mange vælger en trekantsberegner. Præcis tegning er en udfordring pga. målene.
3.3	Stigning i procent ved beregning (Pythagoras) eller måling på præcis tegning	Geometriske egenskaber 7.-9. kl. fase 3 eller Geometrisk tegning 7.-9. kl. fase 2 Modellering 4.-6. kl. fase 3	2	4	Anvendelse af en formel (model) for stigning i procent. Kræver beregning af den lange katete.
3.4	Præcis tegning	Geometrisk tegning 7.-9. kl. fase 2	2	4	Vigtigt at angive længder og vinkler i præcise tegninger.

Noter:

4. Sommerdage

Opgaven kan kun løses med brug af den tilhørende regnearksfil



4.1	Aflæsning i tabel efter beregninger	Statistik 4.-6. kl. fase 2	1	2	Regnearket kan foretage beregningerne
4.2	Gennemsnitsberegning	Statistik 4.-6. kl. fase 3	1	3	Regnearket kan foretage beregning af gennemsnit
4.3	Fremstilling af diagram	Statistik 4.-6. kl. fase 1	2	3	Regnearket kan tegne diagrammet. Udfordringen er valg af hensigtsmæssig diagramtype
4.4	Chanceberegning ud fra data	Statistik 7.-9. kl. fase 2 Sandsynlighed 7.-9, kl. fase 3	3	4	Kan optælles i regnearket
4.5	Forudsigelse ud fra data	Statistik 7.-9. kl. fase 3 Sandsynlighed 7.-9, kl. fase 3	3	4	et diagram over det samlede antal sommerdage er en god hjælp

Noter:

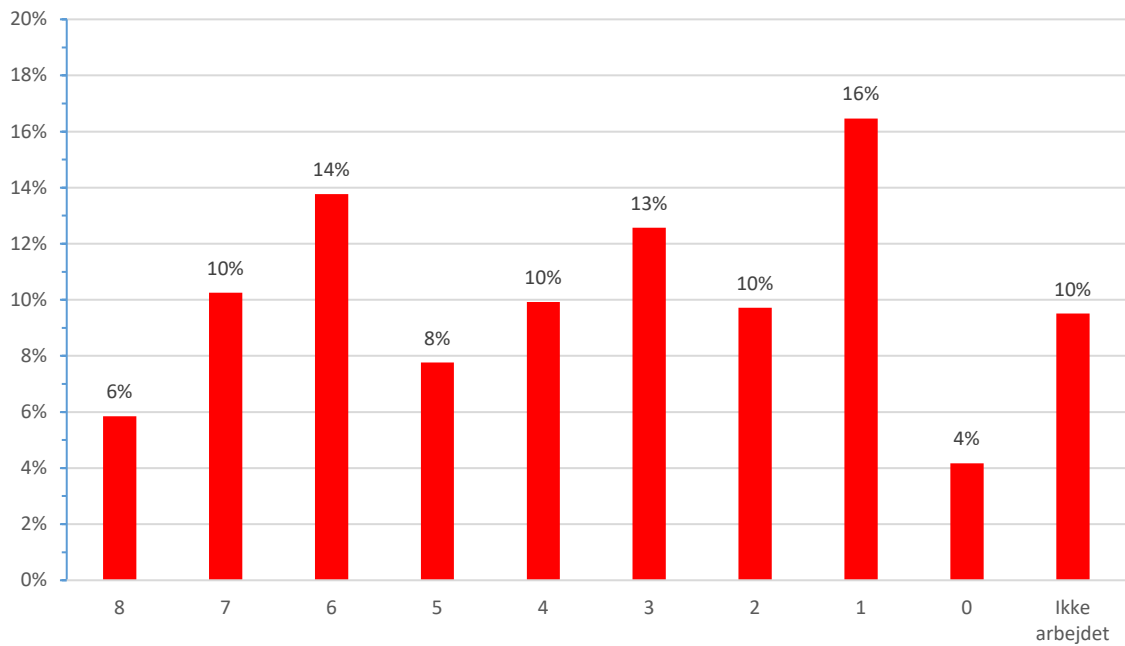
5. Figurfølge				Den ene af de to opgaver med "ren" matematik, altså uden kontekst.																															
Opgave 5																																			
<p>The chart shows the following approximate data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Task</th> <th>3</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>0</th> <th>Ikke arbejdet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5.1 max 2 point</td> <td>0%</td> <td>83%</td> <td>1%</td> <td>1%</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>5.2 max 3 point</td> <td>32%</td> <td>15%</td> <td>18%</td> <td>10%</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>5.3 max 3 point</td> <td>70%</td> <td>5%</td> <td>1%</td> <td>10%</td> <td>14%</td> </tr> <tr> <td>5.4 max 3 point</td> <td>12%</td> <td>13%</td> <td>25%</td> <td>10%</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>						Task	3	2	1	0	Ikke arbejdet	5.1 max 2 point	0%	83%	1%	1%	15%	5.2 max 3 point	32%	15%	18%	10%	25%	5.3 max 3 point	70%	5%	1%	10%	14%	5.4 max 3 point	12%	13%	25%	10%	40%
Task	3	2	1	0	Ikke arbejdet																														
5.1 max 2 point	0%	83%	1%	1%	15%																														
5.2 max 3 point	32%	15%	18%	10%	25%																														
5.3 max 3 point	70%	5%	1%	10%	14%																														
5.4 max 3 point	12%	13%	25%	10%	40%																														
5.1	Figurfølge	Algebra 1.-3. kl. fase 1	1	2	Obs. Løsning ud fra Fibonacci talrækken accepteres																														
5.2	Tegning af figur i figurfølgen	Algebra 1.-3. kl. fase 2 Repræsentation 1.-3. kl. fase 1	2	3	Udfordringen er at finde alle rektanglerne																														
5.3	Beregning ud fra påbegyndt tabel	Algebra 1.-3. kl. fase 2	2	2																															
5.4	Generalisering	Algebra 4.-6. kl. fase 3 Symbolbehandling 7.-9. kl. fase 3 Ræsonnement 7.-9. kl. fase 2	3	4	Kan forklares uden brug af variabelen n																														

Noter:

6. Ligebenede trekanter

Ny opgavetype

Opgave 6 max 8 point



6.1	Undersøgelse af forskellige ligebenede trekanter	Geometriske egenskaber 4.-6. kl. fase 2 Ræsonnement og tankegang 7.-9. kl. fase 1	3	3	Antal point afhænger af antal rigtige trekanter, se den udvidede rettevejledning
------------	--	--	---	---	--

Noter:

Gode råd til undervisningen

1. Brug undersøgende og problemorienteret matematik i dagligdagen.
2. Hav fokus på, at digitale værktøjer anvendes velovervejet og hensigtsmæssigt.
3. S sammensæt opgavesæt fra flere tidligere prøver ud fra faglige mål - både matematiske kompetencer og matematisk stof, fx ræsonnementer og geometri.
4. Eleverne skal have mulighed for at udvikle en selvstændig og varieret kommunikation af deres besvarelser ud fra de enkelte opgavetyper.
5. Eleverne skal arbejde med projekter, matematiske rapporter og lign.
6. Eleverne kan have stor glæde af at se den udvidede rettevejledning, når de arbejder med tidligere prøvesæt.
7. Brug Undervisningsministeriets publikation "Matematiske formler og fagord" som elevernes arbejdsbog.
8. Procesorienteret opgaveløsning med responsgrupper. Det kan der læses mere om i Danmarks Matematiklærerforenings udgivelse: "Matematik med it", som er uddelt til alle skoler i starten af 2017. Den kan også findes i digital udgave på http://matematikmedit.dk/?page_id=100
9. Lad eleverne arbejde i grupper med et prøvesæt og fremlægger hver deres opgave mundtligt.
10. Giv eleverne mulighed for at fremstille egne prøvesæt til hinanden.

Forslag til særlige fokuspunkter i undervisningen

- Undersøgende matematikundervisning i dagligdagen
- Eleverne skal kende de digitale værktøjer: Regneark, dynamisk geometri og CAS og kunne anvende en passende del programmernes muligheder og kunne anvende programmerne hensigtsmæssigt.
- Kommunikation, både faglig læsning og faglig skrivning samt præcist matematisk sprog og korrekt brug af fagord.
- Algebra. Brug af variable, korrekt brug af lighedstegn, funktioner, ligninger, algebraiske udtryk.

Refleksionsspørgsmål:

- *Er der nogle af ovenstående punkter, du allerede arbejder med i din undervisning?*
- *Er der nogle, du vil bruge i din undervisning i fremtiden?*
- *Har du brug for hjælp til at forstå og implementere nogle af forslagene?*

Udarbejdet af Klaus Fink med god hjælp fra opgavekommissionen.