

# Nye tendenser i den skriftlige prøve

v. Kirsten Søs Spahn, pæd. konsulent i matematik, CFU, UCC

# Hvad har I læst?

- FSA eller FS10 – hvordan besvarer eleverne bedst prøvespørgsmål i den skriftlige del? Hvilke krav stiller prøveoplæggene til elevernes formuleringsevne indenfor det matematiske sprog? Luppen bliver her stillet ind på oplæg, besvarelser og forventninger.
- Skriftligheden i matematikfaget har ændret karakter inden for de seneste år. På baggrund af de tilgængelige elektroniske hjælpemidler er besvarelserne gået fra at skulle indeholde løsninger, der overvejende var talbaserede, til at være ræsonnerende og konkluderende.

# Hvad har vi lovet?

## ➤ Mål

- At deltagerne får indblik i kravene til den skriftlige prøve og i, hvordan en besvarelse kan opfylde disse krav.

## ➤ Indhold

- Hvilke krav stiller prøven til eleverne?
- Hvordan besvarer eleven den skriftlige prøve?
- Hvilke hjælpemidler er tilgængelige?
- Hvilket sprog skal eleverne anvende i besvarelsen?

# PEU – Prøver, evaluering, undervisning

Prøven 2011:

- Implementeringen af Fælles Mål 2009 kan især ses på følgende områder:
- Faglig læsning
- Trigonometri
- Matematiske kompetencer
- Statistik og sandsynlighed
- Anvendelse af it

# Eksempler:

- ▶ 2011, [opgave 2](#)
- ▶ Faglig læsning:

## 2.2 Hvor mange kilogram af elev nr. 1's vægt er fedt?

### Er du tynd, normal eller overvægtig?

Antallet af overvægtige stiger i Danmark i disse år. Men hvornår er man overvægtig? Det fortæller dit kropsmasseindeks (Body Mass Index, forkortet BMI) dig noget om. BMI beregnes ud fra din vægt og højde efter formlen:

$$\text{BMI} = \text{din vægt i kg} / (\text{din højde i meter} \cdot \text{din højde i meter})$$

BMI viser, hvor meget man vejer set i forhold til sin højde. En høj værdi vil oftest være udtryk for, at man har store fedtdepoter i kroppen. En stor muskelmasse vil dog også give et højt BMI. Bodybuildere vil fx ofte have et relativt højt BMI, selvom de har små fedtdepoter. BMI skal derfor tages med et vist forbehold.

- BMI under 18,5: Du vejer for lidt.
- BMI 18,5-25: Din vægt er passende.
- BMI 25-30: Du er overvægtig.

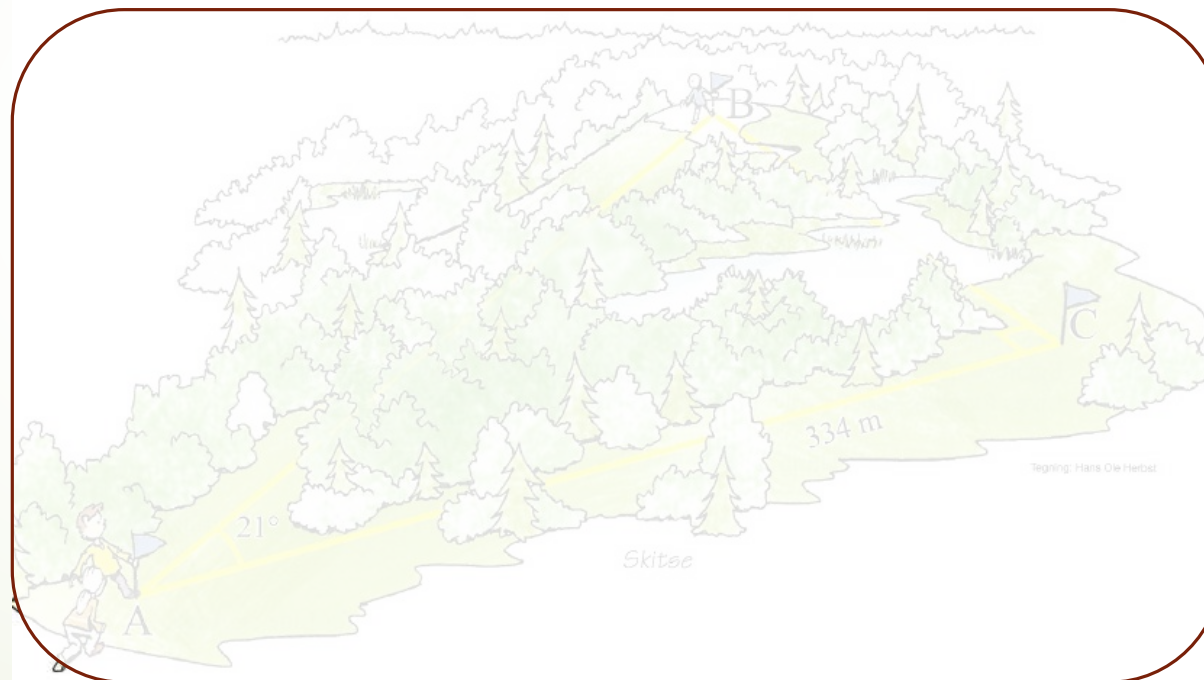
# Eksempler - fortsat

## ➤ Trigonometri:

Eleverne inddes i hold, der skal spille "Eobre flaget". Til brug for spillet skal hvert hold markere hjørnerne af et område med et areal på ca. 32 000 m<sup>2</sup>.

**3.2** Tegn en skitse af et rektangel, hvis areal er 32 000 m<sup>2</sup>. Skriv mål på skitsen.

Lines hold markerer et område, der har form som en retvinklet trekant. Holdet måler vinkel A til 21° og længden af linjestykket AC til 334 m.



Line siger: "Jeg har beregnet afstanden mellem B og C til ca. 128 m".

**3.3** Vis, at Lines beregning af afstanden mellem B og C er rigtig.

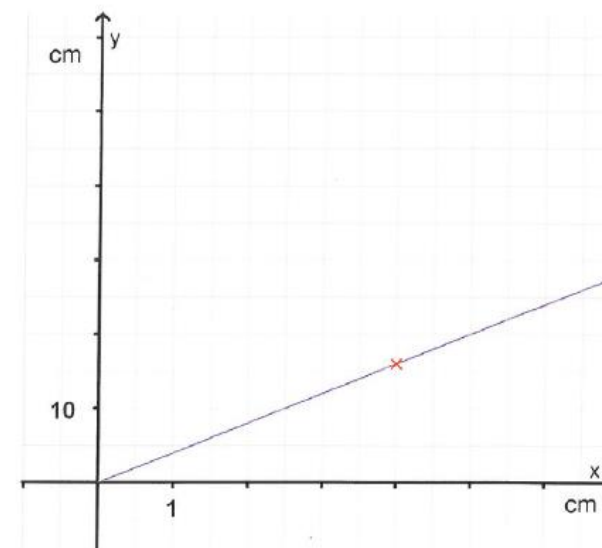
# Eksempler - fortsat

➤ Matematiske kompetencer:

**5**

## Sammenhænge i kvadrater

Grafen viser sammenhængen mellem sidelængde ( $x$ ) og omkreds ( $y$ ) i et kvadrat.



**5.1** Hvor stor er omkredsen, når sidelængden i et kvadrat er 2,5 cm?

Punktet (4,16) ligger på grafen.

**5.2** Hvilke oplysninger om et kvadrat giver punkt (4,16)?

**5.3** Beskriv både med ord og med en funktionsforskrift sammenhængen mellem sidelængden og omkredsen i et kvadrat.

# Eksempler - fortsat

- Statistik og sandsynlighed:

I skemaet på svararket er resultatet af sundhedsplejerskens målinger.

Elev nr.	Alder	Højde i cm	Vægt i kg	BMI	Fedt-procent
1	15	176	55,7	18,0	6,1
2	15	157	44,8	18,2	18,7
3	15	169	50,8	17,8	13,6
				19,8	

- 2.1** Brug oplysningerne på svararket, og beregn vægtforskellen mellem den elev, der vejer mest, og den elev, der vejer mindst.



# Eksempler - fortsat

► Anvendelse af it:

**4.3** Sammenlign forholdet mellem egenbetaling og indkomstgrundlag for Line og Anna.

Ud over egenbetalingen skal Lines familie betale et tilmeldingsgebyr på 1700 kr., udgifter til lejrskole på 7500 kr., sportstøj til 1750 kr., lommepenge og returbilletter mellem skole og hjem.

Line regner med at bruge 150 kr. om ugen i lommepenge.

Hun regner med at rejse hjem 14 gange i løbet af skoleåret. En returbillet mellem hjemmet og skolen koster 474 kr.

Line og hendes far opstiller et budget i et regneark for at beregne de samlede udgifter til Lines ophold på efterskolen.

Opstil et tilsvarende budget i et regneark eller brug svararket ved besvarelse af opgave 4.4 og 4.5.

	A	B	C	D
1	<b>Budget</b>	Antal enheder	Pris i kr.	Pris i alt kr.
2	Pris for ophold	41	1830	75030
3	Statsstøtte	41	-768	-31488
4	Tilmeldingsgebyr	1	1700	1700
5	Lejrskole	1	7500	7500
6	Sportstøj	1	1750	1750
7	Lommepenge	41		
8	Returbillet mellem hjem og skole		474	
9	Samlede udgifter			
10	Ugentlig udgift	41		

# Hvordan har det udviklet sig?

- 2012 – Simons fritidsjob
- 2013 – På indkøb
- 2014 – 9.a sælger kaffe
  
- Find sammen med en makker et eksempel på hvert af punkterne fra PEU-hæftet:
  - Faglig læsning
  - Trigonometri
  - Matematiske kompetencer – hvilke?
  - Statistik og sandsynlighed
  - Anvendelse af it



# Løsningsforslag



# Fælles Mål og den skriftlige prøve

- ▶ Opmærksomhedspunkter efter 9. kl.:
- ▶ Tal og algebra / Tal:  
Eleven kan gennemføre simple procentberegninger med overslag og lommeregner
- ▶ Tal og algebra / Formler og algebraiske udtryk:  
Eleven kan sætte tal i stedet for variable i en simpel formel

# Matematiske kompetencer

Kompetence-område	Kompetence-mål	Faser		Modellering		Hjælpemidler		
Matematiske kompetencer	Eleven kan handle med dømmekraft i komplekse situationer med matematik	Problembehandling						
		1.	Eleven kan planlægge og gennemføre problemløsningsprocesser	Eleven har viden om elementer i problemløsningsprocesser	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 vælge og vurdere hjælpemidler til samme matematiske situation	Eleven har viden om muligheder og begrænsninger ved forskellige hjælpemidler
		2.			Eleven kan gennemføre modelleringsprocesser, herunder med inddragelse af digital simulering	Eleven har viden om elementer i modelleringsprocesser og digitale værktøjer, der kan understøtte simulering		
3.	Eleven kan vurdere problemløsningsprocesser	Eleven har viden om problemløsningsprocesser	Eleven kan vurdere matematiske modeller	Eleven har viden om kriterier til vurdering af matematiske modeller				
		Ræsonnement og tankegang		Repræsentation og symbolbehandling		Kommunikation		
		Eleven kan skelne mellem hypoteser, definitioner og sætninger	Eleven har viden om hypoteser, definitioner og sætninger	Eleven kan argumentere for valg af matematisk repræsentation	Eleven har viden om styrker og svagheder ved repræsentationer, der udtrykker samme matematiske situation	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 skelne mellem enkelttilfælde og generaliseringer	Eleven har viden om forskel på generaliserede matematiske resultater og resultater, der gælder i enkelttilfælde			Eleven kan kritisk søge matematisk information, herunder med digitale medier	Eleven har viden om informationsøgning og vurdering af kilder	
		Eleven kan udvikle og vurdere matematiske ræsonnementer, herunder med inddragelse af digitale værktøjer	Eleven har viden om enkle matematiske beviser	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	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	

# Særlige mål, der også vedrører den skriftlige prøve (tal og algebra)

Regnestrategier	
Eleven kan udføre sammensatte beregninger med rationale tal	Eleven har viden om regningsarternes hierarki
Eleven kan udføre beregninger vedrørende procentuel vækst, herunder rentevækst	Eleven har viden om procentuel vækst og metoder til vækstberegninger i regneark, herunder viden om renter, lån og opsparing
Eleven kan udføre beregninger med potenser og rødder	Eleven har viden om regneregler for potenser og rødder

Ligninger	
Eleven kan udvikle metoder til løsninger af ligninger	Eleven har viden om strategier til løsning af ligninger
Eleven kan opstille og løse ligninger og enkle uligheder	Eleven har viden om ligningsløsning med og uden digitale værktøjer
Eleven kan opstille og løse enkle ligningssystemer	Eleven har viden om grafisk løsning af enkle ligningssystemer

Formler og algebraiske udtryk <sup>1</sup>	
Eleven kan beskrive sammenhænge mellem enkle algebraiske udtryk og geometriske repræsentationer	Eleven har viden om geometriske repræsentationer for algebraiske udtryk
Eleven kan udføre omskrivninger og beregninger med variable	Eleven har viden om metoder til omskrivninger og beregninger med variable, herunder med digitale værktøjer
Eleven kan sammenligne algebraiske udtryk	Eleven har viden om regler for regning med reelle tal

Funktioner	
Eleven kan anvende lineære funktioner til at beskrive sammenhænge og forandringer	Eleven har viden om repræsentationer for lineære funktioner
Eleven kan anvende ikke-lineære funktioner til at beskrive sammenhænge og forandringer	Eleven har viden om repræsentationer for ikke-lineære funktioner

# Særlige mål, der også vedrører den skriftlige prøve (Geometri og måling)

	Geometriske egenskaber og sammenhænge		Geometrisk tegning		Placeringer og flytninger		Måling	
1.	Eleven kan undersøge sammenhænge mellem længdeforhold, arealforhold og rumfangsforhold	Eleven har viden om lighedannedhed og størrelsesforhold	Eleven kan undersøge todimensionelle gengivelser af objekter i omverdenen	Eleven har viden om muligheder og begrænsninger i tegneformer til gengivelse af rumlighed	Eleven kan analysere mønstre og symmetrier i omverdenen	Eleven har viden om kategorisering af geometriske mønstre og symmetrier	Eleven kan omskrive mellem måleenheder	Eleven har viden om sammenhænge i enhedssystemet
2.	Eleven kan undersøge egenskaber ved linjer knyttet til polygoner og cirkler, herunder med digitale værktøjer	Eleven har viden om linjer knyttet til polygoner og cirkler	Eleven kan fremstille præcise tegninger ud fra givne betingelser	Eleven har viden om metoder til at fremstille præcise tegninger, herunder med digitale værktøjer	Eleven kan undersøge sammenhænge mellem kurver og ligninger	Eleven har viden om metoder til at undersøge sammenhænge mellem kurver og ligninger, herunder med digitale værktøjer	Eleven kan bestemme mål i figurer ved hjælp af formler og digitale værktøjer	Eleven har viden om formler og digitale værktøjer, der kan anvendes ved bestemmelse af omkreds, areal og rumfang af figurer
3.	Eleven kan forklare sammenhænge mellem sidelængder og vinkler i retvinklede trekanter	Eleven har viden om den pythagoræiske læresætning og trigonometri knyttet til retvinklede trekanter					Eleven kan bestemme afstande med beregning	Eleven har viden om metoder til afstandsbestemmelse

# Særlige mål, der også vedrører den skriftlige prøve (Statistik og sandsynlighed)

	Statistik		Sandsynlighed	
1.	Eleven kan vælge relevante deskriptorer og diagrammer til analyse af datasæt	Eleven har viden om statistiske deskriptorer, diagrammer og digitale værktøjer, der kan behandle store datamængder	Eleven kan anvende udfaldsrum og tællemaåder til at forbinde enkle sandsynligheder med tal	Eleven har viden om udfaldsrum og tællemaåder
2.	Eleven kan undersøge sammenhænge i omverdenen med datasæt	Eleven har viden om metoder til undersøgelse af sammenhænge mellem datasæt, herunder med digitale værktøjer	Eleven kan beregne sammensatte sandsynligheder	Eleven har viden om sandsynlighedsmodeller og sandsynlighedsberegninger
3.	Eleven kan kritisk vurdere statistiske undersøgelser og præsentationer af data	Eleven har viden om stikprøveundersøgelser og virkemidler i præsentation af data	Eleven kan anvende sandsynlighedsregning	Eleven har viden om statistisk og teoretisk sandsynlighed



# Nyt – ‘med den store pensel’

- Digital færdighedsprøve (sandsynligvis obligatorisk fra 2016)
- Det medfører at nogle opgavetyper forsvinder: vinkelmåler-opgaver o.l.
- Matematisk problemløsning:
- Pilotprojekt med forsøg i maj '16 og maj '17
- Flere opgaver, der tvinger eleverne til at anvende digitale redskaber
- Nye opgavetyper – udredning igangsættes om lidt til brug i pilotprojekter
- De valgte klasser vil få den digitale prøve som erstatning for FP9, selvom det ikke er den samme prøve

# Udviklingen set udefra

- ▶ De fleste opgave i færdighedsregningen kan løses ved hovedregning og enkle noter – det giver ikke mening at anvende standardalgoritmer (ex)
- ▶ Matematisk problemløsning:
- ▶ Rene matematikopgaver forekommer
- ▶ Der er ikke nødvendigvis et gennemgående tema
- ▶ Fokus på andre sider af de matematiske kompetencer
- ▶ Maj '14 – opgave, hvor eleverne skulle bevise (ræsonnementskompetencen)
- ▶ Eleverne skal ofte forklare (ræsonnementskomp.)
- ▶ Opgaver, der klart lægger op til anvendelse af it (f ex: enheder skal ikke være i cm)
- ▶ I flere år har der været opgaver indenfor modellerings- og hjælpemiddelkompetencen

## Matematik i anvendelse

Skiltet viser priser i en bagerforretning.

Rundstykket:	7 kr.
Franskbrød:	32 kr.
Rugbrød:	29 kr.

Tegning: Hans Ole Herbol

1. Fire rundstykker og et rugbrød koster i alt \_\_\_\_\_ kr.

Laura køber to franskbrød og et rugbrød. Hun betaler med 100 kr.

2. Laura skal have \_\_\_\_\_ kr. tilbage.



Skoene koster 599 kr. i en sportsbutik og 450 kr. i en internetbutik.

3. Hvor stor er prisforskellen på skoene i de to butikker? \_\_\_\_\_ kr.

4. Hvor mange procent er skoene billigere i internetbutikken end i sportsbutikken? Sæt et kryds.

ca. 15 %     ca. 20 %     ca. 25 %   
ca. 30 %     ca. 45 %     ca. 60 %

## Tal og algebra

30.  $10116 + 9884$  = \_\_\_\_\_

31.  $2305 - 295$  = \_\_\_\_\_

32.  $67 \cdot 15$  = \_\_\_\_\_

33.  $1590 : 10$  = \_\_\_\_\_

34.  $(-3) \cdot (-2) \cdot (-5)$  = \_\_\_\_\_

35.  $0,5 \cdot 2,5$  = \_\_\_\_\_

36.  $5^2 - 2 \cdot 5$  = \_\_\_\_\_

