

# Matematiklærerforeningen

6. april 2016

## Teorien bag moderne test - spørgsmål og svar!

Slides på [www.jeppe.bundsgaard.net](http://www.jeppe.bundsgaard.net)

# Item Response Theory

- Ikke alle opgaver er lige svære
- Opgaver har sværhedsgrader
- Elever har dygtigheder
- Dygtigheder og sværhedsgrader er på samme skala



Georg Rasch (1901-1980)

# Man kan begå fejl selvom man godt normalt ville kunne løse opgaven

Tid

opgave 9 af 9

## Skoleskema for 3.a

	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
8:05 - 8:50	Idræt		Dansk	Matematik	Engelsk
8:50 - 9:35	Idræt		Dansk	Matematik	Engelsk
10:00 - 10:45	Matematik	Matematik	Dansk/Matematik	Dansk/NT	Historie
10:45 - 11:30	Dansk	Matematik	Dansk/Matematik	Dansk/NT	Klassens tid
12:15 - 13:00	Dansk	Billedkunst	Svømning/Kristendom	Dansk	Musik
13:00 - 13:45	Dansk	Billedkunst	Svømning/Kristendom	Dansk	Musik
13:45 - 14:30					

Hvornår møder 3.a om tirsdagen?

Sæt et X

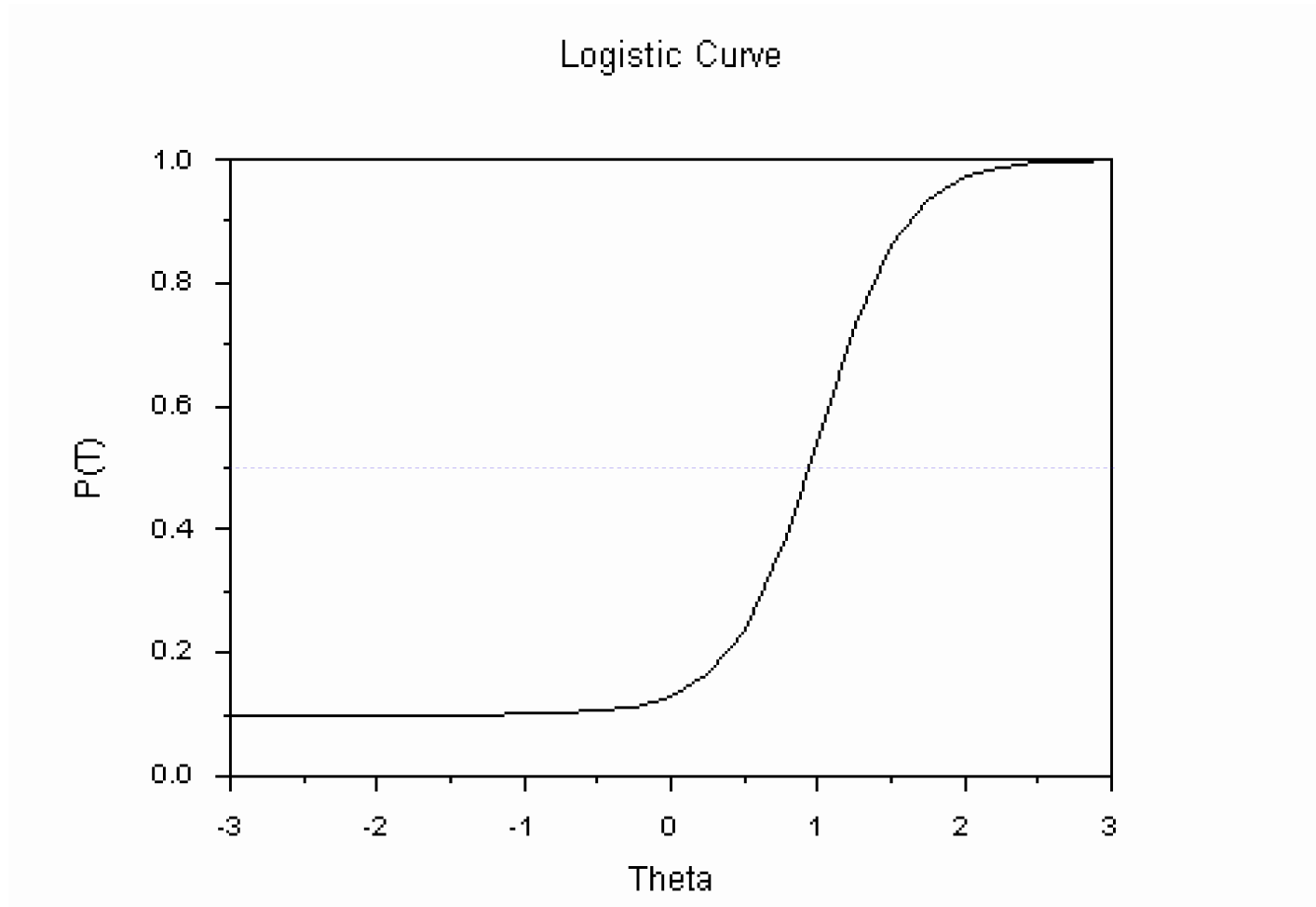
- Klokken 8:05
- Klokken 8:50
- Klokken 9:35
- Klokken 10:00
- Klokken 10:45

Svar / gå videre

# Definition

- En elev med dygtighed  $\beta$  har 50% sandsynlighed for at svare rigtigt på en opgave med sværhedsgrad  $\delta$ , hvor  $\delta$  og  $\theta$  er det samme.
  - Hvis elevens dygtighed er lavere, er sandsynligheden mindre, hvis den er større, er sandsynligheden større.
  - Man kan godt svare rigtigt på opgaver som er sværere end man er dygtig til. Man kan godt svare forkert på opgaver man er dygtigere end.

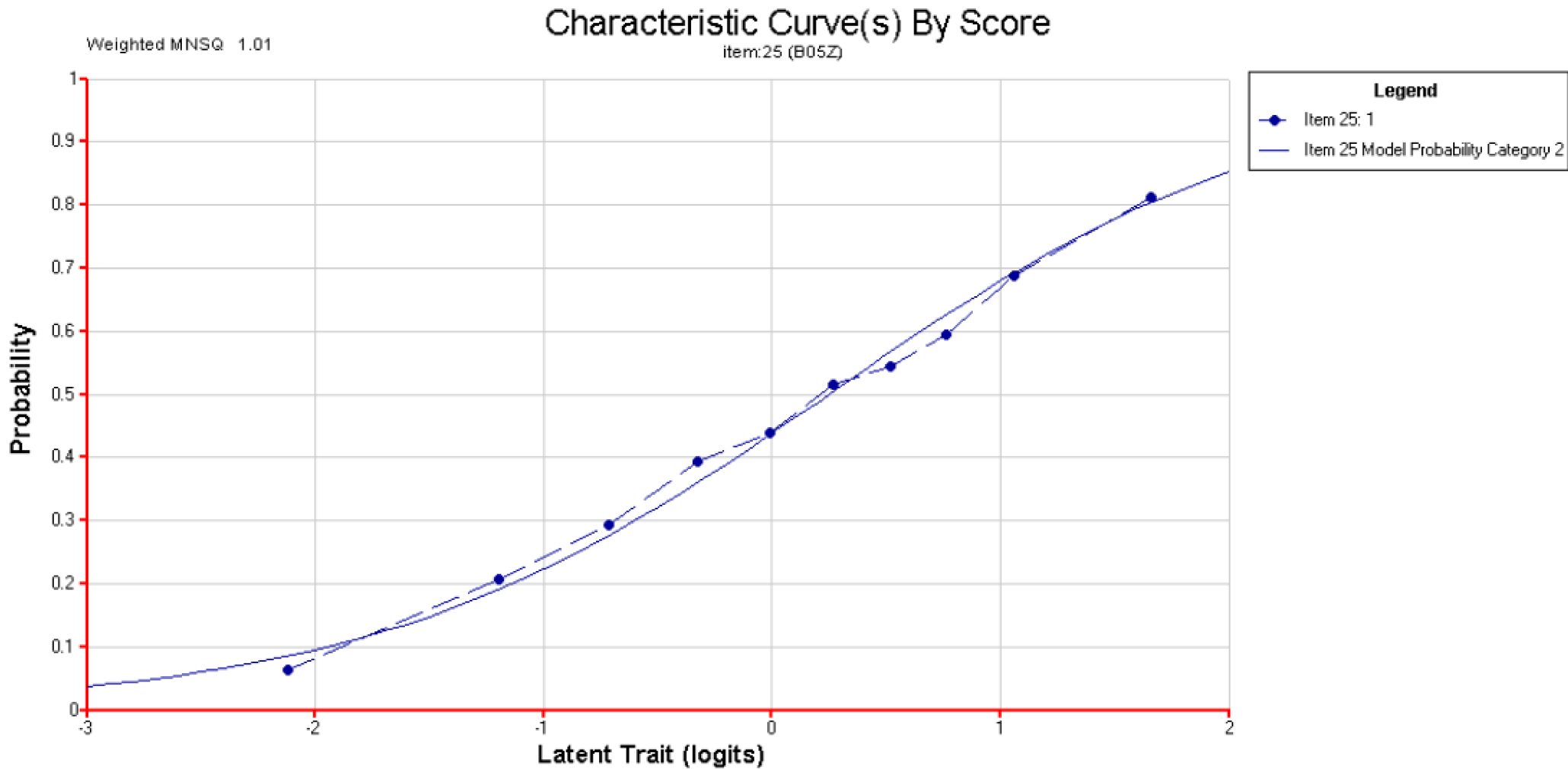
# Et items sværhedsgrad



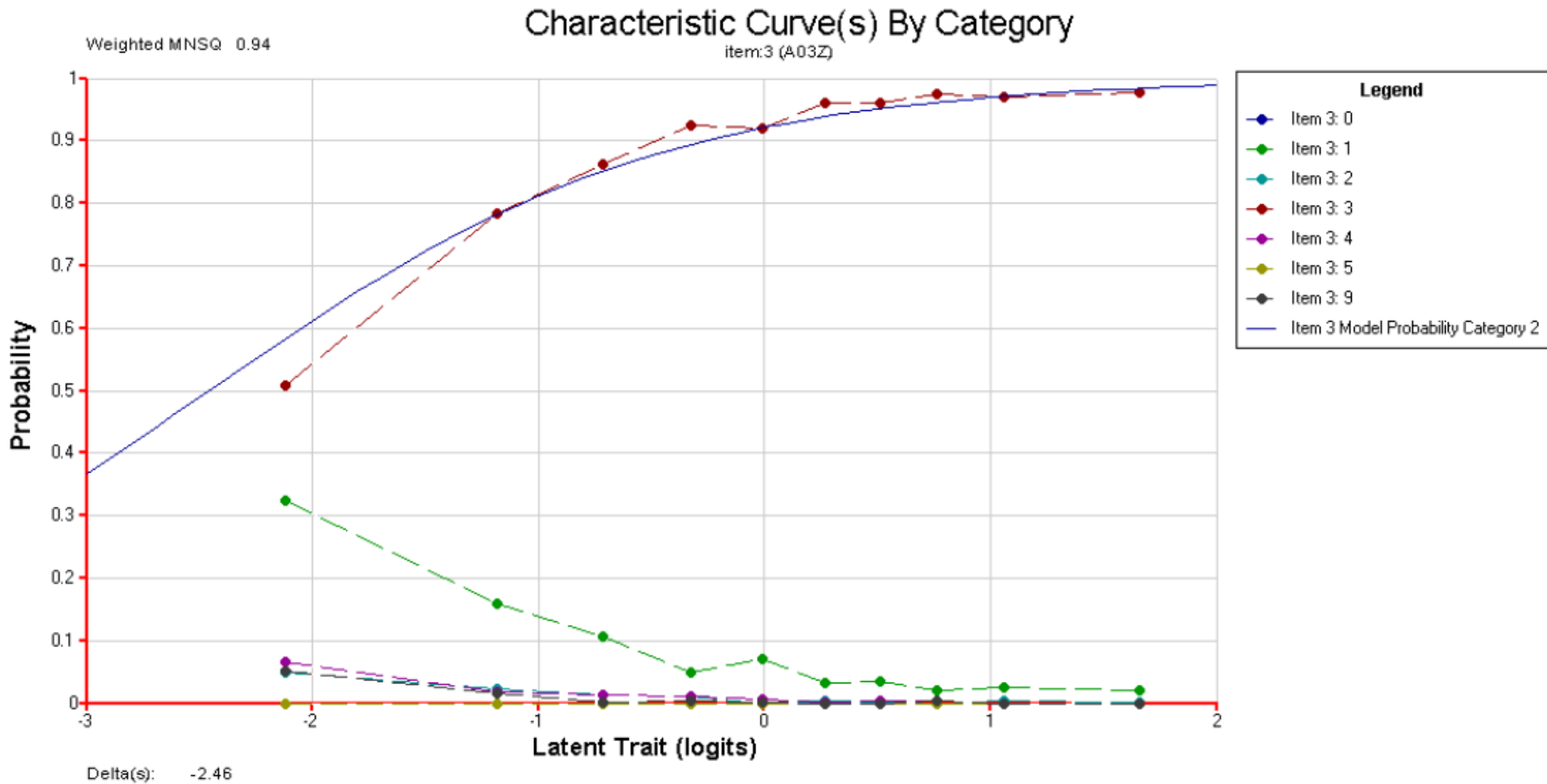
$P(T)$  er sandsynligheden for at en elev med dygtighed  $\theta$  kan svare rigtigt på et item med sværhedsgraden  $\delta$



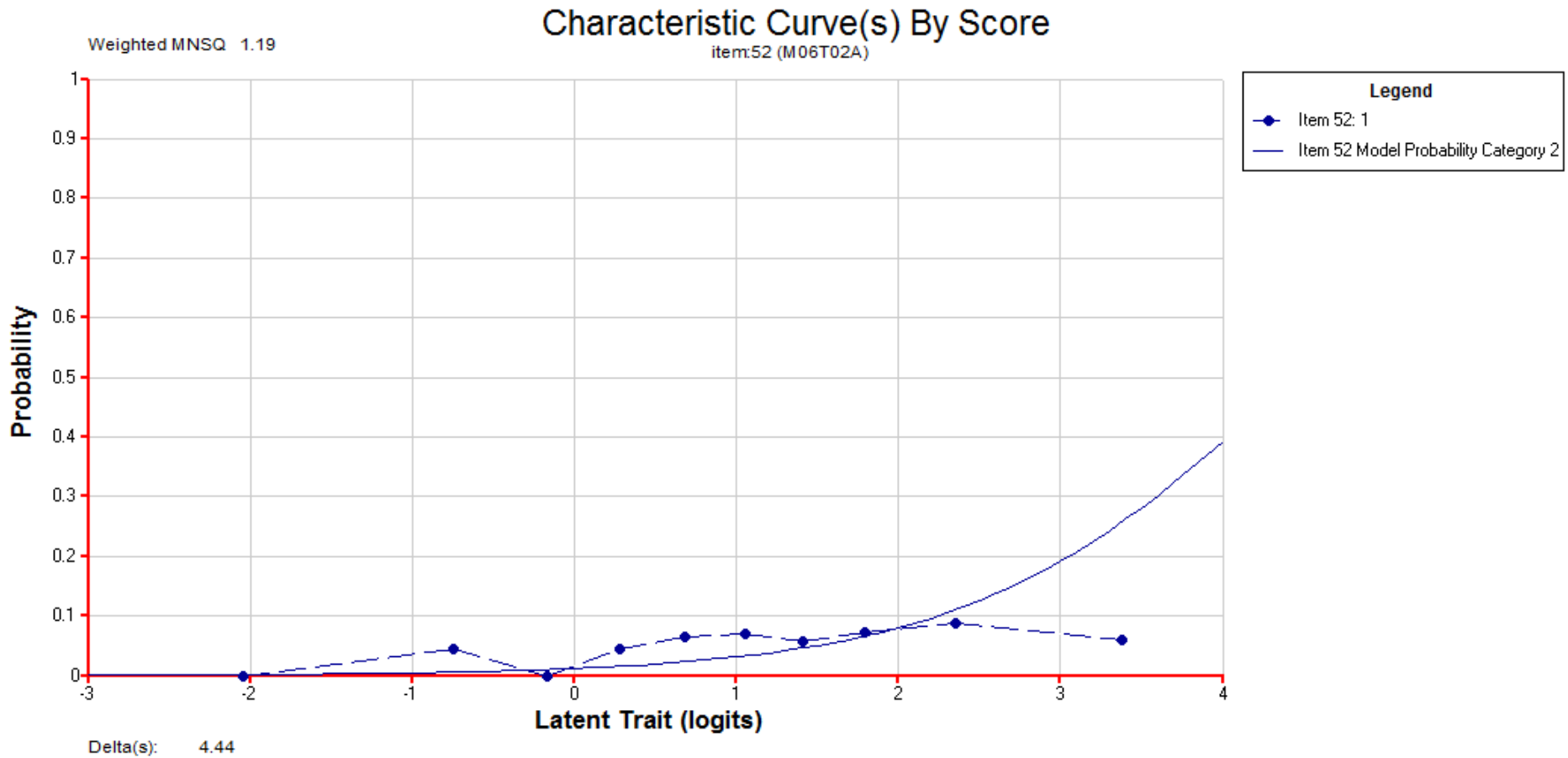
# Virker et item?



# Virker et item?

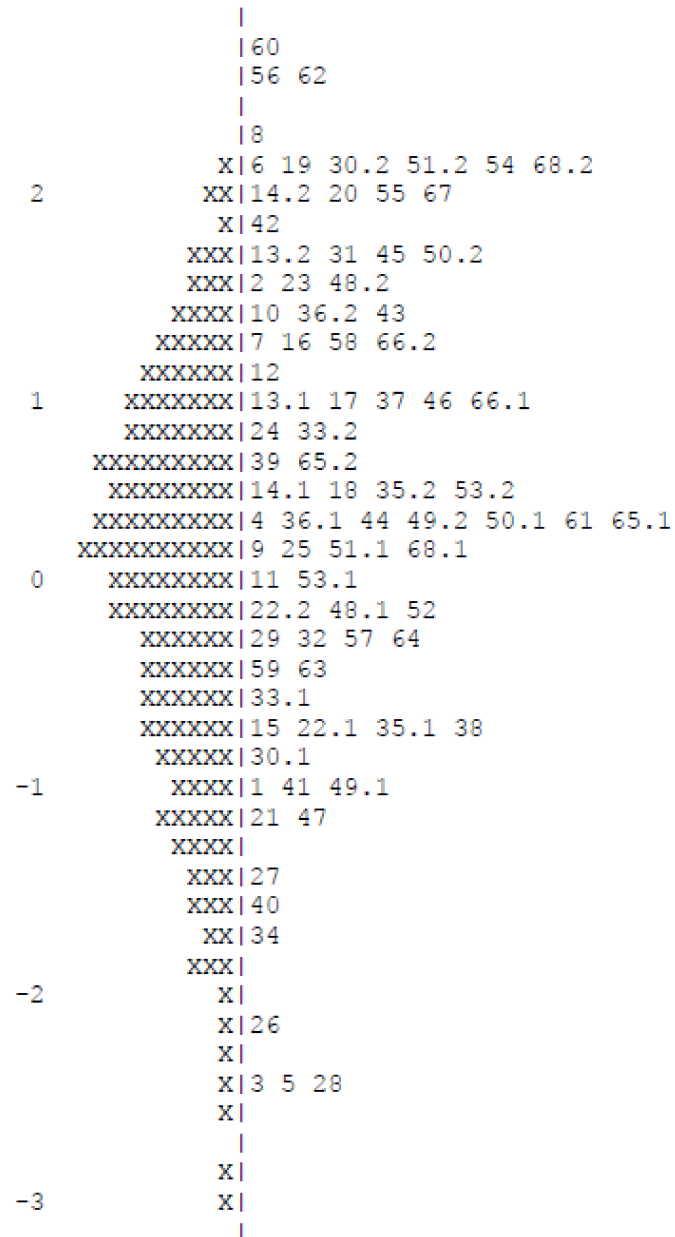


# Virker et item?





# Elevdygtighed ifht. items sværhedsgrader



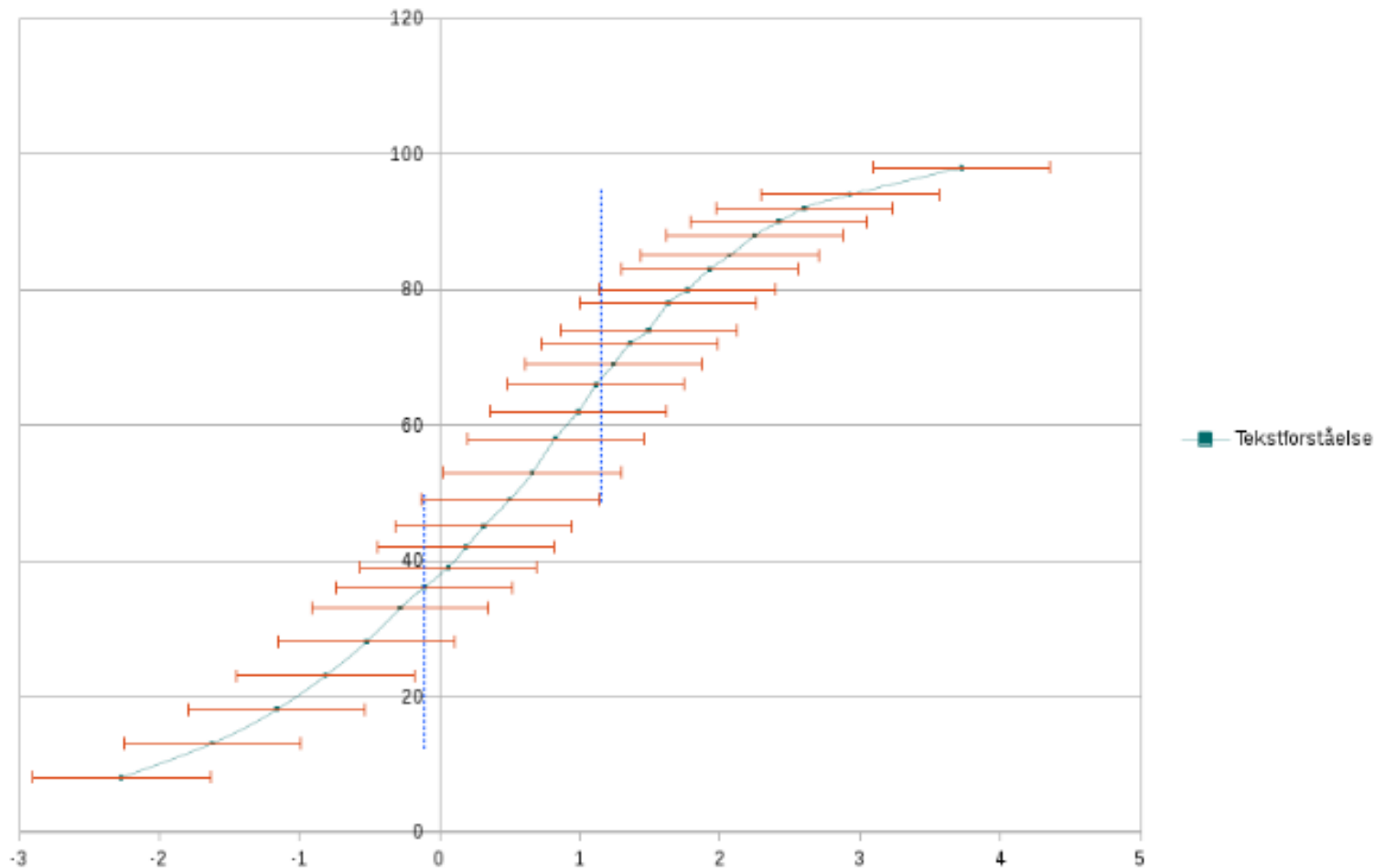
# Er én opgave nok?

- Hvis ikke en elev med dygtighed  $\theta$  har 100% sandsynlighed for at svare rigtigt på en opgave med sværhedsgrad  $\delta$ ...
  - Så skal der mere end én opgave til. Jo flere, des bedre.
  - Opgaverne skal helst ligge tæt på elevens dygtighed
  - Derfor er adaptive test i teorien smarte

# Standard Error of Measurement

- SEM er et udtryk for hvor præcist estimatet for elevens dygtighed er.
- SEM i nationale test er typisk omkring 0,55.
- Sikkerheden for et givent estimat beregnes med udgangspunkt i normalfordelingskurven.
  - Hvis man vil have 95% sikkerhed, så er intervallet for estimatet:  $\pm 0,55 * 1,96$ . Dvs. ca.  $\pm 1$  logit
  - Hvis man vil have 67% sikkerhed, så er intervallet for estimatet:  $\pm 1 * 0,55$ . Dvs. ca.  $\pm 0,55$  logit

# Hvad betyder en SEM på 0,45?



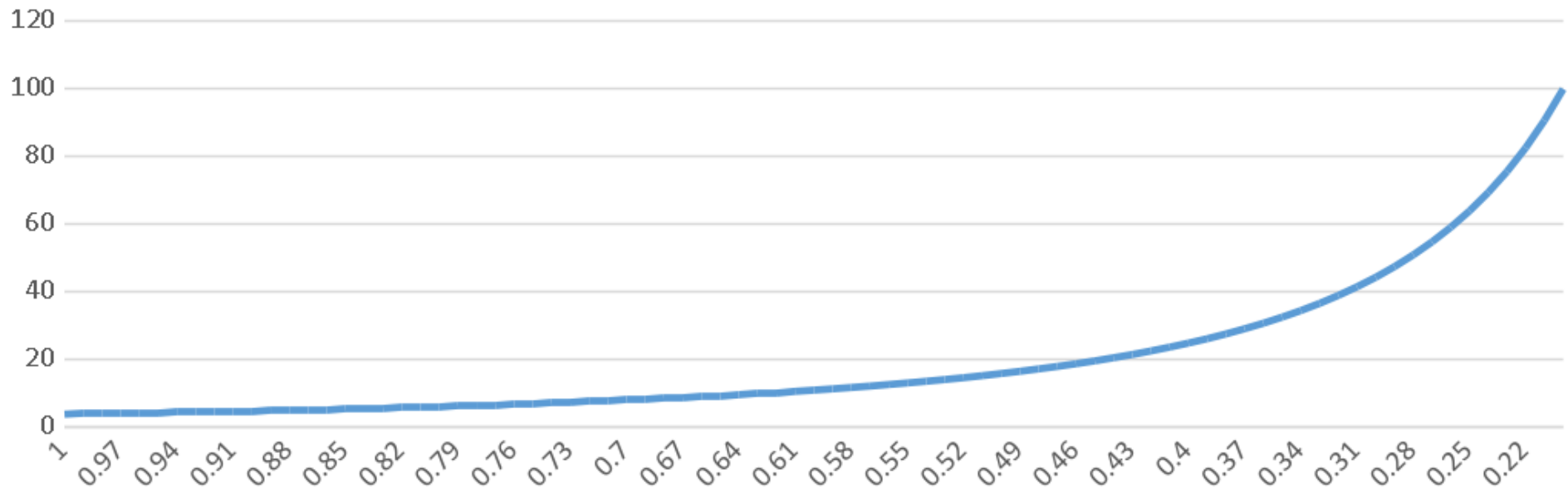
Percentil-placering på y-aksen, theta på x-aksen.

Den orange bar: interval en elev med en given dygtighed vil ligge inden for med 95% sandsynlighed

Den blå streg: eksempel på hvilke elever en elev med middel dygtighed vil ligge på niveau med

# Hvor mange opgaver skal der til?

Antallet af items, der skal bruges til en given SEM



# Hvad er indholdet i opgaverne?

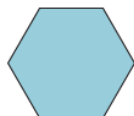
# Opgaver i nationale test

# Eksempelopgaver

## Nationale test, matematik

### Sekskant

opgave 1 af 6



- kun positive hele tal

#### Opgave

Hvor mange diagonaler har en regulær sekskant?

#### Facit

Svar / gå videre

testogprøver.dk

### Navngivning af figurer

opgave 2 af 6

Sæt kryds ved den figur, der er en retvinklet trekant.

Sæt et X

- 
- 
- 
- 
- 

Svar / gå videre

testogprøver.dk

### Femkant

opgave 3 af 6



Hvor mange diagonaler har en regulær femkant?

Sæt et X

- 4
- 5
- 6
- 8
- 10

Svar / gå videre

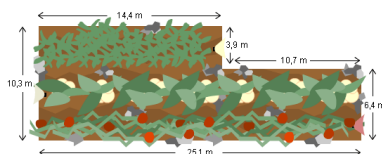
testogprøver.dk

### Omkreds af en polygon

opgave 6 af 6

En køkkenhave har form og mål som vist på tegningen.

Bestem omkredsen af køkkenhaven.



- kun decimaltal

Omkredsen er  m.

Svar / gå videre

testogprøver.dk

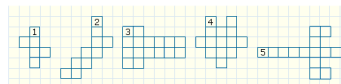
### Fra isometrisk tegning til udfoldning

opgave 5 af 6

Her ser du en figur.



Hvilken af disse udfoldninger kan samles til netop den figur?



Sæt et X

- Udfoldning 1
- Udfoldning 2
- Udfoldning 3
- Udfoldning 4
- Udfoldning 5

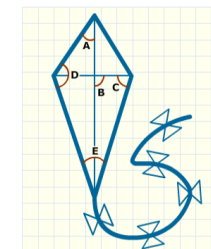
Svar / gå videre

testogprøver.dk

### Vinklers størrelse

opgave 4 af 6

Hvilken vinkel er den største?









Sæt et X

- A
- B
- C
- D
- E



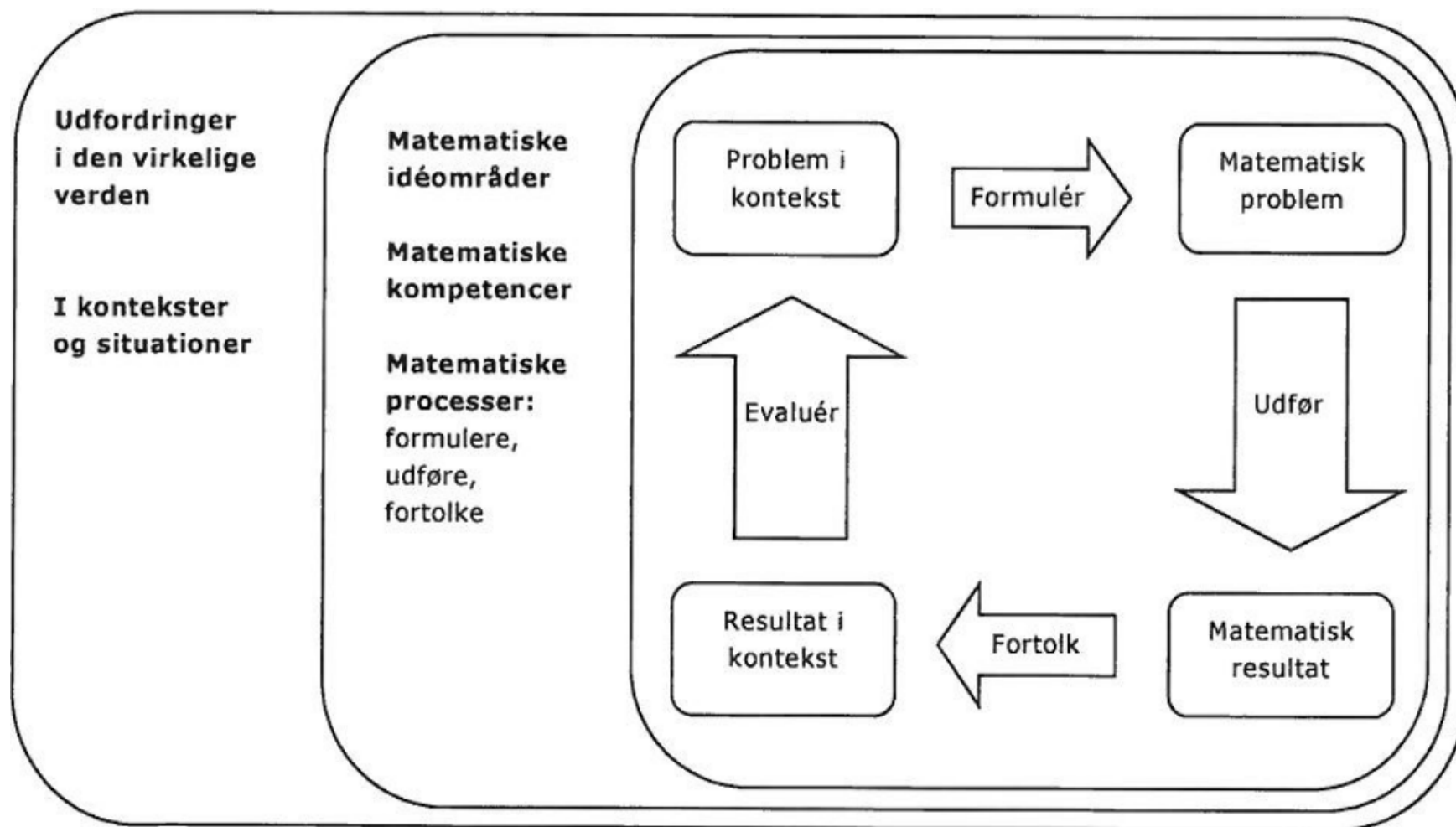
# Hvilke områder af faget testes?

Tal og algebra	Eleven kan anvende rationale tal og variable i beskrivelser og beregninger		Tal		Regnestrategier 		Algebra			
		1.	Eleven kan anvende decimaltal og brøker i hverdagsituationer 	Eleven har viden om brøkbegrebet og decimaltals opbygning i titalssystemet	Eleven kan udføre beregninger med de fire regningsarter inden for naturlige tal, herunder beregninger vedrørende hverdagsøkonomi	Eleven har viden om beregninger med de fire regningsarter inden for de naturlige tal, herunder anvendelse af regneark	Eleven kan finde løsninger til enkle ligninger med uformelle metoder	Eleven har viden om lighedstegnets betydning og om uformelle metoder til løsning af enkle ligninger		
		2.	Eleven kan anvende negative hele tal	Eleven har viden om negative hele tal	Eleven kan udvikle metoder til beregninger med decimaltal, enkle brøker og negative hele tal	Eleven har viden om strategier til beregninger med decimaltal, enkle brøker og negative tal	Eleven kan anvende enkle algebraiske udtryk til beregninger	Eleven har viden om variables rolle i formler og om brug af variable i digitale værktøjer		
		3.	Eleven kan anvende procent, enkle potenser og pi	Eleven har viden om procentbegrebet, enkle potenser og pi	Eleven kan udføre beregninger med procent, herunder med digitale værktøjer	Eleven har viden om strategier til beregninger med procent	Eleven kan anvende variable til at beskrive enkle sammenhænge	Eleven har viden om variables rolle i beskrivelse af sammenhænge		
Geometri og måling	Eleven kan anvende geometriske metoder og beregne enkle mål		Geometriske egenskaber og sammenhænge		Geometrisk tegning		Placeringer og flytninger		Måling	
		1.	Eleven kan kategorisere polygoner efter sidelængder og vinkler 	Eleven har viden om vinkeltyper og sider i enkle polygoner	Eleven kan gengive træk fra omverdenen ved tegning samt tegne ud fra givne betingelser	Eleven har viden om geometriske tegneformer, der kan gengive træk fra omverdenen, herunder tegneformer i digitale værktøjer	Eleven kan beskrive placeringer i koordinatsystemets første kvadrant	Eleven har viden om koordinatsystemets første kvadrant	Eleven kan anslå og bestemme omkreds og areal 	Eleven har viden om forskellige metoder til at anslå og bestemme omkreds og areal, herunder metoder med digitale værktøjer
		2.	Eleven kan undersøge geometriske egenskaber ved plane figurer 	Eleven har viden om vinkelmål, linjers indbyrdes beliggenhed og metoder til undersøgelse af figurer, herunder med dynamisk geometriprogram	Eleven kan anvende skitser og præcise tegninger	Eleven har viden om skitser og præcise tegninger	Eleven kan beskrive placeringer i hele koordinatsystemet	Eleven har viden om hele koordinatsystemet	Eleven kan anslå og bestemme rumfang	Eleven har viden om metoder til at anslå og bestemme rumfang
		3.	Eleven kan undersøge geometriske egenskaber ved rumlige figurer	Eleven har viden om polyedre og cylindere	Eleven kan tegne rumlige figurer med forskellige metoder	Eleven har viden om geometriske tegneformer til gengivelse af rumlighed	Eleven kan fremstille mønstre med spejlinger, parallelforskydninger og drejninger 	Eleven har viden om metoder til at fremstille mønstre med spejlinger, parallelforskydninger og drejninger, herunder med digitale værktøjer	Eleven kan bestemme omkreds og areal af cirkler	Eleven har viden om metoder til at bestemme omkreds og areal af cirkler
Statistik og sandsynlighed	Eleven kan udføre egne statistiske undersøgelser og bestemme statistiske sandsynligheder		Statistik		Sandsynlighed					
		1.	Eleven kan anvende og tolke grafiske fremstillinger af data	Eleven har viden om grafisk fremstilling af data	Eleven kan undersøge tilfældighed og chancestørrelser gennem eksperimenter	Eleven har viden om metoder til at undersøge tilfældighed og chance gennem eksperimenter				
		2.	Eleven kan gennemføre og præsentere egne statistiske undersøgelser	Eleven har viden om metoder til at behandle og præsentere data, herunder med digitale værktøjer	Eleven kan undersøge chancestørrelser ved simulering af chanceeksperimenter	Eleven har viden om metoder til simulering af chanceeksperimenter med digitale værktøjer				
		3.	Eleven kan sammenligne datasæt ud fra hyppigheder, frekvenser og enkle statistiske deskriptorer	Eleven har viden om hyppighed, frekvens og enkle statistiske deskriptorer	Eleven kan beskrive sandsynlighed ved brug af frekvens	Eleven har viden om sammenhængen mellem frekvenser og sandsynlighed				

# PISA

- “Mathematical literacy”
- ”... en persons formåen til at formulere, udføre og fortolke matematik i en mangfoldighed af sammenhænge. Det omfatter at kunne ræsonnere matematisk og gøre brug af matematiske begreber, procedurer, kendsgerninger og redskaber til at beskrive, forklare og forudsige fænomener.
- Det er en hjælp til at erkende den rolle, som matematik spiller i verden og til at foretage og træffe velfunderede vurderinger og beslutninger som konstruktive, engagerede og reflekterende borgere” (OECD, 2013, s. 25, Lena Lindenskov og Uffe Jankvists oversættelse)
- Bemærk, at dette ikke adskiller sig væsentligt fra KOM-rapportens begreb matematisk kompetence

# Matamatiske kompetencer



# Sovs



Der bruges mange slags sovs, når man laver mad.

**Spørgsmål 1: SOVS** **PM924Q01 – 00 11 12 21 99**

De to flasker sovs, der vises nedenfor, indeholder den samme mængde og sælges for den samme pris.

Etiketterne på flaskerne forklarer, hvordan man fortynder sovsen med vand før brug.



**Sovs 1**

**Sovs 2**

Hvilken sovs ville du købe, når du skal lave så meget sovs som muligt? Sæt ring om A, B eller C og begrund dit svar.

- A Sovs 1
- B Sovs 2
- C Enten Sovs 1 eller 2 da begge koster det samme beløb.

.....  
.....  
.....

**Spørgsmål 2: SOVS**

**PM924Q02 – 019**

Du er ved at lave din egen dressing til en salat.

Her er en opskrift på 100 milliliter (ml) dressing.

Salat olie:	60 ml
Eddike:	30 ml
Sojasovs:	10 ml

Hvor mange milliliter (ml) salatolie skal du bruge for at lave 150 ml af denne dressing?

Svar: ..... ml

**Spørgsmål 3: SOVS**

**PM924Q03 – 019**

100 gram salatolie indeholder 920 kalorier.

1 ml salatolie vejer 0,9 gram.

Hvor mange kalorier indeholder 150 ml salatolie?

Antal kalorier: .....

# Vindmøller

## Spørgsmål 1: VINDKRAFT

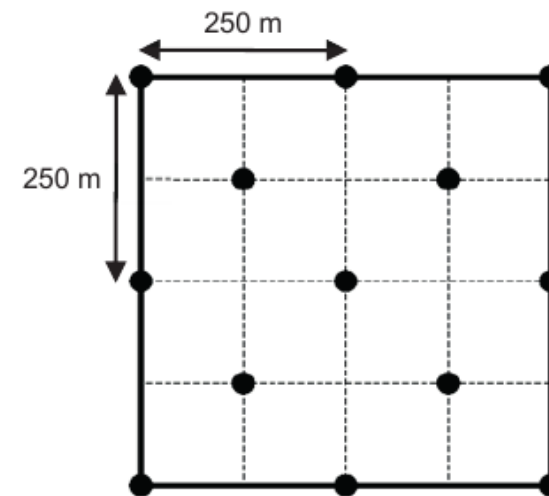
Zedby har besluttet at opstille nogle E-82 vindmøller på en kvadratisk mark (længde = bredde = 500 m).

Ifølge byggeregulativerne, skal minimum-afstanden mellem tårnene på to vindkraftstationer af denne type være fem gange længden af en vinge.

Byens borgmester har lavet et forslag til, hvordan man kan opstille vindmøllerne på marken. Dette er vist i diagrammet ved siden af.

Forklar hvorfor borgmesterens forslag ikke opfylder byggeregulativerne. Underbyg dine argumenter med beregninger.

PM922Q03 – 019



● = vindkraftstation  
OBS: Tegning er ikke i et rigtigt målestoksforhold.

.....

.....

.....

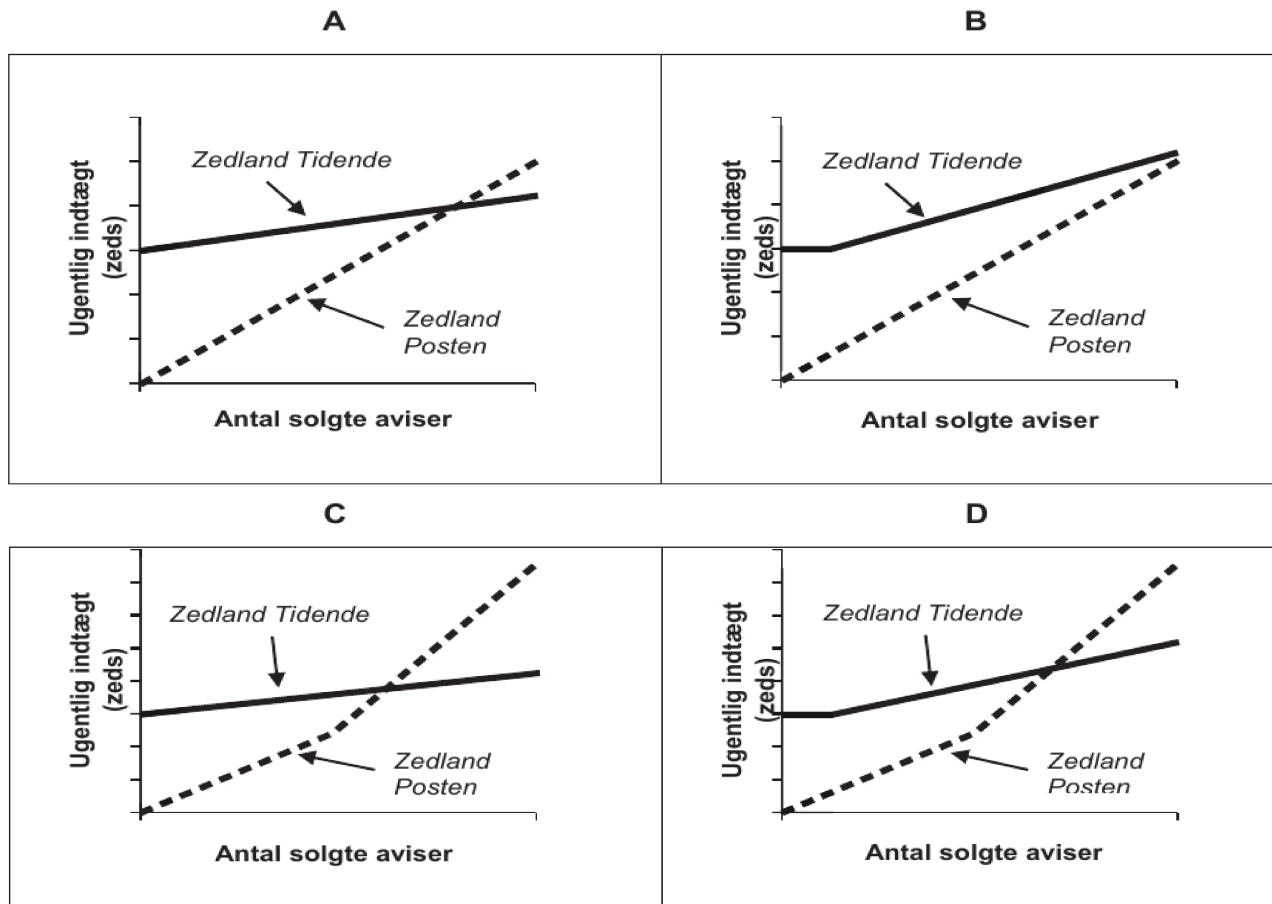
# Fritidsjob

## Spørgsmål 1: SALG AF AVISER

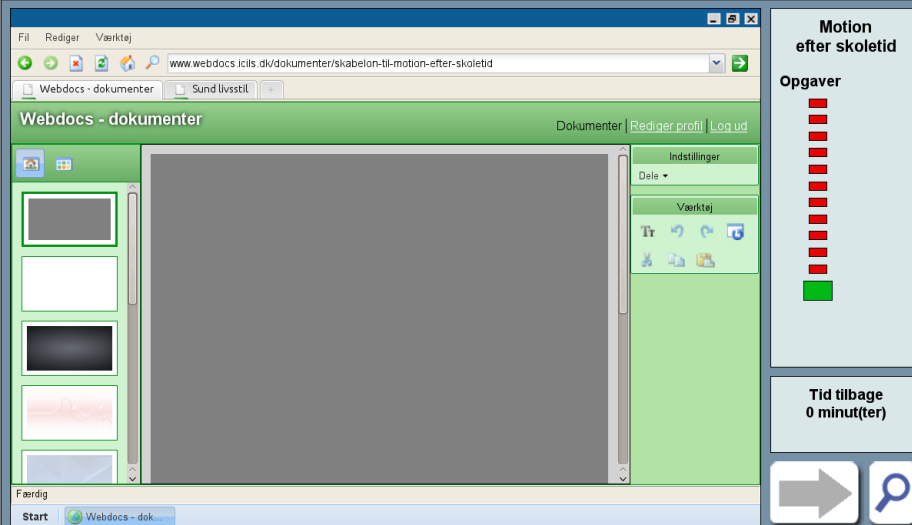
PM994Q03

John beslutter sig for at søge en stilling som avissælger. Han skal vælge mellem Zedland Posten og Zedland Tidende.



Hvilken af de følgende grafer er en korrekt fremstilling af, hvordan de to aviser betaler deres sælgere? Sæt ring om A, B, C eller D.

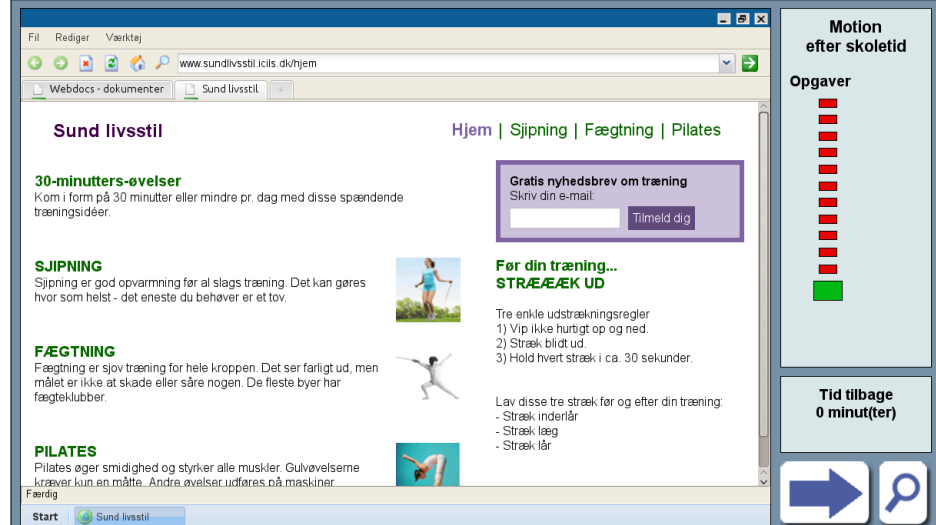


# Eksempel fra ICILS





The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'www.webdocs.icils.dk/dokumenter/skabelon-til-motion-efter-skoletid'. The main content area is a document editor with a toolbar and a sidebar. On the right side of the browser window, there is a vertical panel with the text 'Motion efter skoletid' and 'Opgaver' above a vertical stack of red bars. Below this is a section labeled 'Tid tilbage 0 minut(ter)'. At the bottom of the browser window, there are navigation buttons: a right-pointing arrow and a magnifying glass icon.

Du skal lave en plakat, som reklamerer for motionsholdet efter skoletid på din skole. Din plakat skal give andre lyst til at deltage på motionsholdet. Vælg den bedst egnede motionsaktivitet fra hjemmesiden Sund livsstil. Aktiviteten skal tage ca. 30 minutter, og den skal egne sig til elever over 12 år. Du skal medtage de oplysninger, som er vist i kravene til opgaven. Klik på  for at se opgavekravene igen. Klik på  når du har udført opgaven.



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'www.sundlivsstil.icils.dk/hjem'. The main content area displays the 'Sund livsstil' website with sections for '30-minutters-øvelser', 'SJIPNING', 'FÆGTNING', and 'PILATES'. On the right side of the browser window, there is a vertical panel with the text 'Motion efter skoletid' and 'Opgaver' above a vertical stack of red bars. Below this is a section labeled 'Tid tilbage 0 minut(ter)'. At the bottom of the browser window, there are navigation buttons: a right-pointing arrow and a magnifying glass icon.

Du skal lave en plakat, som reklamerer for motionsholdet efter skoletid på din skole. Din plakat skal give andre lyst til at deltage på motionsholdet. Vælg den bedst egnede motionsaktivitet fra hjemmesiden Sund livsstil. Aktiviteten skal tage ca. 30 minutter, og den skal egne sig til elever over 12 år. Du skal medtage de oplysninger, som er vist i kravene til opgaven. Klik på  for at se opgavekravene igen. Klik på  når du har udført opgaven.

# Test kan godt bruges!

- Man kan godt skabe standardiserede tests som måler avancerede kompetencer
- Men det kræver gennemtænkte og grundigt afprøvede opgaver
- Nationale test kan ikke bruges, for
  - de måler alt for upræcist, og
  - de måler noget der er alt for teknisk – ikke matematiske kompetencer