

# Prøvevejledning

## Matematik



NAALAKKERSUISUT  
GOVERNMENT OF GREENLAND

Uddannelsesstyrelsen  
Juni 2020

# Indhold

Indledning.....	2
Generelt om de skriftlige og mundtlige prøver i matematik.....	2
Færdighedsprøven .....	2
Hjælpe midler.....	3
Vurdering af besvarelsener i færdighedsprøven .....	3
Problemregning.....	3
Hjælpe midler.....	4
Vedr. "egne udførte noter" .....	4
En god idé.....	4
Bedømmelse.....	5
Karaktergivning .....	6
De mundtlige prøver .....	6
Mål og krav.....	6
Prøveform A .....	7
Prøveform B .....	7
Tekstopgivelser.....	9
Prøveoplæg .....	9
Hjælpe midler.....	10
Bedømmelse.....	11
Vurderingskriterier .....	11
Eksempel på prøveoplæg .....	12
Hvordan var vejret?.....	12
Kommentarer til læreren .....	14
Prøveforløb på forskellige niveauer .....	14
Eksempel på prøveoplæg .....	17
I Form .....	17
Konditest .....	17
Harvard step test.....	17
Beregn dine "steppoint" .....	18
Kalorieforbrug ved løb.....	19
Motionsbladets svar:.....	19
Kommentarer til læreren .....	20
Vejledende karakterbeskrivelse - Skriftlig problemregning .....	23
Vejledende karakterbeskrivelse - Mundtlig .....	24
Vurderingsskema.....	25

## Indledning

Faget matematik er obligatorisk på alle trin og årgange. Ved afslutningen af 10. klasse aflægges eleverne prøve i faget. De skriftlige prøver i faget er obligatoriske og består af en færdighedsprøve og en skriftlig prøve. Den mundtlige prøve i faget afholdes, hvis den pågældende skole er blevet trukket, eller hvis de enkelte elever har tilvalgt mundtlig prøve i faget.

Matematik er ved læringsmål i Hjemmestyrets bekendtgørelse nr. 16 af 24. juni 2003 om trinformål samt fagformål og læringsmål for folkeskolens fag og fagområder beskrevet ud fra fire kategorier:

- Arbejde med tal og algebra
- Arbejde med geometri
- Anvendt matematik
- Problemløsning og kommunikation

Disse fire kategorier skal på forskellig vis være indarbejdet i prøverne.

## Generelt om de skriftlige og mundtlige prøver i matematik

De skriftlige prøver efter 10. klassetrin er obligatoriske for alle elever.

- Færdighedsprøve af én times varighed og med en selvstændig karakter
- Problemløsning af fire timers varighed og med en selvstændig karakter.

De skriftlige prøvesæt udarbejdes med udgangspunkt i læringsmålene for ældstetrinnet.

De skriftlige prøver er udarbejdet, så eleven i sin besvarelse kan vise tilegnelse af færdigheder, anvendelse af faglige redskaber og begreber, problemløsning og brug af arbejdsmetoder. Især i problemregning har eleverne mulighed for at løse opgaverne på forskellige niveauer.

Prøverne skal evaluere elevernes kompetencer i forhold til læringsmålene for ældstetrinnet. De skriftlige prøver kan evaluere en del af målene. Så mange mål som muligt evalueres ved den mundtlige prøve.

## Færdighedsprøven

Færdighedsprøven varer én time, dvs. 60 minutter. Under prøven må eleven kun anvende skriveredskaber og tegneredskaber som fx passer, lineal og vinkelmåler.

Alle færdighedsområder fra læringsmålene i ældstetrinnet kan inddrages i prøven. Der prøves i:

- tal og algebra
- geometri
- anvendt matematik

De fleste opgaver vil være traditionelle opgavetyper inden for et bredt udvalg af matematiske færdigheder. Opgaverne er samlet i kategorierne Tal og algebra, Geometri samt Anvendt matematik. Opgaver af ikke rutinemæssig art og enkle matematiske problemstillinger kan forekomme.

Opgavesættet indeholder en række Multiple Choice opgaver, hvor eleven præsenteres for 4 svarmuligheder: et korrekt svar og 3 distraktorer.

Desuden er der opgaver af ”kort-svar” -typen, hvor eleven selv skal beregne og angive svaret (selve udregningen skal ikke fremgå).

Endelig er der grafiske opgaver, hvor eleven skal aflæse eller løse opgaven gennem en grafisk præsentation.

Eleverne udfører deres besvarelse på opgavearket, og kun løsninger på det udleverede ark vurderes. Eventuelle kladdepapirer med udregninger medtages ikke i bedømmelsen.

### Hjælpemidler

Der må benyttes de nødvendige praktiske hjælpemidler fx lineal, passer og vinkelmåler. Lommeregner og digitale værktøjer må *ikke* bruges til færdighedsprøven.

### Vurdering af besvarelserne i færdighedsprøven

Bedømmelse og karakterfastsættelse af prøven foretages af en beskikket censor og elevens lærer. I vurderingen af elevens besvarelser ses alene på det resultat, der er anført, så løsningsmetoder og eventuelle mellemregninger er derfor uden for bedømmelse. Hver opgave, der er rigtigt besvaret, tildeles et point. Der gives én karakter for prøven.

Opgaveløsningerne vil ofte være entydige, men der kan alligevel være opgaver, der har flere løsninger. Entydige resultater kan tit skrives eller markeres på flere måder, der alle må anerkendes som korrekte.

I forbindelse med tegning af geometriske figurer og lignende accepteres en vis usikkerhed. Ved måling på tegninger og aflæsning af grafer kan resultater inden for et passende interval godkendes.

Det er ikke alle faglige områder inden for matematiske færdigheder, der prøves hvert år.

### Problemregning

Prøven i problemregning varer fire timer, og der gives én karakter.

Der prøves i:

- anvendelse af matematik til behandling af problemer fra dagligliv, samfundsliv og naturforhold
- at kunne udvælge og anvende matematiske modeller og give faglige begrundelser for de fundne resultater.

Matematik i anvendelse og problemløsning er krav til elevernes besvarelser i mange af opgaverne i et prøvesæt. Eleven skal blandt andet redegøre for sine valg af fremgangsmåder og vurdere resultatet i forhold til problemstillingen, så opgaveløsningen er sammensat af proces, facit og kommunikation.

Eleven kan på den måde vise både færdigheder og andre matematiske kompetencer. Desuden er det også muligt for eleverne at arbejde på forskellige niveauer inden for den samme problemstilling.

Hvert opgavesæt har et gennemgående tema med praktiske og matematiske problemstillinger. Opgaverne vil være af både rutinemæssig og ikke-rutinemæssig art. Ligeledes vil der være både lukkede og åbne opgaver. Der kan forekomme opgaver, hvor eleven skal give en skriftlig vurdering eller konklusion ud fra foretagne beregninger. Hvis et tema ikke kan inddrage alle de faglige områder, der ønskes prøvet, kan der forekomme opgaver, som er løsrevet fra det overordnede tema.

De temaer, der vælges til den skriftlige prøve i problemregning, skal give eleverne mulighed for at vise, at de er i stand til at forstå og anvende matematik i sammenhænge, der vedrører dagligliv, samfundsliv og naturforhold. Der vil forekomme temaer, som ikke alle elever har et forhåndskendskab til. Problemstillingerne og formuleringerne i de enkelte opgaver vil imidlertid enten være uafhængige af et forhåndskendskab til temaet, eller de vil være ledsaget af en forklaring, som kan etablere sammenhængen til temaet.

Den matematik, eleverne skal anvende for at løse opgaven, skal til gengæld være kendt. Et kendetegn ved matematik er netop, at den samme matematik kan anvendes til at belyse mange forskellige forhold fra virkeligheden. Det er evnen til at indse og benytte denne indsigt, der er det centrale indhold i prøven.

Et prøvesæt vil bestå af et antal opgaver, der hver er delt op i flere delspørgsmål. Opgaverne og de fleste delspørgsmål vil kunne løses uafhængigt af hinanden. Dog kan der forekomme opgaver, hvor svaret på et delspørgsmål skal bruges i det næste delspørgsmål osv. Formålet med sammenhængende delspørgsmål i en opgave kan være at hjælpe eleven på vej.

Et prøvesæt i problemregning vil ofte indeholde en del tekst og illustrationer. Opgaverne formuleres, så de fremstår med klare problemstillinger. Illustrationerne i form af fotos og tegninger er udvalgt for at understøtte læsningen og forståelsen af opgaverne. Der kan også forekomme mere problemorienterede og åbne problemstillinger i prøvesættet. Den åbne opgave er karakteriseret ved, at der er mulighed for at arbejde med samme problemstilling på flere forskellige niveauer.

Det forventes, at eleverne kender almindelige ord og begreber fra det grønlandske eller det danske sprog, som indgår i forbindelse med matematiske begreber og problemstillinger og efterfølgende anvendes i kommunikationen af problemløsningen. Opgaverne søges skrevet med passende korte sætninger og kun med brug af de nødvendige fagudtryk.

For elever med læseproblemer og elever med særlige behov er der mulighed for at søge om forskellige former for dispensation og ekstra hjælp.

I enkelte opgaver kan der være flere talmæssige oplysninger end nødvendigt for at prøve eleven i udvælgelse af relevante data fra en tekstsammenhæng.

### Hjælpemidler

Eleverne må medbringe og anvende alle hjælpemidler, som de har anvendt i deres arbejde med matematik, herunder lommeregner, skrive- og tegneredskaber, egne udførte noter og opslagsværker samt formel- og tabelsamlinger.

### Vedr. "egne udførte noter"

Eleven må medbringe egne udførte noter om formler og sætninger. Det vil normalt være de noter, som de i det daglige har skrevet ned på deres eget sprog, og som derfor giver dem en bedre forståelse end matematikbogens forklaringer. Det kan fx være huskeregler, praktiske råd og enkle eksempler på anvendelse af symboler og regler. Rettede regne- og matematikopgaver o.l. må de ikke medbringe.

Der må også anvendes elektroniske hjælpemidler så som computer eller iPad med fx dynamiske matematikprogrammer som fx GeoGebra og Excel/Numbers o. lign.

### En god idé

Inden prøven godkender læreren elevernes egne noter og grammatiske oversigter, som de vil medbringe til prøverne. Hermed sikres, at eleverne ikke overtræder reglerne for folkeskolens afsluttende prøver.

## Bedømmelse

Bedømmelse og karakterfastsættelse af prøven foretages af en af Departementet for Uddannelse - Uddannelsesstyrelsen beskikket censor og elevens lærer.

I en del opgaver i problemregning er der ikke et entydigt svar, der skal bedømmes. Det kan fx være opgaver med flere løsninger og opgaver, der kan løses på flere niveauer.

Ved bedømmelsen af besvarelser af prøvens problemregning, lægges der vægt på elevens brug af faglige begrundelser, herunder anvendelse af matematiske modeller, samt elevens anvendelse af forklarende tekst, mellemregninger, algebraiske udtryk, tegninger og grafer. Ligeledes indgår det i bedømmelsen, hvordan eleven på grundlag af de foreliggende oplysninger og data kan vurdere problemer, beskrive løsningsstrategier og ræsonnementer og udarbejde løsninger ved hjælp af matematik.

Som beskrevet ovenfor i indledningen til problemregning stilles der krav til forklaring og kommunikation. Derfor vil elever, der afleverer ufuldstændige opstillinger og manglende argumentation for deres løsningsforslag, ikke kunne opnå fuldt pointtal for deres løsning.

Vurdering og pointtildeling sker i øvrigt efter følgende retningslinjer:

- I besvarelsen af opgaverne skal der normalt indgå en beskrivelse af løsningsmetoden. Denne kan bestå af en forklarende tekst, et algebraisk udtryk, en tegning mv.
- Begrundelser i hverdagssprog skal bedømmes på lige fod med begrundelser i form af fx algebraiske udtryk.
- Rigtige resultater, der fremkommer ved anvendelse af en bestemt fremgangsmåde, kan tildeles et eller flere point, selvom fremgangsmåden er søgt forklaret med et algebraisk udtryk, som ikke er korrekt, fx forkert brug af lighedstegn.
- Et resultat, der angives med for få eller for mange decimaler i forhold til den normale skrivemåde, vil normalt ikke kunne give fuldt pointtal, fx i forbindelse med et kronebeløb eller med meget store tal, hvor decimalerne er helt uden betydning.
- I opgaver, hvor resultatet er fremkommet ved figurbetragtning, ved aflæsning af en tabel, graf mv., bør eleven dokumentere sit resultat i form af en kort forklaring eller markering på tegning, graf mv. Består opgaven i udfyldelse af et skema eller arbejde i målestoksforhold, skal eleven vise sine opstillinger til mellemregninger.
- Afhængigt af opgavens karakter tildeles besvarelser med rigtige resultater op til halvdelen af de mulige point, hvis de er angivet helt uden tekst, mellemregninger eller anden form for kommunikation.
- Besvarelser, der består i en vurdering af en given sammenhæng, tildeles et pointtal, der afspejler, i hvilken grad eleven udnytter de faglige oplysninger og data, der indgår i eller er fremkommet ved løsning af opgaven.
- Der tildeles fuldt pointtal til en besvarelse, hvor en elev ud fra de givne oplysninger i opgaven gætter sig frem til et resultat og derefter fagligt begrunder, fx ved beregning, at dette facit er løsningen.
- Fejl eller forkerte følgeslutninger i en opgavebesvarelse, hvis resultat skal bruges i den næste opgave, udelukker ikke, at denne gives fuldt pointtal, hvis den i øvrigt er løst rigtigt.
- En opgave, der er delvist løst, tildeles point på grundlag af et skøn over de rigtige løsnings-elementer.
- En besvarelse, hvori der forekommer elementære fejl som regnefejl, skrivefejl, indtastningsfejl og lignende, tildeles point ud fra en vurdering af fejls betydning for løsningen af den pågældende del af opgaven. Hvis opgaven først og fremmest evaluerer elevens hjælpemiddelkompetence, kan forkert resultat ud fra et korrekt regneudtryk give flere points fradrag.

- Ved tegning af figurer og kurver, aflæsning af grafer, målinger mv. accepteres en vis unøjagtighed.
- Der anlægges et afsluttende skøn over besvarelsens kvalitet som helhed. Dette skøn kan højst ændre karakteren med et trin, op eller ned. Her kan fx ses på særlig gode løsningsmetoder, særlig kvalitet i kommunikationen, et layout, der understøtter opgavens løsning mv. og dermed honorere dette med en karakter op. Det modsatte kan også forekomme, hvor fx løsningsmetode, kommunikation layout m.m. gør løsningen ufuldstændig og har meget ringe kommunikationsværdi.

### Karaktergivning

Ved bedømmelsen af elevernes besvarelse i færdighedsprøven og skriftlig prøve er der det særlige forhold, at Departementet for Uddannelse efter et for-censurmøde udsender en speciel rettevejledning til de enkelte opgavesæt og en omsætningstabel, der skal bruges til karakterfastsættelsen. Der angives i forbindelse med rettearket til problemregning en max. pointsum til hver enkelt opgave i sættet.

### De mundtlige prøver

Det er læreren, der afholder prøven, det er derfor vigtigt at lærer og censor inden prøven har aftalt, hvordan og hvor meget censor kan deltage i samtalerne med eleverne.

### Mål og krav

Ved de mundtlige prøver skal eleverne - ligesom ved de skriftlige prøver - have mulighed for at få bedømt deres matematiske kundskaber og færdigheder. Mål og krav er beskrevet i læringsmål for ældstetrinnet ved de fire kategorier.

- Arbejde med tal og algebra
- Arbejde med geometri
- Anvendt matematik
- Problemløsning og kommunikation

Læreren udarbejder et prøveoplæg, der er udgangspunktet for elevernes arbejde under prøven. Oplægget skal med udgangspunkt i et teoretisk eller en praktisk problemstilling give eleverne mulighed for at foretage undersøgelser, systematiseringer og ræsonnementer. Herigennem kommer eleverne til selv at vælge de faglige arbejdsmetoder og vise færdigheder og indsigt, der vedrører matematik og matematikkens anvendelse.

I arbejdet med et prøveoplæg indgår, at eleverne skal formulere, beskrive og løse problemer, hvor de får brug for et udvalg af forskellige faglige arbejdsmetoder som fx:

- benytte tal og tegning
- bruge variable og symboler
- lave algoritmer
- illustrere grafisk
- abstrahere og konkretisere
- holde styr på forudsætninger, simulere, og matematisere.
- uddrage/udvælge relevante oplysninger

Lærer og elever har mulighed for at vælge mellem prøveform A eller B, dog således at valget er bestemmende for hele klassen. Afhængig af hvilken prøveform læreren og eleverne har valgt (A eller B), vil den mundtlige prøve forløbe forskelligt såvel praktisk som indholdsmæssigt.

Uanset hvilken prøveform, der er valgt, er kravene til eleverne de samme. De læringsmål, der skal prøves i, er helt ens.

De fleste af de pædagogiske og didaktiske overvejelser, der fremkommer under beskrivelsen af prøveform B, er også gældende for prøveform A.

### Prøveform A

Prøven tilrettelægges således, at eleven forbereder sig i 20 – 40 minutter med et oplæg, der bygger på både praktiske og teoretiske problemstillinger. Eleven udarbejder under forberedelsen notater, der medbringes til fremlæggelsen. Ved fremlæggelsen redegør eleven for arbejdet med oplægget. Under elevens fremlæggelse forsøger lærer og censor at få bragt elevens samlede matematikkompetencer i spil, således at eleven bliver prøvet i flest mulige af fagets kategorier.

Til fremlæggelse og karaktergivning afsættes der i alt 20 minutter.

### Prøveform B

Prøven kan være individuel eller i en gruppe på højst 3 elever. Under prøven taler lærer og censor med den enkelte elev. Prøven med karaktergivning varer 2 timer. Der må højst være 6 elever til prøve samtidig.

Eksempelvis kan der altså være tale om, at 3 tomandsgrupper arbejder samtidig i 2 timer. Der kan også være tale om, at en 3-mandsgruppe, en 2-mandsgruppe og en enkelt elev arbejder samtidig i 2 timer. Andre kombinationer kan komme på tale. Det afgørende er, at forløbet for den enkelte elev, uanset om eleven arbejder alene eller sammen med andre, bliver på 2 timer. Også for elever der fx går til sygeprøve skal prøven have en varighed på 2 timer, hvis prøveform B er valgt.

Erfaringerne fra gennemførte prøver har vist, at samarbejdet i 2-mandsgrupper har fungeret bedst de fleste steder. Eleverne stiller forslag til hinanden, de udveksler synspunkter, og der arbejdes i fællesskab. Samtalen mellem de involverede parter er meget direkte.

Efter at elevgrupperne har trukket deres prøveoplæg, bruger de lidt tid til at sætte sig ind i den problemstilling, de skal arbejde med. Det er vigtigt, at der er et eksemplar af prøveoplægget til hver enkelt elev i gruppen. Herefter går lærer og censor rundt til grupperne for at sikre sig, at eleverne har fået den overordnede forståelse af problemet.



Lærer og censor følger nu arbejdet og taler med grupperne og med den enkelte elev. Der kan være tale om, at man beder gruppen eller den enkelte elev fortælle, hvilke overvejelser man gør sig om løsningen af opgaven, eller om hvilke resultater man er nået frem til, og hvordan man er nået frem til dem.

Hvis lærer eller censor konstaterer, at en gruppe eller en elev har misforstået opgaven eller arbejder ad et uhensigtsmæssigt spor, er det naturligt, at man - fx gennem vejledende spørgsmål - hjælper gruppen eller eleven på vej. Der kan også være tale om, at en gruppe, der har udtømt det udleverede oplæg, bliver sporet ind på yderligere problemstillinger i tilslutning til oplægget. Det vil under alle omstændigheder være hensigtsmæssigt, at læreren i forbindelse med de enkelte oplæg har forberedt sig på en sådan videreførelse af arbejdet, fx med mulighed for at udlevere ekstra bilag eller materialer i tilknytning til oplægget. Det er vigtigt, at evt. ekstra spørgsmål er knyttet til indholdet i det oplæg som eleverne allerede har trukket, således at eleverne ikke stilles overfor nye problemstillinger.

Der skal i prøvelokalet være mulighed for at anvende computer. Afhængig af prøveoplæggenes indhold vil det være praktisk, at der kan være mindst 2-3 computere til rådighed.

Den mundtlige prøve giver flere muligheder end den skriftlige for, at eleverne kan vise bredden i deres matematiske viden og kunnen. Prøveform B vil give mulighed for, at eleven får vist flest mulige af sine matematikkompetencer.<sup>1</sup> Det skyldes først og fremmest, at elever, lærer og censor kan tale sammen om de resultater og problemstillinger, eleverne behandler under prøveforløbet. Eksempelvis kan læreren stille hjælpespørgsmål og uddybende spørgsmål, mens eleverne arbejder med et problem. Dette kan specielt have betydning, når eleverne arbejder med åbne opgaver. Hjælpespørgsmål kan bringe eleverne videre i deres arbejde. Et opklarende spørgsmål kan bestå i, at læreren spørger eleven: Du sagde, at tallet  $\gg-x\ll$  var negativt. Kan du vælge en værdi for  $\gg x\ll$ , så  $\gg-x\ll$  bliver positivt?

Den måde, eleven svarer på og deltager i samtalen om spørgsmålet, vil vise noget om vedkommendes forståelse af variabelbegrebet. Under samtalen bliver der måske draget nye betragtninger ind om variabelbegrebet. Dette kan yderligere give elevgruppen lejlighed til vise kunnen og viden.

Herigennem kan det, der syntes at være en fejl, give eleverne mulighed for at vise stor indsigt. Eleverne skal kunne veksle mellem praksis og teori. Det betyder, at eleverne ved den mundtlige prøve kan starte et arbejde meget konkret. Fx kan eleverne i et oplæg om motion indlede med selv at teste deres egen kondi. Resultaterne herfra kan så indgå i det fortsatte arbejde med det aktuelle problem.

I arbejdet med et prøveoplæg eller dele af det, kan eleverne arbejde mere eller mindre konkret eller abstrakt. Men det vil være lærerens opgave at få eleven til at arbejde på så højt et fagligt niveau som muligt. Har en elev vist, at han kan behandle typeopgaver, må læreren prøve at udfordre eleverne til også at give sig i kast med problemstillinger, der ikke har rutinepræg. Der bør stræbes mod, at der bliver en faglig progression i arbejdsprocessen.

På samme måde vil det i første omgang være elevens valg, om man fx vil tegne en given genstand i perspektiv, isometrisk eller på anden vis. Men det bliver lærers og censors rolle at spørge ind til forskellen mellem de forskellige tegnemodellers styrke og svagheder. Kort sagt skal der generelt gives eleven mulighed for at vise alt, hvad vedkommende behersker inden for faget og vedrørende den rolle, matematikken spiller i samfundet.

---

<sup>1</sup> Forskellen mellem prøveform A og B ligger i, at eleverne ved prøveform B løbende under processen kan snakke om problemerne, hvorimod eleverne ved prøveform A først har mulighed for at snakke under fremlæggelsen, som også gerne skal give anledning til uddybende samtale via lærerens evt. hjælpe- eller opklarende spørgsmål.

## Tekstopgivelser

Til de mundtlige prøver opgives et alsidigt sammensat stof inden for hver af kategorierne:  
Det skal bemærkes, at der under de enkelte opgivelser ikke skal markeres antal normalsider.

- Arbejde med tal og algebra
- Arbejde med geometri
- Anvendt matematik
- Problemløsning og kommunikation

Med hensyn til afviklingen af de mundtlige prøver er lederen af skolen ansvarlig for at indsende tekstopgivelser til Departementet for Uddannelse og Uddannelsesstyrelsen. Oplysningerne skal være modtageren i hænde **senest 1. maj**.

Hvis undervisningen har været bygget op omkring arbejde med temaer af forskellig art, kan tekstopgivelserne være en angivelse af disse temaer suppleret med oplysning om, hvilke matematikfaglige elementer, der har været inddraget. Beskrivelsen må også her indeholde oplysninger om de benyttede undervisningsmaterialer: lærebøger, emnehæfter, kompendier, avisartikler m.v. med angivelse af hvilke dele, der har været arbejdet med. Forlag og forfattere angives også, hvis det er muligt. Dynamiske matematikprogrammer og hjemmesider anføres ligeledes.

## Prøveoplæg

Prøven skal tage udgangspunkt i et prøveoplæg, der bygger på praktiske og teoretiske problemstillinger.<sup>2</sup> En praktisk problemstilling kan være en situation fra dagligdagen, meningsmålinger, en skiferie o. lign. Det kan også være noget konkret, som eleverne direkte kan have i hænderne fx kuber, eller noget, de selv fremstiller undervejs, fx en model. Eller det kan være en blanding af de 2 muligheder, det vil sige et prøveoplæg, der bygger på praktiske og teoretiske problemstillinger sammen med en konkret ting i relation til emnet. Fx emnet ”håndboldturnering”, hvor den konkrete ting kan være en håndbold eller en træningstrøje.

Et prøveoplæg er et middel, der skal give eleverne mulighed for at vise, hvordan de arbejder med en afgrænset problemstilling. Et oplæg til den mundtlige prøve skal udformes ud fra en anden hensigt, end det er tilfældet med opgaver til en skriftlig prøve. Ved en skriftlig prøve skal eleverne uden hjælp og uden supplerende materialer kunne læse og løse opgaverne. Derfor er der i mange skriftlige opgaver undervejs udformet hjælpespørgsmål, der skal sikre, at eleverne kan komme i gang med opgaveløsningen og bevæge sig fremad. Derved bliver en skriftlig opgave ofte i sin form lukket. Eleverne får kun mulighed for at vise en del af, hvad de kan.

Et mundtligt prøveoplæg skal være anderledes. Det skal udformes sådan, at eleverne kan vise flere sider af deres kunnen og viden og ikke mindst selv vælge, hvilke matematiske kundskaber de vil vise. En måde at opnå dette på, er at udforme mere åbne oplægge.

---

<sup>2</sup> Se eksempler på prøveoplæg side 12

Et prøveoplæg kan være åbent på flere måder, fx:

- i den indledende præsentation
- i valg af arbejdsmetoder
- i valg af forskellige fremgangsmåder
- i produktet, der kan være mere eller mindre fastlagt på forhånd.

Eksempelvis giver spørgsmål af typen: Giv en vurdering af... Undersøg om... Sammenlign... anledning til andre former for aktiviteter, end spørgsmål som: Beregn... Reducer... Hvor meget er...? Den åbne opgave er karakteriseret ved, at der er mulighed for at arbejde med samme problemstilling på flere forskellige niveauer. I en elevgruppe kan to elever fx arbejde med en algebraisk løsning af et problem, samtidig med at den tredje elev løser problemet grafisk. Men da eleverne er en gruppe, er det vigtigt, at de arbejder sammen.

Selv om et prøveoplæg er åbent, må man som lærer have gennemtænkt muligheder for at arbejde med det på flere niveauer. Det er vigtigt, at den lavt præsterende elev får mulighed for at vise faglig indsigt. Samtidig må oplægget indeholde en sådan mulighed for progression, at også de dygtigste elever får lejlighed til at vise, hvad de kan.

Man kan desuden inddrage supplerende bilag, der perspektiverer problemstillingen, så der kan arbejdes på et andet fagligt niveau. Det gode oplæg er karakteriseret ved, at eleverne kan arbejde med det på flere niveauer. Prøveoplæggene skal udformes således, at de retter sig mod såvel elever, der har valgt at gå op til prøve alene, som elever, der vælger at gå til prøve i grupper.

Afgørende for prøveforløbet er også karakteren af lærerens og censors mundtlige spørgsmål undervejs og hvilke dialogsituationer, der bliver skabt mellem elev, lærer og censor. Et spørgsmål kan - ud over at være kontrollerende - også være stillet på en sådan måde, at det bringer arbejdet fremad. Desuden skal eleven også kunne forstå censors spørgsmål, der undertiden kan være formuleret ved benyttelse af en sprogbrug, der afviger fra lærerens.

Alle prøveoplæggene skal forefindes på både grønlandsk og dansk.

## Hjælpemidler

- Eleven må medbringe egne udførte noter om formler og sætninger. Det vil normalt være de noter, som de i det daglige har skrevet ned på deres eget sprog, og som derfor giver dem en bedre forståelse end matematikbogens forklaringer. Det kan fx være huskeregler, praktiske råd og enkle eksempler på anvendelse af symboler og regler. Rattede regne- og matematikopgaver o.l. må de **ikke** medbringe. I klassen bør det være drøftet, hvordan optegnelserne kan få en hensigtsmæssig udformning, så de ikke bliver alt for omfattende, men er overskuelige og praktiske for eleven.
- Eleven må benytte de nødvendige praktiske hjælpemidler som lineal, vinkelmåler, passer, lommeregner mv.
- Eleven må medbringe opslagsbøger, som han eller hun har anvendt i den daglige undervisning. Opslagsbøger kan ud over tabel- og formelsamlingen være matematiske opslagsværker og leksika, lærebøger, lærerfremstillede kompendier og lignende.
- Der skal være mulighed for at anvende computer i prøvelokalet.

## Bedømmelse

Ved bedømmelsen, der bygger på en helhedsvurdering, lægges der vægt på, hvorledes eleven anvender fagets begreber og arbejdsmetoder over for problemstillingen i det givne oplæg. Ligeledes vurderes elevens argumentation for de fundne resultater og valg af fremgangsmåde samt elevens viden og indsigt i det matematiske stof.

Afhængigt af prøveoplæggets udformning indgår det i vurderingen, hvorledes eleven

- er fremkommet med forslag til fremgangsmåder og faglige metoder, som er relevante i forhold til prøveoplægget
- har vist indsigt i det faglige område og anvendt begreber og arbejdsmetoder på en hensigtsmæssig måde over for den givne problemstilling
- har bidraget med analyse af informationer, formuleret problemer og har vurderet og taget stilling til læringsstrategier
- har vist forståelse for at skelne mellem fagets teori og dets anvendelse i en praktisk sammenhæng
- har kunnet redegøre for sine overvejelser om prøveoplægget og resultaterne af arbejdet på en velbegrundet måde.

## Vurderingskriterier

Der prøves i praktisk anvendelse af:

- begreber og arbejdsmetoder
- argumentation af resultater og metodevalg
- viden om og indsigt i det matematiske stof.<sup>3</sup>

Undervejs i prøveforløbet taler lærer og censor med grupperne og den enkelte elev. Hvis lærer og censor konstaterer, at en gruppe eller en elev har misforstået prøveoplægget eller arbejder på en uhenigtsmæssig måde, skal eleven eller gruppen vejledes, fx gennem opklarende spørgsmål. En sådan hjælp har nødvendigvis indflydelse på den karakter, der gives.

Hvis prøven gennemføres som en gruppeprøve, lægges der ved bedømmelsen af den enkelte elev vægt på, hvorledes eleven har bidraget til og indgået i den faglige behandling af stoffet. Da kommunikation og problemløsning skal indgå i prøven, må elever, der arbejder alene, have mulighed for at vise dette fx gennem samtaler med lærer eller censor under prøveforløbet.

Der gives en individuel karakter.

Både lærer og censor skal være til stede, når eleverne får karakter.

---

<sup>3</sup>Se bilag, side 25: *Vurderingsskema for mundtlige prøver i matematik*

## Eksempel på prøveoplæg

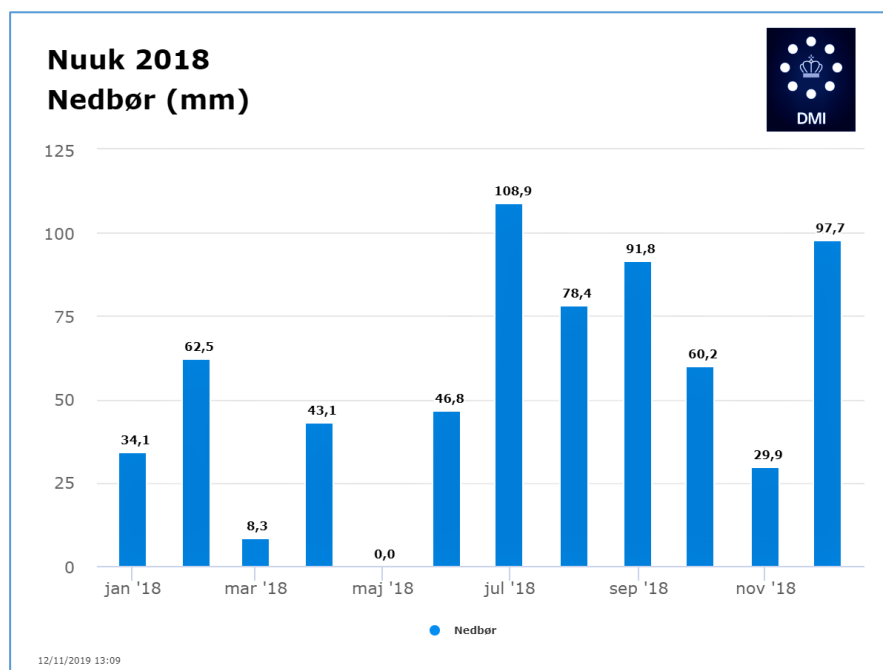
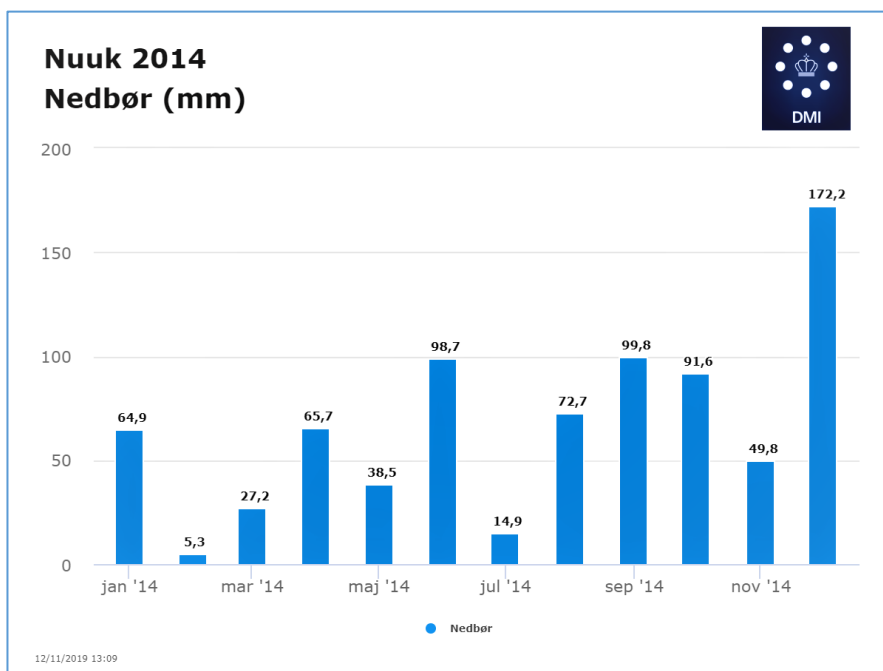
### Hvordan var vejret?

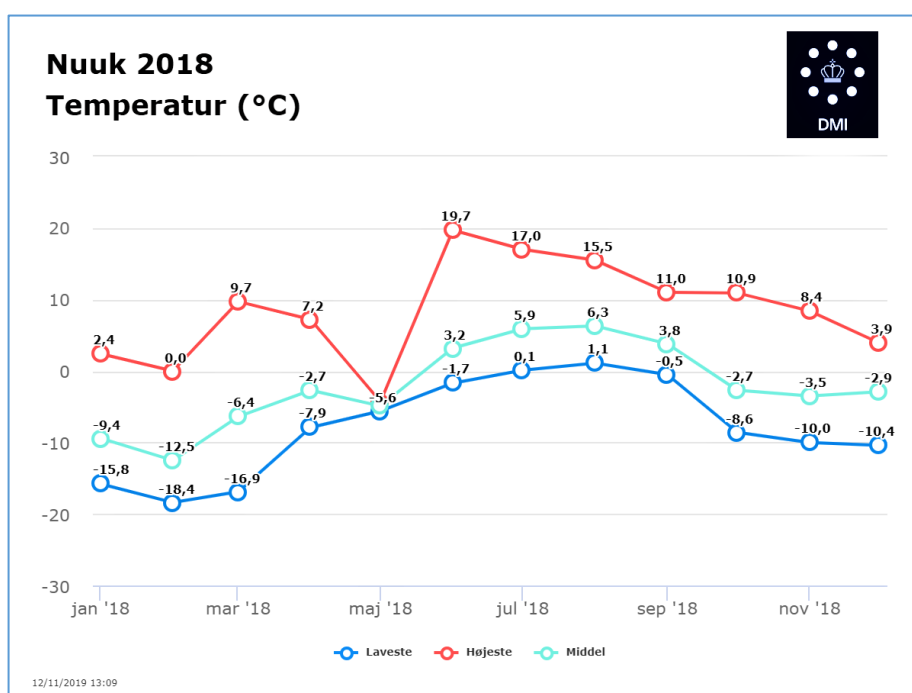
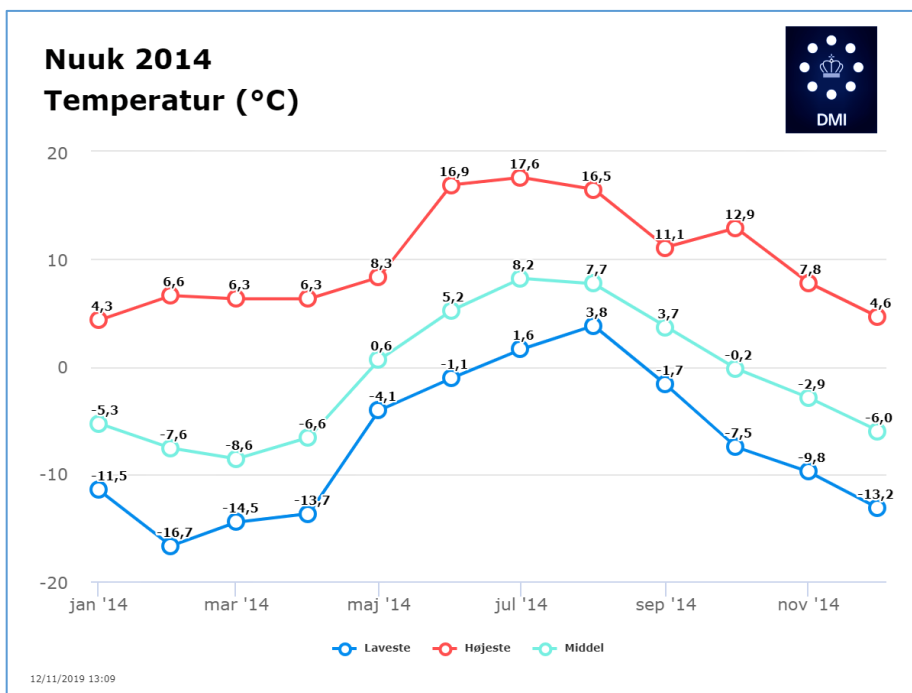
Vejret optager os meget – ikke mindst når det gælder ferier. Ofte mener vi, at vejret i ferien sidste år var helt unormalt.

Ældre mennesker taler ofte om, at vejret, da de var børn eller unge, var helt anderledes. Somrene var lange, varme og tørre. Vintrene var bidende kolde, og man skulle grave sig ud af husene.

Vælg selv et par tidsperioder, som I vil undersøge for sammenhænge.

Som grundlag for sammenligningen er der efterfølgende oplysninger fra en database om vejret.





Vælg selv hvorledes I vil sammenligne tallene.

## Kommentarer til læreren

Med prøveoplægget sigtes der mod:

- at give mulighed for at udnytte datatekniske hjælpemidler til undersøgelse af omfattende datakilder
- at eleverne selv skal foretage valg af faglige metoder til beskrivelsen.

Der kan i arbejdet indgå uddybende samtaler om begrebet gennemsnit, om tendenser og forudsigelser, og om valg af og anvendelse af grafiske afbildninger sammenholdt med talangivelser og sproglige beskrivelser.

Der kan foretages sammenligninger over nedbørens fordeling på måneder, på årstider eller på længere perioder. Der kan sammenlignes temperaturgennemsnit eller –svingninger over perioder. På Danmarks Meteorologiske Instituts hjemmeside <http://vejret.dmi.dk> og i forskellige multimedia-programmer kan der hentes yderligere aktuelle vejrudsigter, oplysninger og data om vejret og om andre klimatiske forhold.

Anvendelsen af datatekniske hjælpemidler og IT-medier skal naturligvis afspejle de færdigheder, som eleverne har fået gennem den daglige undervisning. Den mundtlige prøve i matematik er ikke en prøve i avanceret brug af computer og IT-programmer. De data, der skal bruges i et oplæg, skal kunne præsenteres for eleverne, så de er umiddelbart tilgængelige.

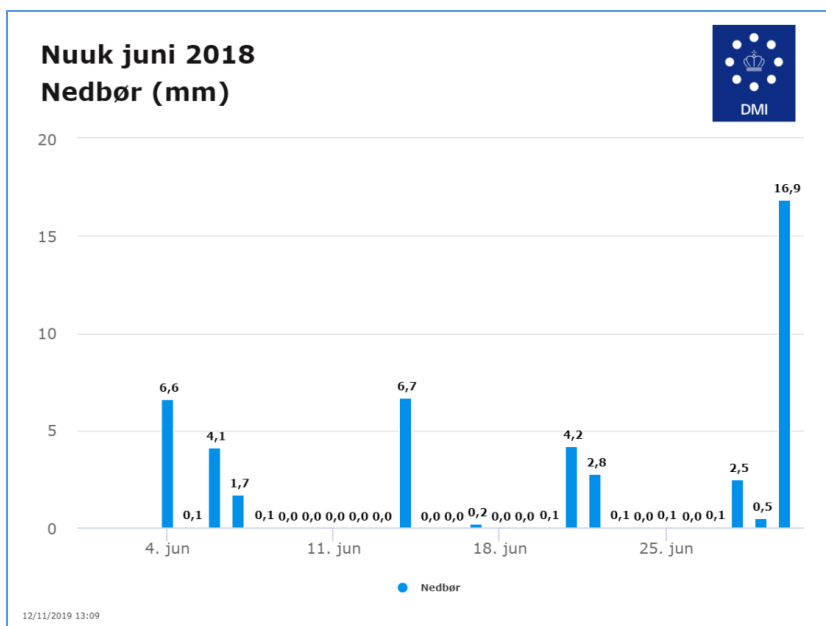
## Prøveforløb på forskellige niveauer

På ét niveau kan arbejdet være præget af brug af faglige begreber og undersøgelser, der er af beskrivende karakter i forhold til datamaterialet. Det kan være beregninger af middeltal, optællinger med henblik på opdelinger i grupper, hyppighedsfordeling, frekvensberegning etc.

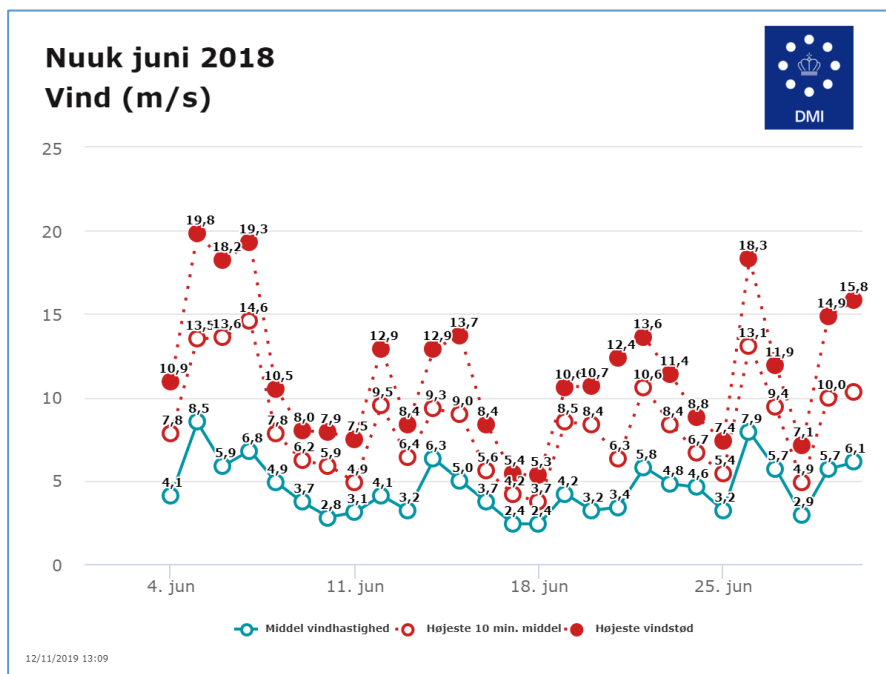
Systematisering, fx begrundelse for intervalopdeling og ræsonnementer i forbindelse med den statistiske behandling af datamaterialet, drejer sig i denne forbindelse om de faglige beskrivelsesmidlers anvendelse på datamaterialet.

Eksempelvis kunne sommervejret i 2014 og i 2018 sammenlignes med hensyn til:

- a. Middeltemperaturer og/eller grafisk beskrivelse af temperatursvingninger.  
Hvilke forskelle i opfattelsen af temperaturforholdene får vi fx gennem de to beskrivelser.
- b. Nedbør. Der er lejlighed til at komme ind på tolkninger og ræsonnementer i forbindelse med opgørelser over antallet af regnvejrsgange, mængden af nedbør og nedbørens fordeling i perioden.



- c. Grafiske beskrivelser af vindforhold gør det naturligt at reflektere over begrundelser for valg imellem forskellige diagramtyper.



Tabeller med årlige vejrforhold kan give anledning til lignende betragtninger over og beskrivelser af middeltemperaturer eller nedbørsmængder på forskellige årstider.

Elever med et højere fagligt niveau viser, at de i deres arbejde reflekterer over datas forskellige oprindelse, hvorledes der kan være sammenhænge mellem data, og hvilke faglige begreber, der bedst belyser problemstillingen.

Under prøven er det lærers og censors ansvar at ansøre eleven eller elevgruppen til at arbejde sig frem til et niveau, hvor eleverne kan vise, hvilken grad af indsigt, de har tilegnet sig i undervisningen. Såvel prøveoplægget som samtaler med eleverne under prøven er i denne henseende midler til at fremme prøvens karakter af en faglig samtale om matematik i anvendelse frem for overhøring i matematisk paratviden.



## Matematiske kompetencer



Eksempel på prøveoplæg

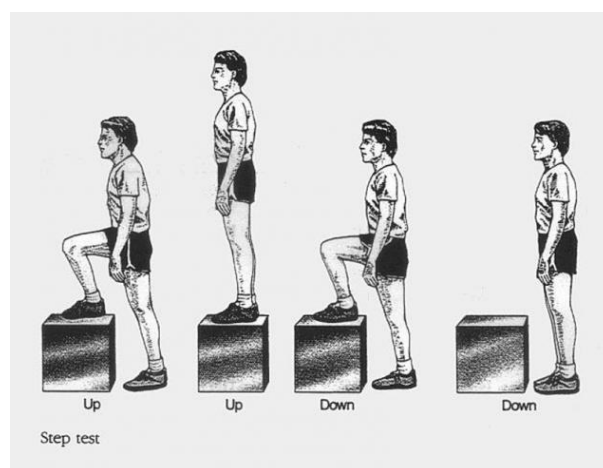
## I Form

Mange mennesker løber flere gange om ugen en tur for at holde sig i form. Hvor god form man er i, kan man afprøve ved en konditest.

### Konditest

- I skal indlede jeres arbejde med at studere og evt. afprøve den viste *konditest*.
- Som afslutning skal I forholde jer til testen.
- Er det en rimelig måde at teste kondien på?

### Harvard step test



**Aktiviteten består i, at du træder op på skamlen 30 gange i minuttet i 4 minutter.**

Du skal træde op på skamlen med et ben af gangen, og ned igen, et ben af gangen, i samme rækkefølge som du trådte op på skamlen.

Højre fod op, venstre fod op, højre fod ned, venstre fod ned. Venstre fod op, højre fod op, venstre fod ned, højre fod ned.

Du skal arbejde i fire minutter. Herefter skal du holde pause, og din makker skal tælle dine pulsslag.

Hele øvelsen foregår efter følgende tidsplan

4 min. step

1 min. hvil

$\frac{1}{2}$  min. tæl pulsslag (puls 1)

$\frac{1}{2}$  min. hvil

$\frac{1}{2}$  min. tæl pulsslag (puls 2)

$\frac{1}{2}$  min. hvil

$\frac{1}{2}$  min. tæl pulsslag (puls 3)

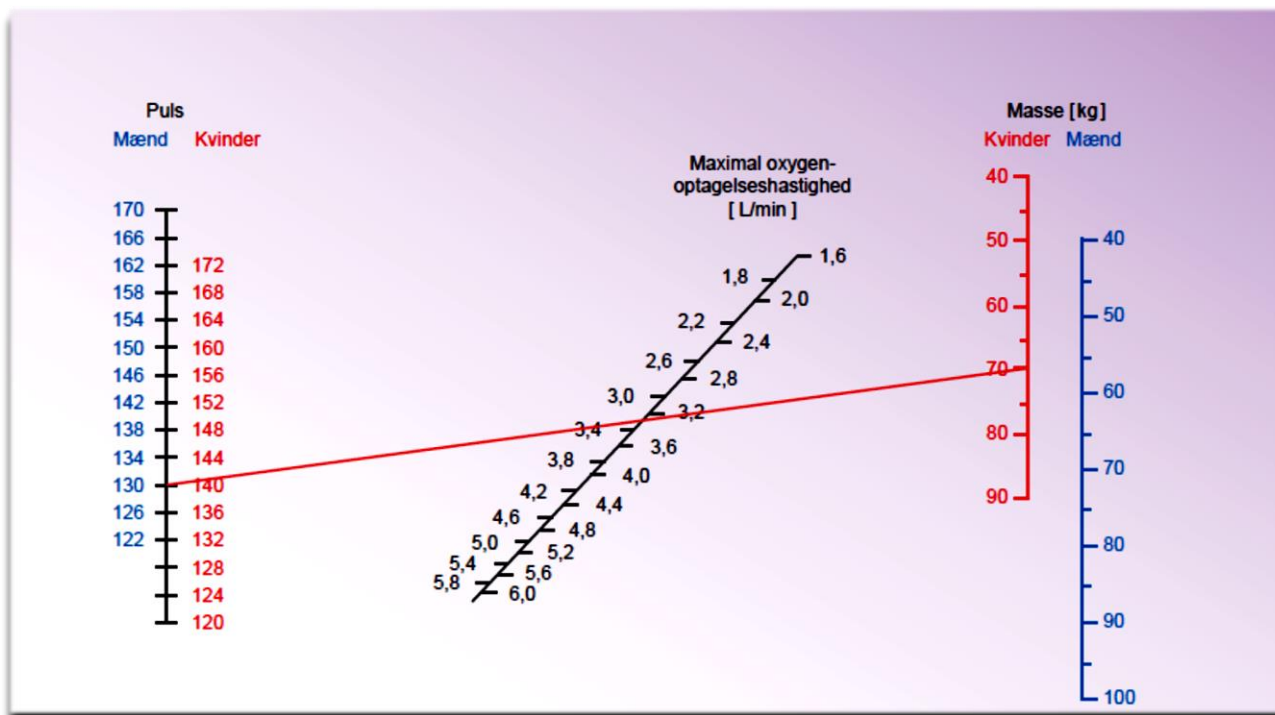
Beregn dine "steppoint"

$$\text{Steppoint} = \frac{\text{Arbejdstid i sekunder} \cdot 100}{(\text{puls 1} + \text{puls 2} + \text{puls 3}) \cdot 2}$$

Vurdering af kondition på baggrund af antal steppoint:

Antal steppoint	Kondition
Under 60	Dårlig
60 - 70	Acceptabel
70 - 80	God
80 - 90	Meget god
Over 90	Virkelig god

Elevens højde	Bænkens højde
Under 150 cm	30 cm
150 – 160 cm	35 cm
160 – 170 cm	40 cm
170 – 180 cm	45 cm



## Kalorieforbrug ved løb

Når vi løber, bruger vi kalorier.

En læser af et motionsblad har stillet spørgsmålet: ”Jeg undrer mig tit over, hvordan man kan opgave calorieforbruget ved løb. Er det helt ligegyldigt, hvor stærkt man løber?”

Dette læserspørgsmål skal I arbejde med ud fra bladets svar.

### Motionsbladets svar:

De tal, man benytter, når calorieforbruget ved en sportsgren opgives, er altid gennemsnitstal. Skal energiforbruget beregnes helt nøjagtigt, skal man ikke alene tage hensyn til, hvor mange km man løber på en time, men også til legemsvægten.

Vægt i kg	10 km/t	12 km/t	14 km/t	16 km/t	18 km/t
50	400	552	686	800	918
55	440	612	742	880	1008
60	480	660	798	944	1080
65	530	708	868	1008	1152
70	570	756	924	1072	1224
75	610	816	980	1152	1314
80	660	864	1036	1216	1386
85	700	912	1106	1280	1458
90	740	960	1162	1344	1530

- I skal prøve at beskrive sammenhængen mellem løberens løbehastighed, kropsvægt og calorieforbrug.
- I kan beskrive ved hjælp af ord, grafer og tal.
- Prøv også, om I kan lave en regel for sammenhængen.
- Andet

## Kommentarer til læreren

Prøveoplægget indleder med at give en kort beskrivelse af, hvad hovedspørgsmålet handler om. Her ved kan eleverne få den første fornemmelse af, hvad deres opgave går ud på. Det må være et rimeligt krav set fra elevside at få oplyst, hvad der forventes af dem, når de ved lodtrækning har trukket et spørgsmål. Lærer og censor kan så senere drøfte, på hvilket niveau eleverne har besvaret hovedspørgsmålet.

### *Harvard step-testen*

Elevernes første opgave bliver ud fra instruktionen at sætte sig ind i, hvordan testen skal udføres. I instruktionen indgår det matematiske sprog sammen med det almindelige grønlandske eller danske sprog.

Eleverne får således lejlighed til at vise deres evne til at læse og forstå en sådan tekst. De skal finde frem til, hvilke tal der skal fremskaffes, og senere skal de kunne benytte dem i formlen. Selve udregningen af konditallet kan vise noget om, hvordan en elev håndterer en formel og udregninger. Adgangen til at benytte regnetekniske hjælpemidler har flyttet opmærksomheden fra det tekniske til det forståelsesmæssige. Nogen kunne måske få den tanke at lave en formel til regnearket, så man blev helt fri for de mange ens udregninger.

Udførelsen af testen kan give baggrund for senere at forholde sig mere teoretisk til den. Man kan prøve at se på, hvilken betydning forskellige værdier af pulsslaget har for konditallet:

- Hvordan går det med konditallet ifølge formlen, hvis pulsslaget stiger?
- Stemmer det med jeres opfattelse af, hvad et kondital skal vise?

Også formlens opbygning kan der tales om. I mange tilfælde vil det være lærer eller censor, der i samtalen med eleverne inddrager sådanne spørgsmål for at give alle elever mulighed for at vise, hvad de kan. Svarene kan så igen give anledning til nye undersøgelser. Hvordan kan sammenhængen mellem kondital og antallet af pulsslag beskrives i ord? Ved en graf?

Behersker en elev hovedparten af de antydede faglige spørgsmål, vil der klart være tale om en præstation over middel.

De lavest præsterende elever vil undervejs have fået mere hjælp for at kunne arbejde med konditesten. Mens middelgruppens arbejde har været præget af mindre behov for støtte. Men også over for disse to grupper må lærer og censor stille passende uddybende spørgsmål. Fx kan man spørge om, hvordan fik du konditallet 80? Hvad bliver Miniks kondital, hvis hans pulsslag var 82, 73 og 54?

### Kalorieforbruget ved løb

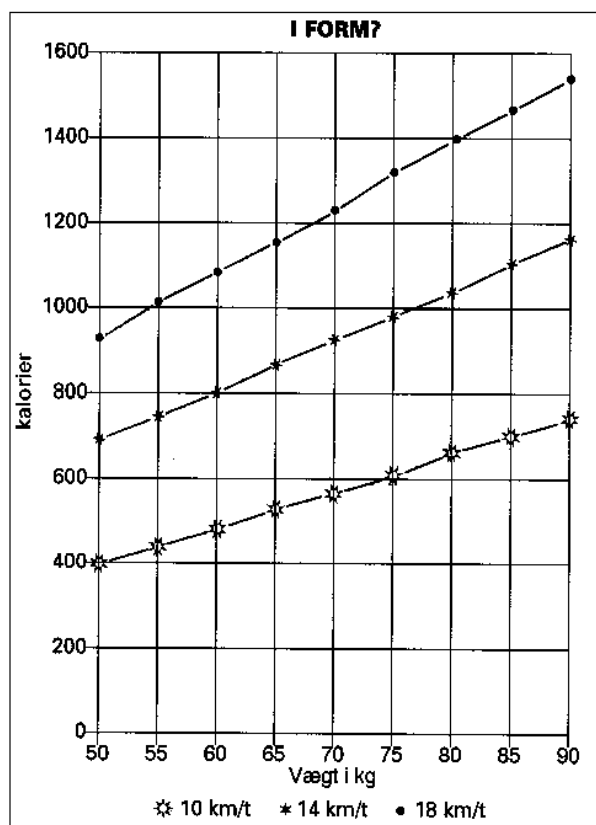
Denne del er i sit oplæg mere åbent. I tabelform bliver præsenteret tre variable.

Mange elever vil givetvis starte med i ord at formulere sammenhænge som: Kalorieforbruget stiger med vægten. Dette viser den første forståelse af tabellen, som må indgå i bedømmelsen af eleverne.

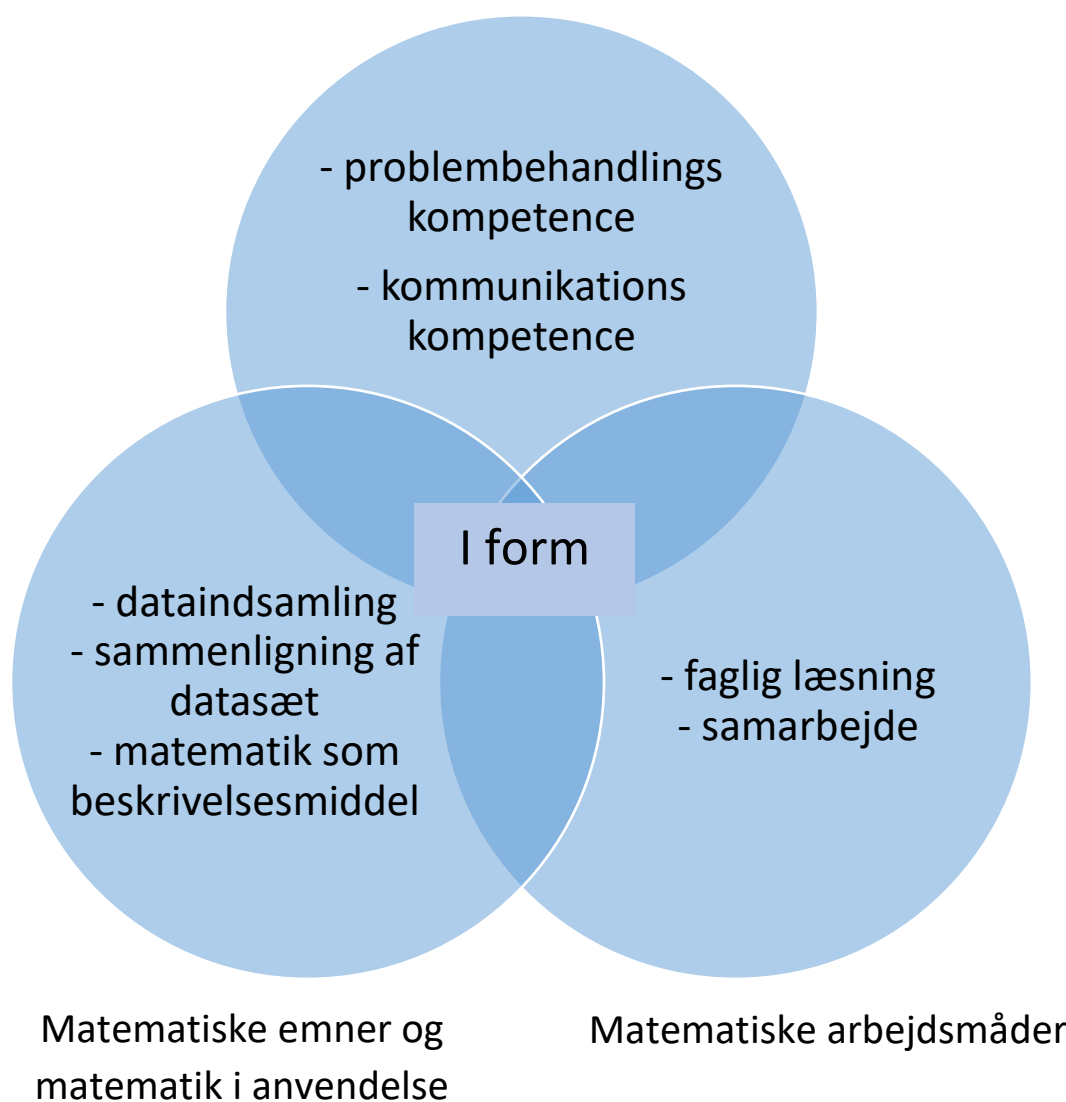
Det næste trin vil sikkert være, at eleverne går i gang med at udregne, hvordan kalorieforbruget stiger, når vægten stiger, og forskellige former for grafiske afbildninger vil blive taget i brug. En samtale med eleverne vil så kunne handle om, hvordan har I regnet eller tegnet? Hvorfor har i valgt netop denne form for graf? Hvad viser udregningerne? På denne måde bliver der en progression i arbejdet.

Den grafiske beskrivelse kan naturligvis hurtigere udføres, hvis tabellens tal på forhånd er indlæst i et regneark, og eleverne vælger at benytte et sådant. Herved kommer nye momenter ind i form af samtaler om valg af den mest hensigtsmæssige grafiske afbildning. Man kan spørge, hvorfor motivations-bladet ikke har valgt en grafisk besvarelse af læserens spørgsmål.

De grafiske beskrivelser i et koordinatsystem af energiforbrugets afhængighed af løberens vægt ved en bestemt hastighed vil blive næsten lineære. Hvad betyder det, hvis vi tænker algebraisk?



## Matematiske kompetencer



## Vejledende karakterbeskrivelse - Skriftlig problemregning

### Folkeskolens afsluttende evaluering

#### Matematik

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
A	Fremragende	<p>Eleven vælger og anvender med sikkerhed hensigtsmæssige metoder til behandling af forelagte praktiske og matematiske problemer.</p> <p>Eleven demonstrerer sikker viden om fagets begreber og metoder og kan anvende dem til at udarbejde løsninger med ingen eller få uvæsentlige fejl.</p> <p>Eleven anvender matematiske modeller, algebraiske udtryk, grafer og tegninger på en hensigtsmæssig måde både inden for matematisk problemløsning og matematik i anvendelse.</p> <p>Eleven anvender hjælpemidler på en sikker og hensigtsmæssig måde.</p> <p>Eleven kan udforme en velstruktureret besvarelse med en sikker brug af faglige begrundelser, hvor tankegangen fremgår klart og overskueligt. Eleven veksler sikkert mellem hverdagsprog og matematikkens sprog.</p>
B		
C	Godt	<p>Eleven demonstrerer kendskab til og anvendelse af metoder til behandling af forelagte praktiske og matematiske problemer.</p> <p>Eleven demonstrerer god viden om mange af fagets begreber og metoder og kan anvende dem til at udarbejde løsninger på en del forelagte problemer.</p> <p>Eleven kan med nogen usikkerhed anvende matematiske modeller, algebraiske udtryk, grafer og tegninger.</p>
D		
E	Tilstrækkeligt	<p>Eleven demonstrerer nogen kendskab til fremgangsmåder i behandlingen af simple praktiske og matematiske problemer.</p> <p>Eleven kan anvende simple formler og udføre enkle beregninger.</p> <p>Eleven udformer en noget usammenhængende besvarelse med få faglige begrundelser. Eleven veksler usikkert mellem hverdagsprog og matematikkens sprog.</p>
Fx		
F		



## Vejledende karakterbeskrivelse - Mundtlig

### Folkeskolens afsluttende evaluering

#### Matematik

Karakter	Betegnelse	Beskrivelse
A	Fremragende	Eleven demonstrerer viden og indsigt i det matematiske stof både i bredden og i dybden. Eleven kan på en hensigtsmæssig måde systematisere og ræsonnere i relation til matematikkens anvendelse på forelagte praktiske problemer og på en hensigtsmæssig måde indgå i overvejelser af teoretisk karakter. Eleven demonstrerer faglig fordybelse og sikker forståelse for større sammenhænge. Eleven viser sikkerhed i anvendelse af hjælpemidler. Eleven fremlægger velstruktureret med sikker brug af faglige begrundelser og udtrykker sig klart med sikker anvendelse af hverdagsprog i samspil med matematikkens sprog. Eleven indgår aktivt i dialog om forelagte problemer.
B		
C	Godt	Eleven demonstrerer nogen viden og indsigt i det matematiske stof. Eleven kan systematisere og ræsonnere i relation til matematikkens anvendelse på forelagte praktiske problemer. Eleven kan indgå i enkle overvejelser af teoretisk karakter. Eleven demonstrerer faglig fordybelse på enkelte områder og nogen forståelse for større sammenhænge. Eleven anvender hensigtsmæssigt hjælpemidler. Eleven fremlægger sammenhængende med en del faglige begrundelser og med anvendelse af hverdagsprog i samspil med matematikkens sprog. Eleven indgår delvis i en dialog om forelagte problemer.
D		
E	Tilstrækkeligt	Eleven demonstrerer kendskab til dele af det matematiske stof. Eleven kan anvende matematik på enkle praktiske problemer. Eleven demonstrerer forståelse for sammenhænge. Eleven viser usikkerhed i anvendelsen af hjælpemidler. Eleven fremlægger noget usammenhængende og med usikker anvendelse af hverdagsprog i samspil med matematikkens sprog.
Fx		
F		

## Vurderingsskema

## Afsluttende evaluering: Mundtlig prøve – Matematik

	Meget sikker (A-B)	Sikker (C-D)	Tilstrækkeligt (E)	Utilstrækkeligt (Fx-F)
<p><b><u>Modellering ræsonnement problemløsning</u></b>                      -bidrage med analyse af informationer, problemstilling, vurdere og tage stilling til.</p>				
<p>-redegøre for sine overvejelser og resultaterne af arbejdet på en velbegrunderet måde.</p>				
<p><b><u>Faglig viden og færdigheder</u></b>                      -forståelse for skellen mellem sammenhængen mellem teori og praksis.</p>				
<p><b><u>Arbejdsmetoder og samarbejde</u></b>                      - fremkommet med forslag til fremgangsmåder og faglige metoder.</p>				
<p><b><u>Hjælpemiddelkompetence</u></b></p>				
<p><b><u>Brug af faglige udtryk og begreber i dialogen</u></b>                      - indsigt i det faglige område og anvendt begreber.</p>				

Hjem.styrets bekendtg. nr. 3, 2009 §75. stk. 5, "Eleven prøves i praktisk anvendelse af fagets begreber og arbejdsmetoder, valg af fremgangsmåde samt i viden og indsigt i det matematiske stof. Eleven skal kunne begrunde de fundne resultater."