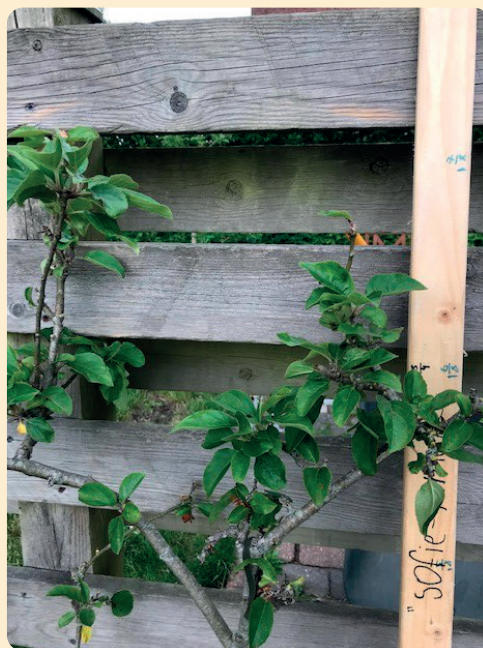
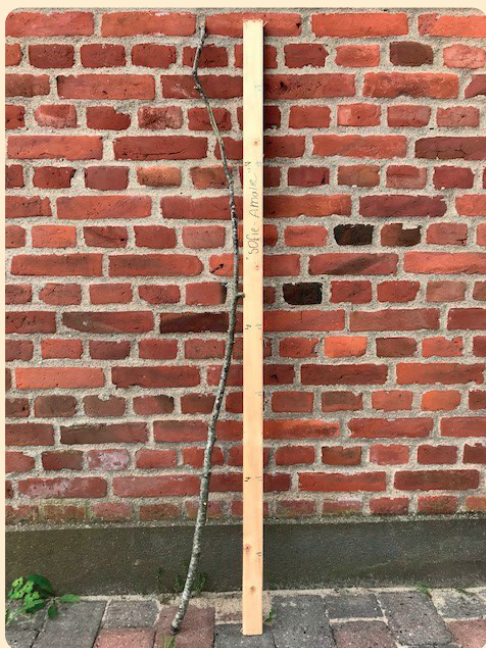


Måling

- fremstilling af egen måleenhed



Lærervejledning

Udarbejdet af Maria Møller, Adjunkt, UCN Læreruddannelsen

Indhold

INTRODUKTION TIL LÆREREN	3
FORORD.....	3
DIDAKTISK TILGANG	3
TIPS OG TRICKS OM UDESKOLE	5
OM UNDERVISNINGSMATERIALET	6
FORMÅL.....	6
TEMA: MÅLING	7
FASE 1: HVAD KAN MÅLES?	8
FASE 2: LAV DIT EGET LÆNGDEMÅL	10
EVALUERING: HVAD HAR JEG LÆRT GENNEM FORLØBET?	11
PERSPEKTIVERING.....	11
LITTERATUR	11
BILAG: RELATION MELLEM GENSTANDE	12

INTRODUKTION TIL LÆREREN

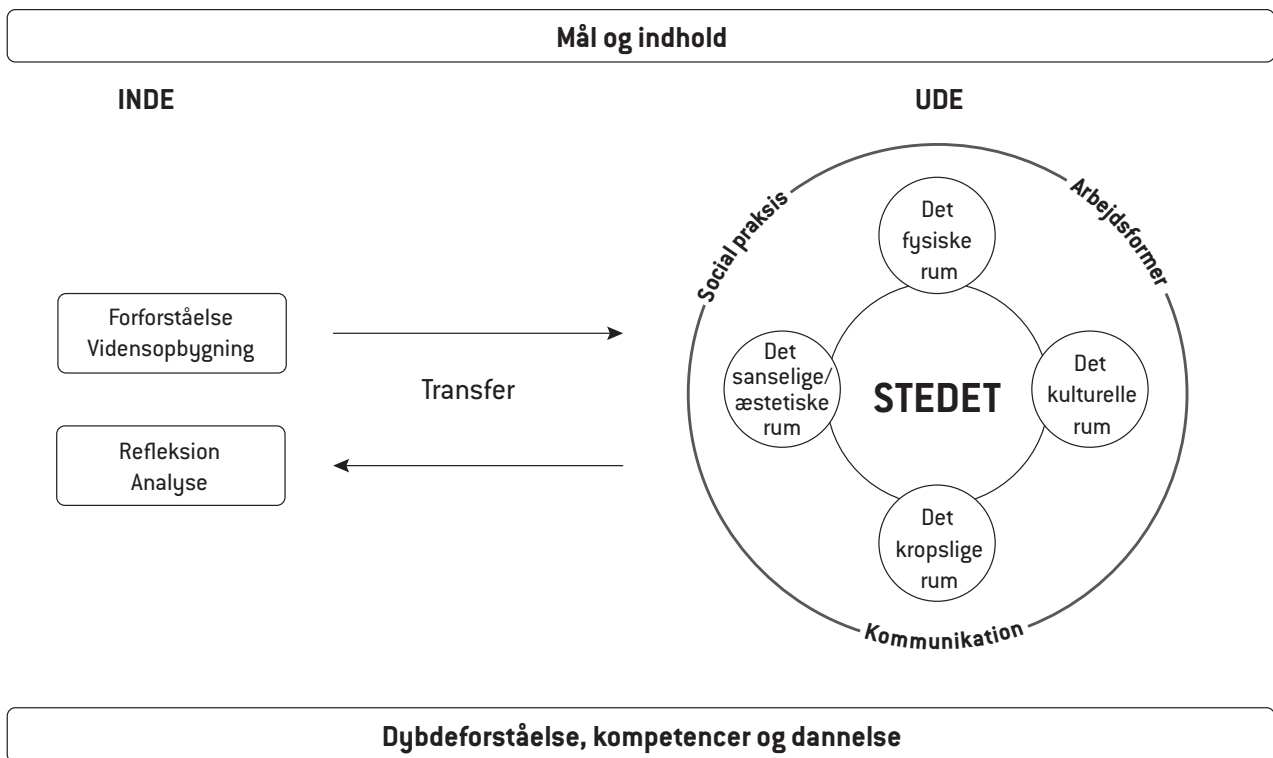
Måling - fremstilling af egen måleenhed

FORORD

Dette undervisningsmateriale er et hæfte i en serie, der er udviklet i forbindelse med forskningsprojektet, Projekt Udeskole, ved Professionshøjskolen UCN, Læreruddannelsen i Aalborg. Hæfterne er udarbejdet på baggrund af en række undervisningsforløb, der er afprøvet på udvalgte skoler i Nordjylland. Skolerne udmærker sig ved at have en særlig udeskoleprofil eller optagethed af den didaktiske praksis omkring udeskole. Undervisere fra læreruddannelsen har fungeret som sparringspartnere og har i samarbejde med lærerne på skolerne tilrettelagt, gennemført og evalueret forløbene. Det gode samarbejde mellem praksisfeltet og læreruddannelsen har resulteret i, at projektgruppen i Projekt Udeskole har udarbejdet en serie af undervisningsmaterialer til udvalgte fag i grundskolen.

DIDAKTISK TILGANG

Den didaktiske tilgang i Projekt Udeskole er baseret på nedenstående model. Du kan læse mere om modellen i 'Udeskole i teori og praksis' (Bærenholdt & Hald, 2020).



Dybdeforståelse, kompetencer og dannelse

Kort fortalt er modellen et didaktisk redskab, der kan hjælpe dig med at tilrettelægge udeskoleforløb, der sigter mod at skabe autentiske og stedbaserede læringsoplevelser i undervisningen. Tilgangen er inspireret af erfaringspædagogikken, hvor konkrete oplevelser og erfaringer i samspil med refleksion over egen læring, spiller en væsentlig rolle i elevernes tilegnelse af færdigheder og viden.

Modellen er relationel, hvilket betyder, at du kan starte forskellige steder i modellen afhængig af dine indledende overvejelser over udeskoleforløbet. Kategorierne hænger sammen og påvirker hinanden indbyrdes. Eksempelvis kan du tage udgangspunkt i *stedet*, hvor du gør dig overvejelser over, hvordan stedet bidrager til

elevernes læring og tilegnelse af undervisningens indhold. Men du kan fx også starte med *indhold* og *mål*, og derefter gøre dig overvejelser over, hvilket sted der vil skabe gunstige betingelser for målopfyldelse og tilegnelse af indhold. Desuden vil disse overvejelser kunne sammenholdes med, hvilken *arbejdsform*, *social praksis* og *kommunikation* der bedst egner sig til såvel *sted* som *mål* og *indhold*. På den måde hænger kategorierne sammen, og du må starte i modellen, hvor det giver mening i forhold til din undervisning.

En anden væsentlig pointe i forhold til modellen er dens inddeling i kategorierne *inde* og *ude*. Karakteristisk for udeskole er netop bevægelsen mellem inde-ude-inde. Inde arbejder eleverne ofte teoretisk med undervisningens indhold, og de bliver forberedt på udebesøget, så de ved, hvad de skal undersøge eller arbejde med. Ved udebesøget arbejder eleverne ofte undersøgende og med praktiske og konkrete aktiviteter, der lægger op til kropslig læring. Når eleverne igen er tilbage i klasselokalet, kan de konkrete oplevelser, erfaringer eller undersøgelser være genstand for videre bearbejdning, refleksion og til sidst evaluering af forløbet. Det kan så igen lede til nye spørgsmål og interessante problemstillinger, der kan undersøges i et nyt udeskoleforløb. På den måde skabes en god struktur og sammenhæng mellem undervisningen i klasselokalet og ude.

Nedenfor udfoldes kategorierne i modellen: Øverst i modellen er kategorierne *indhold* og *mål* placeret. Her må du gøre dig overvejelser over hvilke mål, der er for undervisningen og elevernes læring, og hvad undervisningens indhold skal være.

Modellens venstre side repræsenterer undervisningens *inde*. Det er her eleverne forberedes til selve udedelen. Undervisningen inde er kendetegnet ved at sætte fokus på en mere abstrakt og generaliserbar viden, som netop omsættes i det konkrete og nære, når eleverne kommer ud. Der arbejdes således med at udvikle elevernes *forforståelse* og med *vidensopbygning*.

Fra modellens venstre side fører en pil benævnt *transfer* over til højre side, undervisning *ude*. Transfer er stilladsering af sammenhængen mellem hvad eleverne lærer inde og ude.

Modellens højre side præsenterer de overvejelser, du må gøre i forhold til uderummet eller stedet, som kategorien er betegnet. Herunder skal følgende spørgsmål tages stilling til:

Det fysiske rum – hvad indbyder rummet til af læring? Er der bestemte artefakter, som eleverne skal anvende? Hvad skal jeg selv medbringe?

Det sanselige/æstetiske rum – hvordan indgår sanserne i læreprocessen? Hvilke indtryk ønsker jeg, eleverne skal opnå? Hvilke udtryk kan eleverne arbejde med at skabe?

Det kropslige rum – hvordan indgår kroppen i læreprocessen? Hvilke former for bevægelsesaktiviteter understøtter elevernes læring?

Det kulturelle rum – Er der særlige kulturelle koder, eleverne skal kende til? Fx et bestemt kodeks for opførsel?

Omkranset stedet findes kategorierne *arbejdsformer*, *kommunikation* og *social praksis*. Her må du udvælge, hvilke erkendelses- og arbejdsformer stedet lægger op til, elevernes forudsætninger, de opstillede mål og indholdet. Skal eleverne som social praksis samarbejde i grupper eller par om problemstillingerne, og hvordan fordeles arbejdsopgaverne? I kommunikationen må du være opmærksom på, hvilke nye fagbegreber der er vigtige at uddybe og italesætte sammen med eleverne. Lav gerne en liste med begreberne, og overvej, hvordan de bedst italesættes i undervisningen.

Fra modellens højre side fører transferpilen tilbage til venstre side, undervisning inde. Når eleverne efter udebesøget kommer tilbage i klasselokalet, er der fokus på *refleksion* og *analyse*. Her efterbehandles oplevelserne og erfaringer fra uderummet, hvilket kan lede til nye spørgsmål, en anden forforståelse og ny vidensopbygning, som igen kan anspore til et besøg ude. På den måde kan modellen netop forstås cirkulært.

Nederst i modellen er *kompetencer*, *dybdelæring* og *dannelse*. Her må overvejes både et kortsigtet og mere langsigtet udbytte af undervisningen i henhold til ministeriets bestemmelser og fagets genstandsfelt.

TIPS OG TRICKS OM UDESKOLE

Når du skal tilrettelægge udeskoleforløb, er der en række generelle opmærksomhedspunkter, der er værd at gøre sig bevidst. Herunder får du fem gode råd af såvel praktisk som didaktisk karakter, der kan klæde dig godt på til dine udeskoleforløb.

- 1. Praktiske forhold.** Sørg for at informere forældre og elever om udeskolebesøget. Det er vigtigt, at eleverne har påklædning på efter vejret, samt at de medbringer en drikkedunk og evt. en solid madpakke, der kan indtages ude. En rulle plastikposer kan medbringes til at samle affald fra madpakker i.
- 2. Grej, udstyr og materialer.** Lav en klar fordeling af, hvem der har ansvaret for pakning af grej, udstyr og materialer til turen. Lav også en fordeling af, hvem der transporterer grej, udstyr og materialer både ud og på hjemturen.
- 3. Klare instruktioner.** Sørg for, at alle elever er godt introducerede til arbejdsopgaverne eller undersøgelserne, inden I går ud. Lad eleverne stille afklarende spørgsmål inden.
- 4. Klar struktur.** Præsenter en klar struktur for udebesøget. Informer eleverne om turens program, inden I går ud. Aftal mødetidspunkter, tidspunkter for pauser og tidspunkter for opsamlinger og hjemturen.
- 5. Samlingspunkt.** Udvalg et samlingspunkt ude, hvor fælles beskeder kan gives. Saml eleverne i en cirkel og stå selv med solen i øjnene og vinden i ryggen. Så kan eleverne se og høre dig.
- 6. Samlingssignal.** Sørg for at have et signal, eleverne kender, når du vil samle dem. Det kan være et håndtegn til steder, hvor man ikke må larme, eller en fløjte til større udearealer.
- 7. Gåmakker.** Til mindre klasser er det en fordel, hvis de har en fast gåmakker, som de går med både ud og hjem.
- 8. Hold fokus.** Opsamlinger sker smidigt undervejs, når eleverne mister fokus. Hvad har I gjort og lært indtil nu? Hvad skal I herefter?
- 9. Lærerrollen.** Overvej, hvordan eleverne kan være aktivt deltagende, således at eleverne gennem samarbejde i grupper udnytter stedet som læringsarena og/eller kundskabskilde. Lærerrollen bliver da at stilladsere og støtte eleverne undervejs.
- 10. Fotos.** Fasthold det faglige indhold med fotos, men overhold GDPR. Elektroniske devices kan beskyttes fra madvarer, skidt eller fugt, ved fx at vikle husholdningsfilm omkring, idet det ikke påvirker touch screen-funktionen.

OM UNDERVISNINGSMATERIALET

Undervisningsmaterialet er opbygget med en hensigt om at gøre indholdet let tilgængeligt for dig som lærer. Materialet består af en lærervejledning og et elevmateriale, der udfolder sig i temaet:

Måling.

Materialet gennemføres i to faser.

Fase 1: Hvad kan måles?

Fase 2: Lav dit eget længdemål.

I *lærervejledningen* finder du til hver fase en skematisk oversigt med forslag til, hvilke Fælles Mål undervisningen kan tage udgangspunkt i. I skemaet er ligeledes opstillet eksempler på mål for undervisningen med tilknyttede tegn på læring, du kan være opmærksom på hos eleverne. Målene og tegnene er vejledende og kan justeres efter elevernes forudsætninger og rammerne for undervisningen.

Efterfølgende finder du en oversigt, der præsenterer de enkelte fasers struktur med forslag til, hvordan du kan tilrettelægge undervisningen.

Desuden er der inkluderet en materialeliste, nyttige tips og tricks og didaktiske overvejelser.

Elevmaterialet er opdelt i faser, der hver indeholder en eller flere aktiviteter. Til hver fase er der en introducerende tekst og en præsentation af mål. Derefter følger aktiviteterne.

FORMÅL

Gennem de seneste år er der kommet øget fokus på udeskole, hvor forskning viser, at udeskoleaktiviteter kan være med til at fremme trivsel, nye måder at lære på og medvirke til en øget grad af bevægelse i undervisningen (Bølling, 2019; Otte, 2018; Schneller, 2017). I udeskole lærer eleverne om virkelighedsnære problemstillinger i en relaterbar kontekst.

Formålet med dette undervisningsmateriale er at inspirere til, hvordan du som lærer kan tilrettelægge en undervisning, der inkluderer nærmiljøet i matematikundervisningen.

Klassetrin: Læremidlet henvender sig til 4.-5. klassetrin.

Tid på året: Forløbet er ikke sæsonafhængigt og kan gennemføres hele året.

Varighed: Forløbet er rammesat til at vare 5-7 lektioner.

Elevforudsætninger: Ingen særlige elevforudsætninger.

TEMA

MÅLING

Undervisningsmaterialet er bygget op omkring Fælles Mål for matematik efter 6. klasses trin. Herunder præsenteres, hvilke Fælles Mål undervisningsforløbet tager udgangspunkt i.

FÆLLES MÅL			
KOMPETENCE-OMRÅDE OG -MÅL	FÆRDIGHEDS- OG VIDENSOMRÅDE	MÅL FOR UNDERVISNINGEN	TEGN PÅ LÆRING
LÆSNING Eleven kan anvende fagord og begreber mundtligt og skriftligt.	MÅLING	<p>Eleverne har forståelse for, at der er sammenhæng mellem enheden og den egenskab, der skal måles.</p> <p>Eleven har forståelse for, at måleenheden skal være fast i den samme måling.</p> <p>Eleven kan måle en afstand mellem to punkter med en given måleenhed.</p> <p>Eleven kan finde sammenhænge mellem forskellige længdemål.</p>	<p>Eleven kan beskrive egenskaber vedrørende måling med tilhørende beskrivende begreber.</p> <p>Eleven kan argumentere for genstandenes rækkefølge ved brug af relevante beskrivende begreber.</p> <p>Eleven kan argumentere for genstandenes relation med udgangspunkt i den genstand, som anvendes som måleenhed.</p> <p>Eleven kan redeligt gætte og derefter måle en given afstand med sin pind.</p> <p>Eleven kan mundtligt og skriftligt formulere sammenhænge mellem forskellige længdemål.</p> <p>Eleven kan forholde sig til andres forklaringer og illustrationer omkring sammenhænge mellem deres egne måleenheder.</p>

FASE 1: HVAD KAN MÅLES?

Varighed: 2-3 lektioner

UNDERVISNINGENS OPBYGNING

INDE

1. Introducer eleverne for temaet *Måling* ved at skrive forskellige egenskaber op på tavlen (tid, antal, længde, areal, rumfang, masse, temperatur).
2. Lad eleverne brainstorme på enheder, der måler de givne egenskaber.
3. Supplér med velkendte og knap så velkendte enheder, så der kommer både nye og gamle måleenheder på tavlen. Se tips og tricks for gamle måleenheder.
4. Gennemgå elevaktivitet 1: *Kan alting måles?*
5. Inddel klassen i grupper og lav elevaktivitet 1. Saml efterfølgende op, ved at lade eleverne diskutere deres svar på klassen.

UDE

6. Tag eleverne med udenfor. Bed eleverne om hver at finde en genstand fra naturen (en gren, en sten, en fjer, et græsstrå mv.). Gerne af forskellige materialer.
7. Inddel eleverne i grupper på 4-6, og bed dem stille sig op med deres genstand i rækkefølge efter genstandens længde. Lad eleverne mundtligt begrunde deres rækkefølge med relevante beskrivende begreber og færdige ord.
8. Lav øvelsen igen, hvor de stiller sig op i rækkefølge efter fx alder, vægt, bredde og højde.
9. Lad eleverne vælge kriterie og lad en anden gruppe gætte på, hvilket kriterie de har valgt.

INDE

10. Sæt eleverne sammen to og to og placer alle elevernes genstande (dem de fandt udenfor) på et fælles bord.
11. Gennemgå aktivitet 2 med eleverne: *Relation mellem genstande*.
12. Lav elevaktivitet 2.

MATERIALER

- Eleverne skal medbringe en blyant og evt. mobiltelefon udenfor.
- Evt. en elektronisk vægt

ELEVAKTIVITETER

Aktivitet 1: Kan alting måles?

Aktivitet 2: Relation mellem genstande

DIDAKTISKE OVERVEJELSER

I relation til målingsdidaktik er det centralt, at eleverne bliver opmærksomme på, at bestemte beskrivende begreber og færdige ord anvendes til den egenskab, de skal sortere efter. Fx anvendes tungere og lettere til at angive relationen mellem to genstandes vægt, ældre og yngre angiver relationen mellem alder, hvor både længere, dybere, højere og bredere anvendes til at angive en længde. Når eleverne skal sortere efter fx bredde, er de nødt til først at definere genstandens bredde. Bredden kan defineres ud fra, hvordan genstanden vender, men der bør lægges vægt på, at bredde kan defineres i forhold til genstandens dybde og højde.

Det er ligeledes centralt, at eleverne forstår, at der skal være sammenhæng mellem enheden og den egenskab, der skal måles (Lehrer, 2003). Fx skal længder måles i enheder, der beskriver længder. Der kan i forløbet refereres tilbage til gamle måleenheder, som ikke længere anvendes. Det kan give eleverne en opfattelse af, at det er muligt at måle i andre enheder, end dem de tidligere er stødt på i matematikundervisningen.

FASE 2: LAV DIT EGET LÆNGDEMÅL

Varighed: 3-4 lektioner

UNDERVISNINGENS OPBYGNING

INDE

1. Introducer eleverne for begrebet *længdemål*.
2. Repeter de enheder de kender til at måle længde (meter, centimeter, alen, fod, håndsbred, tomme, bygkorn osv.)
3. Tal om sammenhængen mellem gamle danske længdemål. Se elevmateriale.
4. *Undersøgelse*: Lav elevaktivitet 3: *Sammenhæng mellem gamle danske længdemål*.
5. *Fælles refleksion*: Saml op på aktiviteten ved at lade eleverne forklare deres fund for hinanden.

UDE

6. Tag eleverne med udenfor til et sted, hvor de har mulighed for at finde pinde og grene.
7. Lad eleverne to og to finde en pind eller en gren, som deres egen måleenhed.
8. Introducer elevaktivitet 4: *En pind som måleenhed*.
9. Lav aktivitet 4.
10. Saml op med eleverne ved at lade dem præsentere navnet på deres *måleenhed* og hvilke afstande, de har målt.
11. Tal med eleverne om fastsættelse af måleenheder. Se elevmateriale.
12. Lad eleverne fremstille deres egen målepind. Elevaktivitet 5: *Fremstilling af målepind*.
13. Lad eleverne måle genstandene fra elevaktivitet 4 igen. Nu kan målingerne blive mere præcise, idet målepinden er inddelt i brøkdeler. Fx kan æbletræet nu måles til $\frac{7}{8}$ "Sofie-Amalie". Se Figur 2.

INDE

14. Lav elevaktivitet 6: *Sammenhæng mellem måleenheder*.
15. Saml op ved at lade eleverne fælles få lavet en tabel over sammenhænge mellem klassens længdemål.

ELEVAKTIVITETER

Aktivitet 3: Gamle danske måleenheder

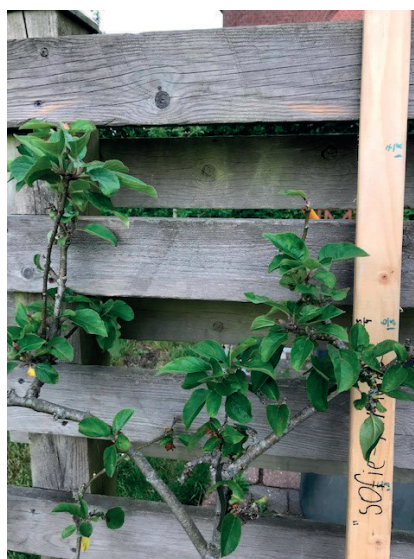
Aktivitet 4: En pind som måleenhed

Aktivitet 5: Fremstilling af målepind

Aktivitet 6: Sammenhæng mellem måleenheder



Figur 1. Målepind "Sofie-Amalie"-mål.



Figur 2. Målepind inddelt i brøkdeler. Det ses, at æbletræet er $\frac{7}{8}$ "Sofie-Amalie".



TIPS OG TRICKS

Hjemmesider med gamle danske måleenheder:

<https://karetmager.dk/gamle-danske-maaleenheder/>

https://danmarkshistorien.dk/leksikon-og-kilder/vis/materiale/oversigt-over-gamle-maal/?no_cache=1

DIDAKTISKE OVERVEJELSER

Det er vigtigt, at eleverne har en forståelse for, at når en genstand måles, så skal den fyldes ud med et antal enheder, så der ikke er nogen 'huller', men også så måleenhederne ikke bredder sig ud over dens kanter (Lehrer, 2003). Måleenheden må derfor hver gang flyttes og placeres i forlængelse af, hvor den var placeret før.

EVALUERING: HVAD HAR JEG LÆRT GENNEM FORLØBET?

Herunder er en række spørgsmål, som du kan drøfte med eleverne:

- a. Hvad har I lært om måling?
- b. Hvilke egenskaber kan måles?
- c. Hvilke egenskaber kan ikke måles?
- d. Hvilke enheder kan anvendes til at angive forskellige egenskaber?
- e. Hvilke ord kan bruges til at beskrive genstande i forhold til hinanden?
- f. Hvordan måles en afstand mellem to punkter med en pind som enhed?
- g. Kan I give eksempler på sammenhænge mellem forskellige enheder?
- h. Hvilke andre egenskaber kan målepinden måle? (evt. areal og rumfang)

PERSPEKTIVERING

Det er muligt at udvide forløbet til også at omhandle areal og rumfang. Eleverne kan da anvende deres egen målepind som måleenhed.

Det vil i den forbindelse være relevant at undersøge:

- Hvor stort er klasselokalet?
- Hvor stor er skolegården?
- Hvor mange kubikmeter er affaldscontaineren?
- Osv.

LITTERATUR

Bærenholdt, J., & Hald, M. (2020). *Udeskole i teori og praksis*. Frederikshavn: Dafolo.

Bølling, M. (2019). Kan udeskole fremme elevs trivsel? *Tidsskrift for Professionsstudier*, 15(28), 108–113.

Jespersen, O. (2020). *Gamle danske måleenheder*. <https://karetmager.dk/gamle-danske-maaleenheder/>

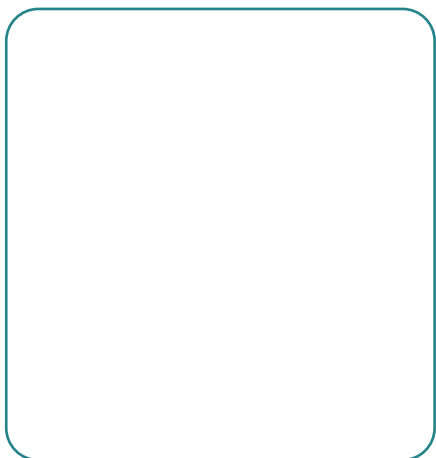
Lehrer, R. (2003). Developing Understanding of Measurement. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. E. Schifter (Eds.). *A Research Companion to Principles and Standards for School Mathematics*, 179–192.

Otte, C. R. (2018). *Perspektiver på udeskole i relation til læsning, matematikfærdigheder og motivation for læring*. Institut for Geovidenskab og Naturforvaltning, Københavns Universitet.

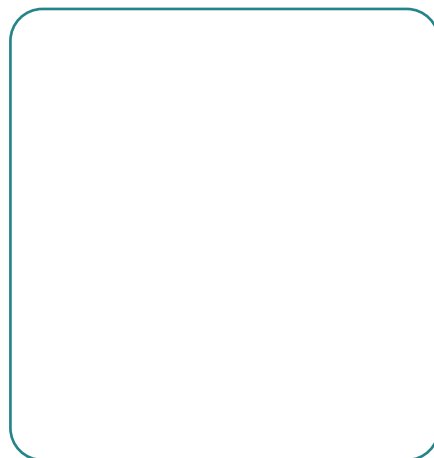
Schneller, M. B. (2017). *Effects of education outside the classroom on objectively measured physical activity: results from the TEACHOUT study*. Syddansk Universitet. Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet.

BILAG: RELATION MELLEM GENSTANDE

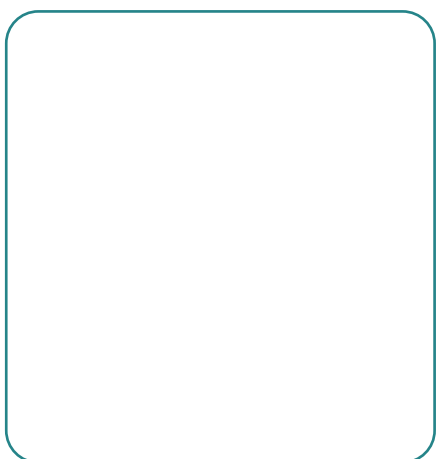
Tegn genstande i rammerne, så udsagnet passer. Begrund din forklaring.



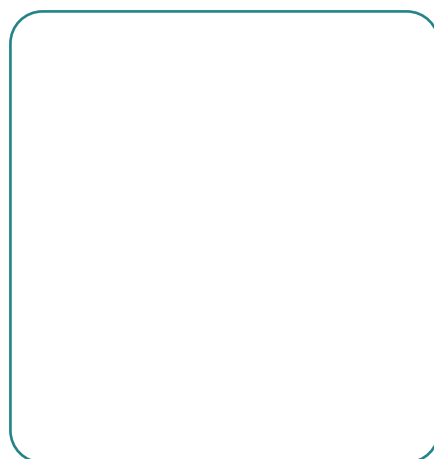
er længere end



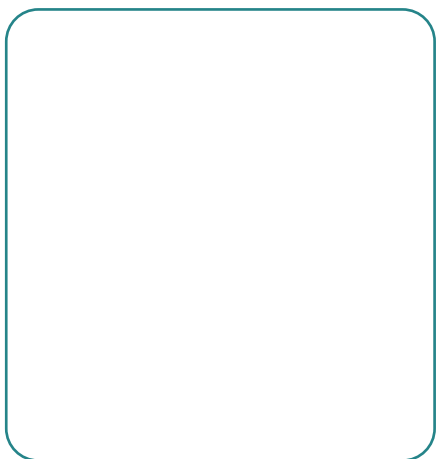
Fordi ...



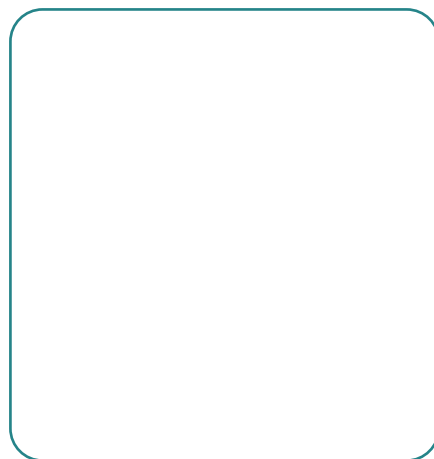
er højere end



Fordi ...

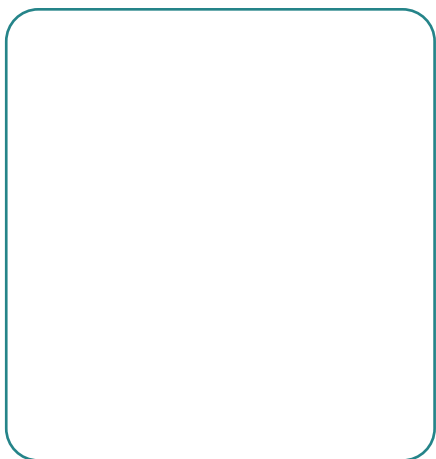


er bredere end

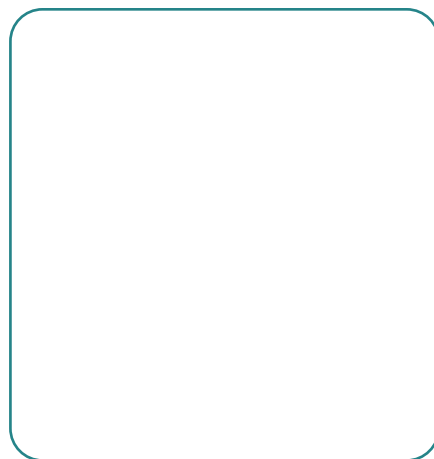


Fordi ...

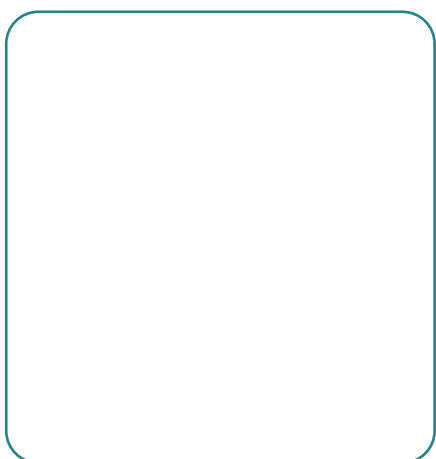
Tegn genstande i rammerne, så udsagnet passer. Begrund din forklaring.



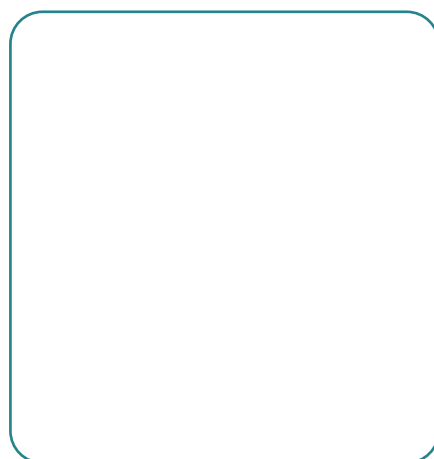
er ældre end



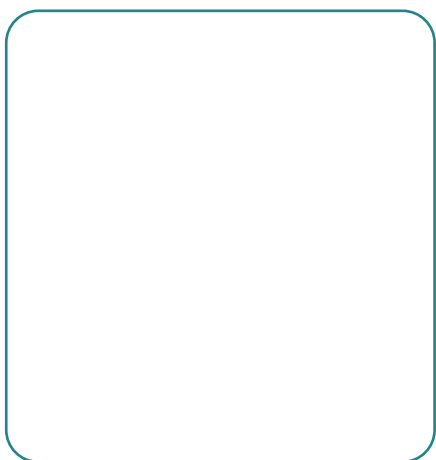
Fordi ...



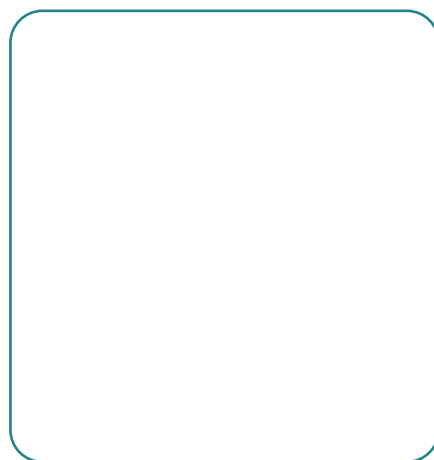
er længere og rungere end



Fordi ...

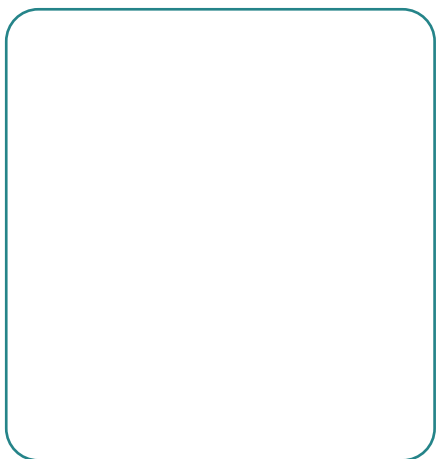


er smallere men bredere end

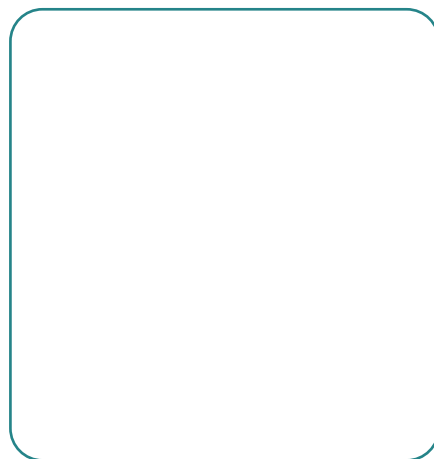


Fordi ...

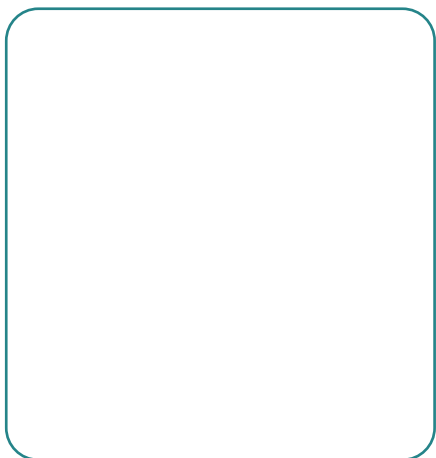
Tegn genstande i rammerne, så udsagnet passer. Begrund din forklaring.



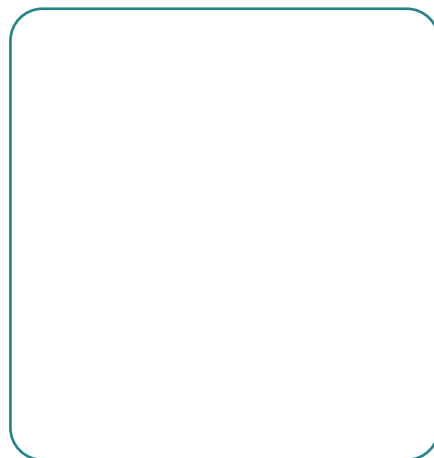
er højere og ældre end



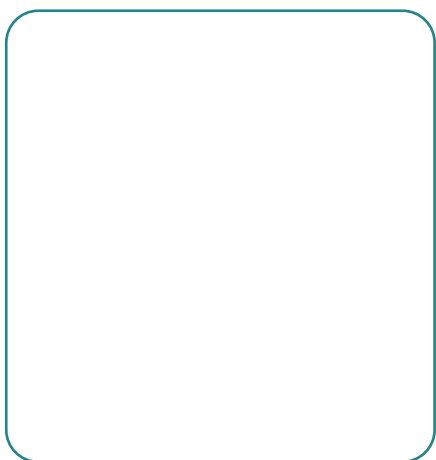
Fordi ...



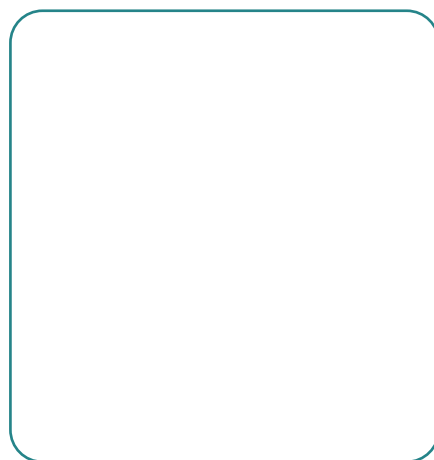
er bredere og højere end



Fordi ...



er bredere og længere end



Fordi ...