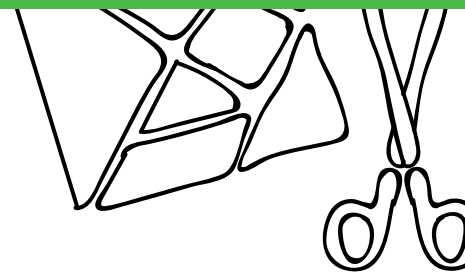
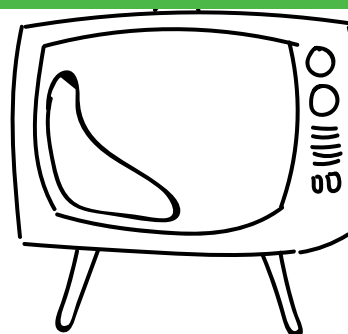
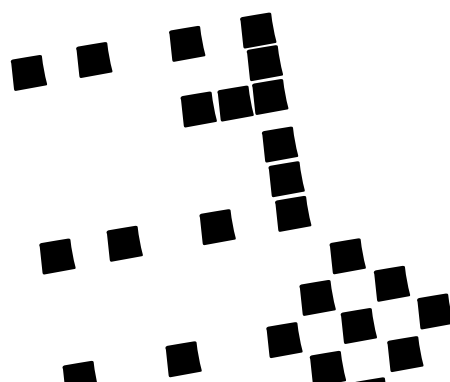
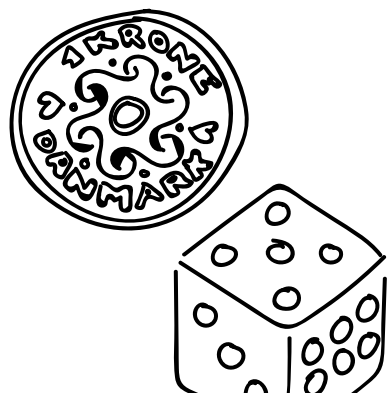


ELEVHÆFTE

# EKSPERIMENTER MED MATEMATIK

Et undervisningsmateriale for 5.-7. klasse



ISBN 978-87-92167-89-7

Copyright © 2020

Fotografisk, mekanisk eller anden gengivelse af dette materiale eller dele af det er ikke tilladt ifølge gældende dansk lov om ophavsret.

1. udgave, 2020

Fonden for Entreprenørskab Kalaallit Nunaat



Fonden for Entreprenørskab Kalaallit Nunaat er nationalt videncenter og omdrejningspunkt for udvikling af entreprenørskab i undervisningen på alle uddannelsesniveauer, og Fonden er selv med til at skabe og udbrede ny viden og forskning om entreprenørskab i undervisningen. Fonden arbejder aktivt for, at evnen til at være innovativ skal være et grundelement i alle uddannelser fra abc til ph.d., og at innovation og entreprenørskab i højere grad skal integreres i uddannelserne og forankres på uddannelsesinstitutionerne.

# INDHOLD

Gode gamle Arkimedes . . . . .	1
Hvad kan den holde til? . . . . .	1
Se min flyver . . . . .	1
Hvor stor er en mundfuld? . . . . .	2
Hvor stor er en håndfuld? . . . . .	2
Opfind en måler . . . . .	2
Pusle vinklerne sammen . . . . .	3
Tegnestiften . . . . .	3
Tænk på et tal . . . . .	4
Hvor meget er en vejrtrækning? . . . . .	4
Byg kvadrater med tangrambrikker . . . . .	5
Byg med tangrambrikker . . . . .	5
Du ser det kun fra en side . . . . .	6
Hjælp jeg synker . . . . .	6
Mønt og terning . . . . .	7
Mål dine skridt . . . . .	7
Alt plastik vejer ikke lige meget . . . . .	8
Sådan er skoleelever . . . . .	8
Du ser det fra tre sider . . . . .	9
Hvordan fortsætter det? . . . . .	9
Plastik på rulle . . . . .	10
Ræk mig en plastikflaske . . . . .	10
Sodavandsbilen . . . . .	11
Dobbelt så meget . . . . .	11
Vindmølle . . . . .	12
Vokseværk . . . . .	12

## GODE GAMLE ARKIMEDES

Ifølge Arkimedes' lov vejer fx en flaske mindre, når den lægges i vand. Det er på grund af opdriften.

Brug Arkimedes' lov om opdrift. Find ud af, hvor meget sand, der mindst skal fyldes i en plastikflaske med skruelåg, for at flasken synker - og så den lige netop kan ligge på bunden.



100

Opvaskebalje, vand, sand, måleglas m.m.

## HVAD KAN DEN HOLDE TIL?

Hvis man skal finde en snors styrke, trækkes der i snoren til den knækker. Den kraft, der skal bruges, er et mål for, hvor stærk snoren er.

Undersøg og sammenlign plastikkens styrke i 5 forskellige bæreposer. Vis resultatet i et diagram.



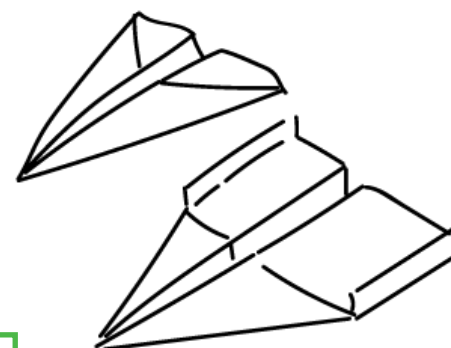
100

Strimler, fjedervægt, lodder, poser med sand, koordinatsystem m.m.

## SE MIN FLYVER...

Fold en papirflyver og undersøg dens flyveegenskaber.

Vis flyverens egenskaber i en tabel.



100

Tid i luften, kan flyve langt, flyve præcis, vægt, fart m.m.

## HVOR STOR ER EN MUNDFULD?

Find en metode til at måle en mundfuld.

Mål på klassens munde, tegn alle måleresultaterne ind i et skema og find størrelsen på gennemsnitsmunden.



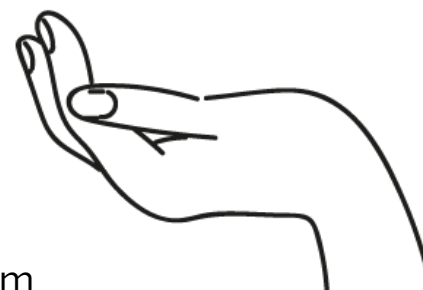
200

Vand, glas, vægt, måleglas m.m.

## HVOR STOR ER EN HÅNDFULD?

Det kommer vel an på, hvor rundhåndet man er!  
Måske kan du alligevel finde ud af, hvor meget, der er i en håndfuld.

Find en metode til at måle en håndfuld.  
Mål på klassens hænder og tegn alle resultaterne ind i et koordinatsystem.



200

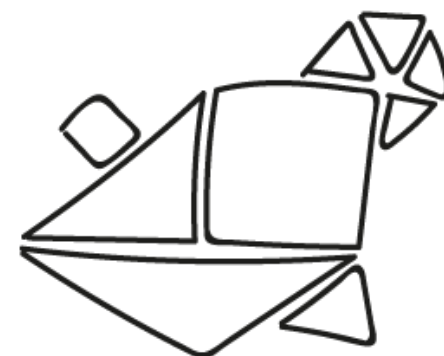
Sand, centicubes, måleglas, vægt m.m.

## OPFIND EN MÅLER

Der er vinkler over alt. Se dig godt omkring, og du vil opdage, at der findes både rette, spidse og stumpe vinkler.

Lav eller opfind en smart måler, du kan bruge, når du skal afgøre, om en vinkel er ret, spids eller stump.

Brug din måler og lav en undersøgelse af antallet af rette, spidse og stumpe vinkler i klasselokalet.



200

A4-papir, vinkelmåler m.m.

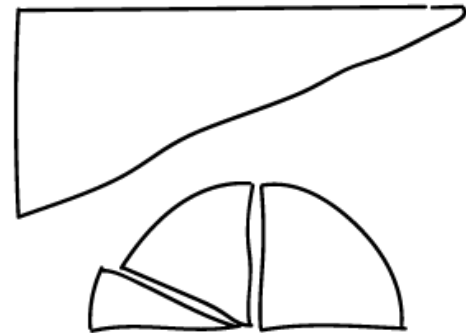
## PUSLE VINKLERNE SAMMEN

Lægger du størrelsen af de tre vinkler i en trekant sammen, får du trekantens vinkelsum.

Klip en trekant af papir. Du vælger selv størrelse og type. Klip spidserne af trekanten, og læg dem som vist på billedet. Giv en forklaring på det, du ser.

Klip en firkant af papir og saml vinklerne til en vinkelsum. Forklar vinkelsummen.

Undersøg om denne regel for vinkelsum også gælder for 5-kanter og 6-kanter.



200

Lige vinkel, firkant kan deles op i 2 trekanter m.m.

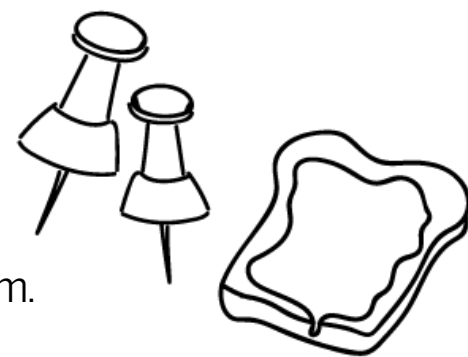
## TEGNESTIFTEN

På nogle opslagstavler bruges masser af tegnestifter. Under opslagstavler ligger der også tit tegnestifter, der er faldet ned.

Når tegnestiften falder på gulvet siger man "Den falder altid med stiften opad!"

Undersøg, om det passer og vis dit resultat grafisk i et koordinatsystem.

Hvad er det, man siger om en honningmad, når den falder på gulvet? Og hvordan vil du undersøge det?



200

Kast, tæl, skema m.m.

## TÆNK PÅ ET TAL

'Tænk på et tal' er et trick om at gætte et hemmeligt tal.

Lad en af dine klassekammerater tænke på et tal. Han må ikke fortælle dig det, for du skal nemlig gætte det!

Sig følgende til ham:

1. Tænk på et tal
2. Gang tallet med 2
3. Læg 20 til
4. Gang tallet med 5
5. Træk 100 fra
6. Hvilket tal har du nu?



Nu dividerer du i al hemmelighed tallet med 10, og du får det tal, kammeraten tænkte på fra starten! – Mystisk?

Forklar ved hjælp af matematikken, hvordan du kan gætte det hemmelige tal. Lav så dine egne 'Tænk på et tal' – og afprøv dem.

200

Brug algebra, brug et x for det ukendte tal, ligning, lommeregner m.m.

## HVOR MEGET ER EN VEJRTRÆKNING?

Når vi er i ro, trækker vi vejret ca. 25 gange i minuttet.

Find en metode til at måle, hvor meget luft, der er i en enkelt vejrtrækning, når lungerne skal fyldes helt med luft.



Mål flere gange og find gennemsnittet.

500

Plastikpose, spand med vand, plastikdunk, litermål, gummislange m.m.

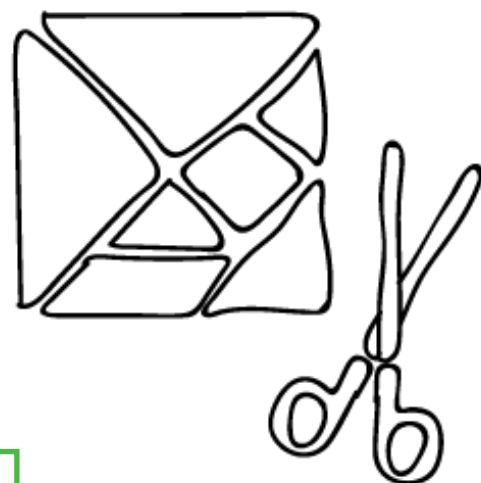
## BYG KVADRATER MED TANGRAMBRIKKER

Tangram er et gammelt kinesisk puslespil. Tangram er baseret på et kvadrat, der klippes op i 7 geometriske brikker.

Print kvadraterne, der findes her på hjemmesiden og klip dem ud.  
Lav kvadrater med brikkerne, når du:

1. skal bruge to brikker
2. skal bruge tre brikker
3. skal bruge fire brikker
4. skal bruge fem brikker
5. skal bruge alle brikkerne

Tegn dine løsninger!



500

Husk at vende alle brikkerne med samme side op.

## BYG MED TANGRAMBRIKKER

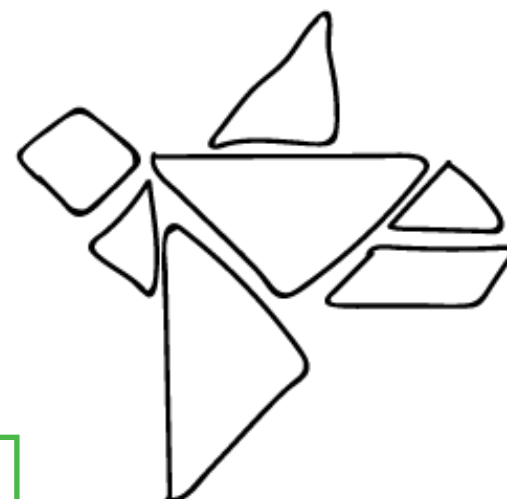
Tangram er et gammelt kinesisk puslespil. Tangram er baseret på et kvadrat, der klippes op i 7 geometriske brikker.

Print kvadraterne, der findes her på hjemmesiden og klip dem ud.

Brug alle 7 brikker til at lave:

1. et rektangel
2. et parallelogram
3. en trekant

Tegn dine løsninger!



500

Husk at vende alle brikkerne med samme side op.

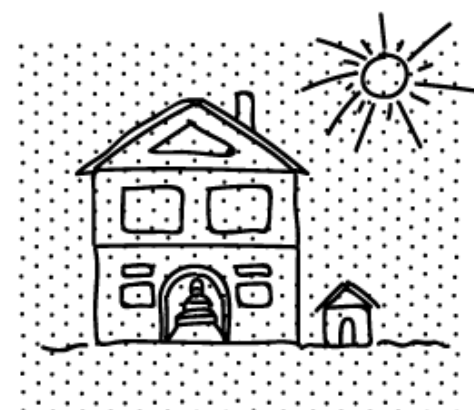


## DU SER DET KUN FRA EN SIDE

Du kan lave en tegning, fx af en kasse, på mange forskellige måder. Når du skal lave en isometrisk tegning er det bedst at tegne på isometrisk papir.

Byg et lille hus i LEGO-klodser eller centicubes og lav en isometrisk tegning af dit hus.

Få en af dine klassekammerater til at bruge din tegning og fortælle dig, hvordan huset ser ud.



500

Målfast tegning, prikpapir, lad 2 cm være afstanden mellem to prikker.

## HJÆLP, JEG SYNKER ...

Ikke alt kan flyde oven på vand. En tom plastikflaske med skruelåg kan.

Men hvad sker der, når der fyldes vand i flasken?

Undersøg disse påstande forsøg at vise dem grafisk:

1. Når der er dobbelt så meget vand i flasken, synker den dobbelt så dybt ned i vandet.
2. Når der er 3 gange så meget vand i flasken, synker den 3 gange så dybt.
3. Når der er 4 gange ... 5 gange ...



500

Stor kande eller spand med vand, tusch, lineal, måleglas, koordinatsystem m.m.

## MØNT OG TERNING

Her er reglerne for et lille spil for to personer.  
Spillet består af kast med en mønt og en terning.

Aksel vinder, hvis terningen viser en sekser.  
Benny vinder, hvis terningen viser et ulige antal øjne, og mønten viser krone.

Undersøg spillet, og find ud af, om Aksel og Benny har lige store muligheder for at vinde.

Er spillet fair? Hvad er chancen for at vinde?



500

Mønt og terning m.m.

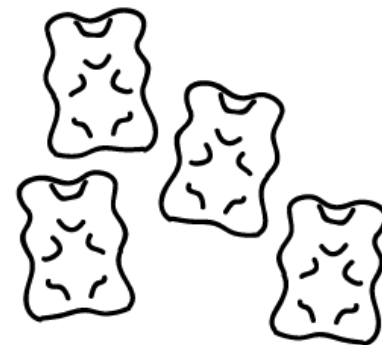
## MÅL DINE SKRIDT

En skridttæller tæller dine skridt. I denne opgave skal du bruge en skridttæller.  
Første gang du anvender skridttælleren, skal du indtaste dine personlige data, dvs. skridtlængde og vægt. Herefter udregner skridttælleren dit kalorieforbrug, og den strækning du har gået.

Mål fodboldbanen med skridttælleren og tegn den i et passende målestoksforhold, så den kan være på  $\frac{1}{2}$  stykke A4-papir (A5-papir).

### Tæl dine skridt

Lav en undersøgelse af, hvor mange skridt du skal tage for at forbrænde en Pinnochiokugle, en piratos eller et stykke vingummi m.m.



500

Kcal og Joule, vægt m.m.

## ALT PLASTIK VEJER IKKE LIGE MEGET

Nogle plastiktyper er lette, andre er tunge.

Forskellen ses let, når et stykke plastik lægges i en balje med vand. Flyder plastikken oven på vandet, vejer  $1 \text{ cm}^3$  af plastikstykket mindre end 1 gram.

Synker det, vejer det mere end 1 gram.

Find mindst 3 forskellige slags plastik. Find ved forsøg og beregning, hvad  $1 \text{ cm}^3$  af hver slags plastik vejer.



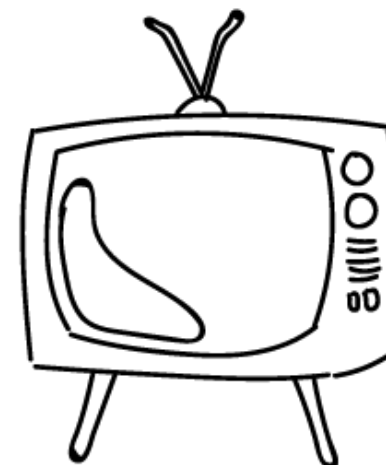
500

Måleglas, kande med vand, vægt m.m.

## SÅDAN ER SKOLEELEVER ...

Både i TV og radio hører man tit, der bliver sagt:

- De unge får for mange lommepenge
- De ser for meget TV
- De går til mange fester
- De spiller for meget på computer
- De bruger for mange penge på slik og sodavand
- De køber for meget og for dyrt tøj
- De er dovne
- De er... osv.



Er det rigtigt, at det er sådan?

Lav en undersøgelse i din klasse og fortæl klassen, hvad du har undersøgt, og hvad du er kommet frem til.

500

Spørgeskema, søjlediagram, undersøgelse, regneark m.m.

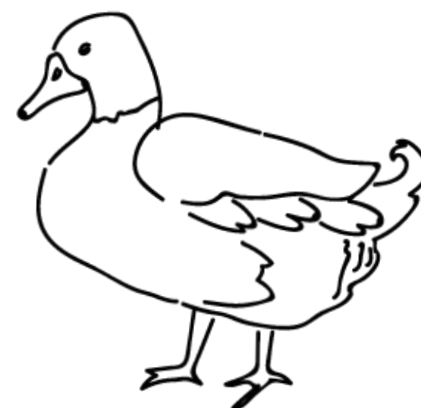
## DU SER DET FRA TRE SIDER

Du kan lave en tegning af en kasse eller et fuglehus på mange forskellige måder.

Hvis du skal lave en arbejdstegning, skal du lave tre tegninger.

Byg en lille and i LEGOklodser eller centicubes og lav tre arbejdstegninger af din and: Én tegning hvor anden ses forfra, én set fra siden og én set oppefra.

Kan en af dine klassekammerater bygge en and efter arbejdstegningerne?



800

Papir med prikker eller tern.

## HVORDAN FORTSÆTTER DET ...?

Vi kender opgaven:

Find de næste tal i talrækken: 3, 6, 9, 12 ...

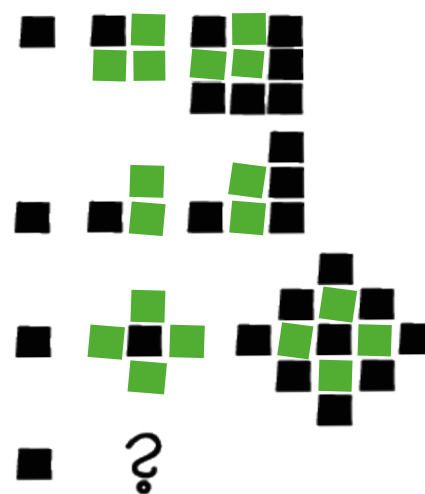
Her er vist, hvordan 3 figurer vokser.

De 3 første trin af hver figur er tegnet.

Lav figurerne i centicubes. Byg de næste 2 trin til hver af figurerne efter samme mønster som vist.

Find ud af den regel, de vokser efter.

Lav din egen figur og find den regel, den vokser efter.



800

Ternet papir - tænk på en talfølge, skriv antallet m.m.

## PLASTIK PÅ RULLE

Plastfolie kan fås som sort uigennemsigtigt og klart gennemsigtigt folie. Plastik købes som plastfolie rullet op på ruller, og det sælges både som hele ruller og som metervarer.

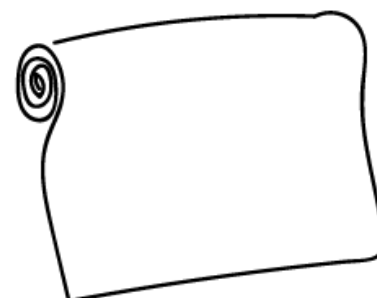
Undersøg, om der i nærheden af din skole produceres plastik på ruller, og få måldata for plastikken.

Du skal lave en mistbænk, og den skal beklædes med den plastik, du lige har undersøgt.

Lav en arbejdstegning af mistbænken og find ud af, hvor meget plastik du skal købe, når spildet skal være mindst muligt.

Gå udendørs og grav et lille hul. Undersøg om forskellige typer plastfolie kan brænde.

Vis resultatet i et skema.



800

plast.dk, målestoksforhold, kontakt/besøg en plastfabrik m.m.

## RÆK MIG EN PLASTIKFLASKE

Plastik eller plast er en fællesbetegnelse for en lang række kunststoffer. Råplastik blandes med forskellige stoffer alt efter, hvilke egenskaber plastikken skal have - bl.a. hårdhed, strækkeevne og farve. Mange flasker er i dag lavet af plastik.

Lav et eksperiment og brug resultaterne til at finde ud af, hvor meget plastik (målt i  $\text{cm}^3$ ), der skal bruges for at lave en halvliters plastikflaske.

I stedet for at lave plastikflasker kan der laves plastikskeer. Hvor mange skeer kan der laves af plastikken fra en flaske?



800

Stor kande eller spand med vand, måleglas m.m.

## SODAVANDBILEN

Et bryghus producerer hver dag mange sodavand.  
Bryggeriet kører selv sodavandene ud til butikkerne.  
Til det har bryggeriet anskaffet sig flere store lastbiler.

Kontakt det sodavandsdepot, der ligger i dit område.  
Lav et kort interview med en eller flere fra sodavandsdepotet.  
Tegn, hvordan sodavandskasserne står på lastbilen, når den er fyldt op med kasser.



Lastbilen kører i grøften, og sodavandet løber ud af flaskerne.  
Hvor hurtigt kan du tømme en sodavandsflaske for vand?  
Undersøg, hvor hurtigt dine klassekammerater kan tømme flasken.  
Vis resultaterne grafisk.

800

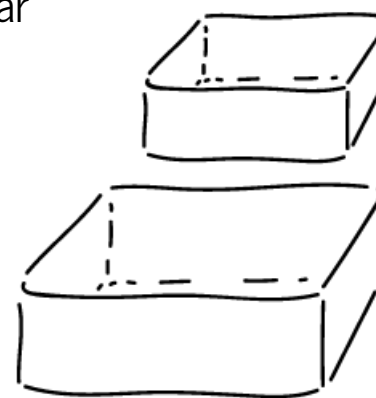
Arbejdstegning (set bagfra, fra siden, oppefra), størrelsesforhold, stopur, vand m.m.

## DOBBELT SÅ MEGET

Plastikflasker og plastikbokse fås i mange forskellige størrelser og farver.  
Jo større flaskerne og boksene er, jo mere plastik skal der bruges, når de skal fremstilles.

Passer det, at der skal bruges dobbelt så meget plastik for at lave en beholder med dobbelt så stort rumindhold?

Find svaret ved forsøg eller ved at regne dig frem til løsningen.  
Gælder det samme svar for både bokse og flasker?



1000

Rumfang, dobbelt så stort rumfang m.m.

## VINDMØLLE

Vindmøllerne bliver stadig større. Den elektriske energi, møllen laver, afhænger af vindens hastighed og møllevingernes længde.

Den energi, møllen laver, måles i watt og kan beregnes ved hjælp af denne formel:

Energi =  $0,65 \times A \times v^3$ , hvor  $A$  er det areal i  $m^2$ , som vingerne bestryger, og  $v$  er vindens hastighed i  $m/s$ .

Hvor meget energi kan den mølle, der har de længste vinger, lave, når det blæser  $7 m/s$ ?

Passer det, at møllen laver dobbelt så meget energi, når vindens hastighed bliver dobbelt så stor?



1000

Internet, fabrik, skema, koordinatsystem, lommeregner m.m.

## VOKSEVÆRK

Det er forår. Karsten er gået i gang med at gøre drivhuset klar til at plante de drivhusplanter, han lige har købt i havecentret.

Mens Karsten går og sætter tomater, kommer han til at tænke på, om tomatplanterne vokser om dagen eller om natten! – måske vokser de både om dagen og om natten, men måske vokser de så mest om dagen? ... eller?

Undersøg og find svaret på Karstens spørgsmål ved at måle på en plante, der vokser hurtigt – fx en tomat, solsikke eller en pralbønne.



1000

Metermål, snor, lod, vinkelsensor og LEGO m.m.