

## Energiindtag ved spising af krydderbolle og Energiomsætning ved løb.

Figuren viser varedeklarationen for krydderboller:



Krydderboller		
Energiindhold i 100 g: 1.140 kJ		
Næringsindhold Energiinddeling		
Protein	7,5 g	11%
Kulhydrat	52,0 g	78%
Fedt	3,5 g	11%

Posens indhold er 540 g og der er 12 krydderboller i en pose.

1. Hvor meget vejer 1 bolle
2. Hvor meget energi er der i bollen?

[https://loebesiden.dk/beregninger/beregn\\_energiforbrug/](https://loebesiden.dk/beregninger/beregn_energiforbrug/)

På ovenstående link kan man få beregnet sit energiforbrug ved løb (herunder er vist energiforbruget på en 1000m distance for en person der vejer 80 kg)

Citat fra linket: "Forsøg har vist, at forbrændingen under løb er nogenlunde stabil på en vilkårlig distance uanset løbetempoet. Derimod er vægten afgørende for kalorieforbruget. Indtast dine tal herunder og find ud af, hvor meget energi du forbrænder på en løbetur."

Distance (m)

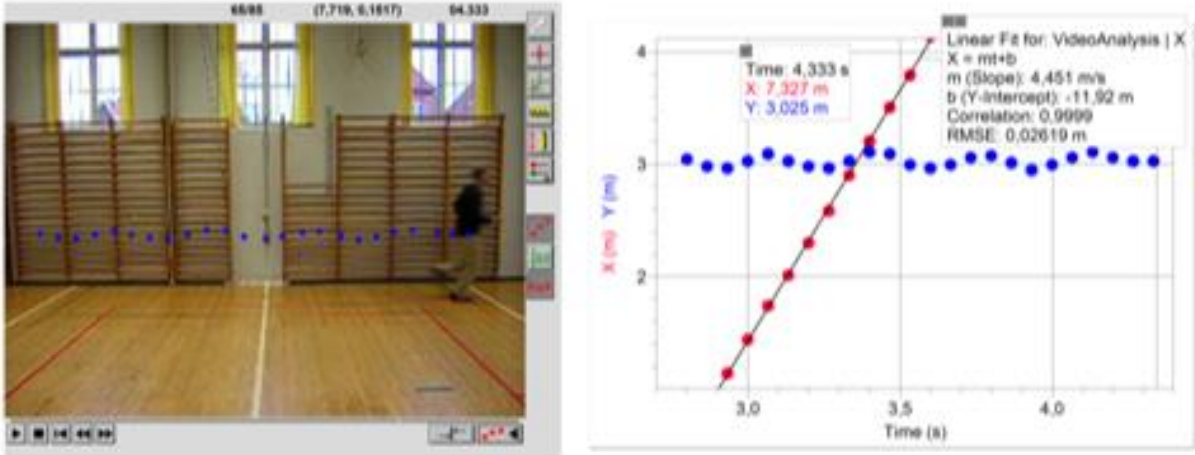
Vægt (kg)

**Energiforbrug** 80 kcal = 336 KJ

I beregningen angives energiforbruget at være 336 kJ. Det viser sig at kun mellem 20 og 25 % af denne energi medgår til selve løbebevægelsen. Man siger, at nyttevirkningen er 20 – 25 %. Resten af energien (75 – 80 %) bliver til varme i musklerne og kroppen.

## Aktiviteter og opgaver

I en meget simpel model af løbet kan man antage at muskelkræfternes arbejde omsættes til potentiel energi (og varme), i det kroppens tyngdepunkt hæves i hvert skridt.



Vi går ikke i denne vejledning ind på teorien omkring potentiel energi, men vil blot præsentere følgende beregningsformel:

”Tilvækst i potentiel energi” = ”masse af person” \* ”tyngdeacceleration” \* ”personens flytning i lodret retning”.

Udtrykt med symboler ser formlen sådan ud:  $E = m \cdot g \cdot h$

Tyngdeacceleration  $g = 9,82 \text{ N/kg}$ .

**Eksempel:** En løber vejer 78 kg og ved hvert skridt løfter han sig 24 cm = 0.24m

Derved udfører han ved hvert skridt et løftearbejde på  $E_{pot} = 78 \text{ kg} \cdot 9.82 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 0.24 \text{ m} = 183.83 \text{ J}$

### Analyse af løb

For simpelhedens skyld benyttes hoften som markering for ”tyngdepunktet” (se billedet ovenfor).

I skal med jeres smartphone optage et løb (fx i en gymnastiksal). Husk at indsætte en meterstok, markeringstoppe eller mål afstanden mellem to streger. Logger Pro kan herved omsætte antal pixels til afstand målt i meter.



I skal nu analysere en af jeres løbefilm med henblik på at bestemme energiforbruget ved løb og sammenligne med den værdi som ”www.lobesiden” angiver. Følg vejledningen på næste side.

Hvis du oplever problemer med din video, kan du konvertere den til mp4 her:

<https://video.online-convert.com/convert-to-mp4>

1. Find vha. grafen hvor meget løberen gennemsnitligt løfter sit tyngdepunkt (her hoften) under et skridt vha.  $y(m)$ -koordinaten:  $h = \underline{\hspace{2cm}} m$
2. Beregn tilvæksten i potentiel energi i afviklingen af et skridt.  $E_{\text{pot,skridt}} =$  **Skriv formelen her og sæt bagefter talværdier ind (husk enheder)**

$$E_{\text{pot, skridt}} = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} J$$

3. Indlæs videoen påny. Marker denne gang løberens fod-isætninger. Bestem vha filmen, hvor mange skridt løberen tager pr sekund. Denne størrelse kaldes skridtfrekvensen (sf).  
sf =  $\underline{\hspace{2cm}}$  1/s (1/s betyder pr. sekund)

Bestem også gennemsnitsværdien af skridtlængden (sl):

$$sl = \underline{\hspace{2cm}} m$$

4. Argumenter for at, løberens fart  $v = sf \cdot sl$ . Udregn farten ved hjælp af formelen.

$$v = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}} m/s$$

Sammenlign med farten af løberen som du kan finde som hældningskoefficienten vha  $x(m)$ -koordinaten på din graf: Hældningskoefficienten =  $\underline{\hspace{2cm}}$  m/s

5. Beregn hvor mange skridt løberen tager på 1 km strækning:  $\underline{\hspace{2cm}}$  skridt/km
6. Beregn hvor meget energi der omsættes ved løbearbejdet på en strækning på 1 km:

$$E_{1\text{km}} = \text{antal skridt} \cdot E_{\text{pot, skridt}} = \underline{\hspace{2cm}} J$$

7. Sammenlign din beregnede værdi af energien med den værdi som "Lobesiden.dk" angiver: Eløb =  $\underline{\hspace{2cm}}$  J

Hvor mange % udgør din fundne værdi af "lobesiden.dk"'s værdi.

Procentdel =  $\underline{\hspace{2cm}}$  %

Sammenlign dette med nyttevirkningen ved løb, som er ca. 25%.

8. Hvor langt skal du løbe for at forbrænde energiindholdet i en krydderbolle?

Beregning:

9. Under løbet har løberen også kinetisk energi. Den kinetiske energi er givet ved formelen  $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} m \cdot v^2$ , her er m massen i kg og v er farten i m/s. Beregn løberens kinetiske energi og sammenlign med den energi, du bestemte i punkt 6.

$$E_{\text{kin}} = \underline{\hspace{2cm}} J$$