

## 0.1 Størrelser, enheter og prefikser

Det vi kan måle og uttrykke med tall, kaller vi *størrelser*. En størrelse består gjerne av både en verdi og en *enhet*, og i denne seksjonen skal vi se på disse fire enhetene:

enhet	forkortelse	enhet for
meter	m	lengde
gram	g	masse
sekund	s	tid
liter	L	volum

Noen ganger har vi veldig store eller veldig små størrelser, for eksempel er det ca 40 075 000 m rundt ekvator! For så store tall er det vanlig å bruke en *prefiks*. Da kan vi skrive at det er ca 40 075 km rundt ekvator. Her står 'km' for 'kilometer', og 'kilo' betyr '1 000'. Så 1 000 meter er altså 1 kilometer. Her er prefiksene man oftest<sup>1</sup> møter på i hverdagen:

prefiks	forkortelse	verdi
kilo	k	1 000
hekto	h	100
deka	da	10
desi	d	0,1
centi	c	0,01
milli	m	0,001

Bruker vi denne tabellen i kombinasjon med enhetene kan vi for eksempel se at

$$1000 \text{ g} = 1 \text{ kg}$$

$$0,1 \text{ m} = 1 \text{ dm}$$

$$1 \text{ s} = 1000 \text{ ms}$$

$$0,01 \text{ L} = 1 \text{ cL}$$

Enda ryddigere kan vi få det hvis vi lager en vannrett tabell (se neste side) med meter, gram eller liter lagt til i midten<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>Unntaket er 'deka', som er en veldig lite brukt prefiks, men vi har tatt den med fordi den kompletterer tallmønsteret.

<sup>2</sup>Legg merke til at 'meter', 'gram', 'sekund' og 'liter' er *enheter*, mens 'kilo', 'hekto' osv. er *tall*. Det kan derfor virke litt rart å sette dem opp i samme tabell, men for vårt formål fungerer det helt fint.

## Regel 0.1 Omgjøring av prefikser

Når vi skal endre prefikser kan vi bruke denne tabellen:

	kilo		hekto		deka		m/g/L		desi		centi		milli	
--	------	--	-------	--	------	--	-------	--	------	--	-------	--	-------	--

Komma må flyttes like mange ganger som antall ruter vi må flytte oss fra opprinnelig prefiks til ny prefiks.

For lengde brukes også enheten 'mil' (1 mil = 10 000 m). Denne kan legges på til venstre for 'kilo'.

## Språkboksen

En (eventuell) **prefiks** og en **enhet** utgjør en **benevning**. For eksempel har 9 km benevningen 'km', mens 9 m har benevningen 'm'. Disse størrelsene har forskjellige benevning, men begge har 'm' som enhet.

## Eksempel 1

Skriv om 23,4 mL til antall L.

### Svar

Vi skriver tabellen vår med L i midten, og legger merke til at vi må *tre ruter til venstre* for å komme oss fra mL til L:

	kilo		hekto		deka		L		desi		centi		milli	
--	------	--	-------	--	------	--	---	--	------	--	-------	--	-------	--

Det betyr at vi må flytte kommaet vårt tre plasser til venstre for å gjøre om mL til L:

$$23,4 \text{ mL} = 0,0234 \text{ L}$$

## Eksempel 2

Skriv om 30 hg til antall cg.

### Svar

Vi skriver tabellen vår med 'g' i midten, og legger merke til at vi må *fire ruter til høyre* for å komme oss fra hg til cg:

	kilo		hekto		deka		g		desi		centi		milli	
--	------	--	-------	--	------	--	---	--	------	--	-------	--	-------	--

Dét betyr at vi må flytte kommaet vårt fire plasser til høyre for å gjøre om 'hg' til 'cg':

$$30 \text{ mg} = 300\,000 \text{ cg}$$

## Eksempel 2

Skriv om  $2,7 \text{ s}$  til antall ms.

### Svar

Vi skriver tabellen vår med 's' i midten, og legger merke til at vi må tre ruter til høyre for å komme oss fra s til ms:

| kilo | hekto | deka | s | desi | centi | milli |

Dét betyr at vi må flytte kommaet vårt tre plasser til høyre for å gjøre om 's' til 'ms':

$$2,7 \text{ s} = 2\,700 \text{ ms}$$

### Eksempel 3

Gjør om 12 500 dm til antall mil.

#### Svar

Vi skriver tabellen vår med m i midten, legger til 'mil', og merker oss at vi må *fem ruter til høyre* for å komme oss fra hg til cg:

| mil | kilo | hekto | deka | m | desi | centi | milli |

Dét betyr at vi må flytte kommaet vårt fem plasser til høyre for å gjøre om mil til dm:

$$12\,500\text{ dm} = 0,125\text{ mil}$$

### 0.1 Omgjøring av prefikser (forklaring)

Omgjøring av prefikser handler om å gange/dele med 10, 100 osv. (se *seksjon ??* og *seksjon ??*)

La oss som første eksempel skrive om 3,452 km til antall meter. Vi har at

$$\begin{aligned} 3,452\text{ km} &= 3,452 \cdot 1000\text{ m} \\ &= 3\,452\text{ m} \end{aligned}$$

La oss som andre eksempel skrive om 47 mm til antall meter. Vi har at

$$\begin{aligned} 47\text{ mm} &= 47 \cdot \frac{1}{1000}\text{ m} \\ &= (47 : 1000)\text{ m} \\ &= 0,047\text{ m} \end{aligned}$$

## 0.2 Proporsjonale størrelser og størrelser uttrykt ved andre størrelser

Si at det koster 10 kr for 0,5 kg poteter. Hvis det er slik at denne prisen gjelder også hvis vi ønsker å kjøpe 0,5 kg poteter mer, koster det 20 kr for 1 kg poteter. Hvis prisen gjelder også hvis vi ønsker å kjøpe 0,5 kg poteter mer enn dette, koster det 30 kr for 1,5 kg poteter. Antall kroner og antall kilogram poteter for hver av tilfellene kan vi sette opp i en tabell:

<b>kr</b>	10	20	30
<b>kg</b>	0,5	1	1,5

La oss videre dele prisen med vekten for hvert av tilfellene:

$$\frac{10 \text{ kr}}{0,5 \text{ kg}} = 20 \text{ kr/kg} \quad \frac{20 \text{ kr}}{1 \text{ kg}} = 20 \text{ kr/kg} \quad \frac{30 \text{ kr}}{1,5} = 20 \text{ kr/kg}$$

Vi ser nå at forholdet mellom prisen og vekten er det samme for alle tilfellene. Da sier vi at prisen og vekten er<sup>1</sup> **proporsjonale størrelser**. Av disse to størrelsene har vi også ”lagd” en ny størrelse, med benevn-  
ing<sup>2</sup> ’kr/kg’. Dette uttaler vi ”**kroner per kilogram**”, og denne størrelsen blir gjerne kalt **kiloprisen**. Når forholdet mellom antall kroner og antall kilogram er likt for alle tilfeller, vil kiloprisen gi oss informasjonen vi trenger for raskt å finne prisen for hvilket som helst antall kilogram poteter vi måtte ønske.

Anvendt matematikk er full av størrelser som uttrykker forholdet mellom to (eller flere) andre størrelser. I definisjonsboksene under finne du de mest vanlige.

### Definisjon 0.2 Kilopris

En kilopris gir forholdet mellom en pris (i kr) og en vekt (i kilogram)

$$\text{kilopris} = \frac{\text{pris}}{\text{vekt}}$$

Alternativt kan vi skrive

$$\text{pris} = \text{kilopris} \cdot \text{vekt}$$

Benevnningen for kilopris er ’kr/kg’.

<sup>1</sup>Se også vedlegg?? i [MB](#).

<sup>2</sup>Vi kunne også skrevet  $\frac{\text{kr}}{\text{kg}}$ , men i dette tilfellet er det vanligst å bruke  $/$  som divisjonstegn.

### Definisjon 0.3 Literpris

En literpris gir forholdet mellom en pris (i kr) og et volum (i liter)

$$\text{kilopris} = \frac{\text{pris}}{\text{volum}}$$

Alternativt kan vi skrive

$$\text{pris} = \text{kilopris} \cdot \text{volum}$$

Benevningen for literpris er 'kr/L'.

### Regel 0.4 Fart

En fart gir forholdet mellom en lengde og en tid.

$$\text{fart} = \frac{\text{lengde}}{\text{tid}}$$

Alternativt kan vi skrive

$$\text{lengde} = \text{fart} \cdot \text{tid}$$

De mest brukte benevningene for fart er<sup>1</sup> 'km/h' og 'm/s'

---

<sup>1</sup>'h' står for 'time' ('hour' på engelsk).

## 0.3 Regning med forskjellige benevninger

Når vi skal utføre regneoperasjoner med størrelser som har benevning, er det helt avgjørende at vi passer på at benevningene som er involvert er de samme.

### Eksempel 1

Regn ut  $5 \text{ km} + 4\,000 \text{ m}$ .

#### Svar

Her må vi enten gjøre om  $5 \text{ km}$  til antall m eller  $4\,000 \text{ m}$  til antall km før vi kan legge sammen verdiene. Vi velger å gjøre om  $5 \text{ km}$  til antall m:

$$5 \text{ km} = 5\,000 \text{ m}$$

Nå har vi at

$$\begin{aligned} 5 \text{ km} + 4\,000 \text{ m} &= 5\,000 \text{ m} + 4\,000 \text{ m} \\ &= 9\,000 \text{ m} \end{aligned}$$

### Tips

I mange utregninger kan enheter føre til at uttrykkene blir litt rotete. Hvis du er helt sikker på at alle benevningene er like, kan du med fordel skrive utregninger uten benevning. I *Eksempel 1* over kunne vi da regnet ut

$$5\,000 + 4\,000 = 9\,000$$

Men merk at i et endelig svar *må* vi ha med benevning:

$$5 \text{ km} + 4\,000 \text{ m} = 9\,000 \text{ m}$$

## Eksempel 2

Hvis du kjører med konstant fart, er strekningen du har kjørt etter en viss tid gitt ved formelen

$$\text{strekning} = \text{fart} \cdot \text{tid}$$

- a) Hvor langt kjører en bil som holder farten 50 km/h i 3 timer?
- b) Hvor langt kjører en bil som holder farten 90 km/h i 45 minutt?

### Svar

- a) I formelen er nå farten 50 og tiden 3, og da er

$$\text{strekning} = 50 \cdot 3 = 150$$

Altså har bilen kjørt 150 km

- b) Her har vi to forskjellige enheter for tid involvert; timer og minutt. Da må vi enten gjøre om farten til km/min eller tiden til timer. Vi velger å gjøre om minutt til timer:

$$\begin{aligned} 45 \text{ minutt} &= \frac{45}{60} \text{ timer} \\ &= \frac{3}{4} \text{ timer} \end{aligned}$$

I formelen er nå farten 90 og tiden  $\frac{3}{4}$ , og da er

$$\text{strekning} = 90 \cdot \frac{3}{4} = 67.5$$

Altså har bilen kjørt 67.5 km.



### Eksempel 3

*Kiloprisen* til en vare er hva en vare koster per kg. Kilopris er gitt ved formelen

$$\text{kilopris} = \frac{\text{pris}}{\text{vekt}}$$

- a) 10 kg tomater koster 35 kr. Hva er kiloprisen til tomatene?
- b) Safran går for å være verdens dyreste krydder, 5 g kan koste 600 kr. Hva er da kiloprisen på safran?

### Svar

- a) I formelen er nå prisen 35 og vekten 10, og da er

$$\text{kilopris} = \frac{35}{10} = 3,5$$

Altså er kiloprisen på tomater 3,5 kr/kg

- b) Her har vi to forskjellige enheter for vekt involvert; kg og gram. Vi gjør om antall g til antall kg (se ??):

$$5 \text{ g} = 0,005 \text{ kg}$$

I formelen vår er nå prisen 600 og vekten 0,005, og da er

$$\text{kilopris} = \frac{600}{0,005} = 120\,000$$

Altså koster safran 120 000 kr/kg.