

Måttenheter och enhetsbyten

Eleverna behöver få egna erfarenheter av mätning, innan de tar i bruk standardiserade mått: Vad innebär det att mäta längd, massa/vikt, area och volym? När mätresultaten senare anges med standardiserade mått är det viktigt att utgående från egna mätningar hitta hållpunkter som ett stöd för minnet, exempelvis "Ett två euros mynt väger ungefär ett dekagram".

Längd, massa/vikt och volym i liter anknyter direkt till tiosystemet, eftersom följande större måttenhet alltid är tio gånger så stor som den föregående enheten och följande mindre måttenhet alltid är en tiondel av den föregående enheten.

Måttenheternas prefix är följande:

- **kilo-** är tusen gånger så stor
- **hekto-** är hundra gånger så stor
- **deka-** är tio gånger så stor
- **deci-** är en tiondel
- **centi-** är en hundradel
- **milli-** är en tusendel.

Innan måttenheternas förkortningar tas i bruk vänjer vi oss vid enheternas namn i tal och skrift.

Längd		Måttenheternas förkortningar	Exempel på hållpunkter
1 kilometer	1000 meter	1 <i>km</i>	avståndet från skolan till kyrkan
1 hektometer	100 meter	1 <i>hm</i>	längden av en fotbollsplan
1 dekameter	10 meter	1 <i>dam</i>	ett uppmätt avstånd i korridoren
1 meter		1 <i>m</i>	avstånd mellan utsträckta händer
1 decimeter	en tiondel av 1 meter	1 <i>dm</i>	längden av en mobiltelefon
1 centimeter	en hundradel av 1 meter	1 <i>cm</i>	lillfingrets bredd
1 millimeter	en tusendel av 1 meter	1 <i>mm</i>	en nagels tjocklek

Massa/vikt			Exempel på hållpunkter
1 kilogram	1000 gram	1 <i>kg</i>	vikten av en liter vatten
1 hektogram	100 gram	1 <i>hg</i>	vikten av en liten chokladplatta
1 dekagram	10 gram	1 <i>dag</i>	vikten av ett 2 euros mynt
1 gram		1 <i>g</i>	vikten av en säkerhetsnål
1 decigram	en tiondel av 1 gram	1 <i>dg</i>	vikten av en papperslapp
1 centigram	en hundradel av 1 gram	1 <i>cg</i>	vikten av en vattendroppe
1 milligram	en tusendel av 1 gram	1 <i>mg</i>	vikten av en mygga

Volym i liter			Exempel på hållpunkter
1 kiloliter	1000 liter	1 <i>kl</i>	volymen av en kubikmeter
1 hektoliter	100 liter	1 <i>hl</i>	volymen av 10 ämbar
1 dekaliter	10 liter	1 <i>dal</i>	volymen av ett ämbar
1 liter		1 <i>l</i>	volymen av en mjölkförpackning
1 deciliter	en tiondel av 1 liter	1 <i>dl</i>	volymen av en liten kopp
1 centiliter	en hundradel av 1 liter	1 <i>cl</i>	en dos hostmedicin
1 milliliter	en tusendel av 1 liter	1 <i>ml</i>	är samma som 1 cm^3

Enhetsbyten med hjälp av tiosystemet

Talet **1234,567** läggs med tiobasmaterial på en positionsplatta (se info på sidan 3).

Vi ser att det innebär följande: 1 tusental, 2 hundratal, 3 tiotal, 4 ental, 5 tiondelar, 6 hundradelar och 7 tusendelar. Det är viktigt för taluppfattningen att lära sig uttrycka talet 1234,567 även med hjälp av andra talenheter än entalen, exempelvis:

$$1234,567 = 123 \text{ tiotal} + 45 \text{ tiondelar} + 67 \text{ tusendelar} = 12 \text{ hundratal} + 34 \text{ ental} + 56 \text{ hundradelar} + 7 \text{ tusendelar} = 12345 \text{ tiondelar} + 67 \text{ tusendelar}.$$

De här uppdelningarna av talet undersöks också så, att **förkortningar för talenheterna skrivs ovanför siffrorna i talet:**

Tu	Hu	Ti	E	ti	hu	tu
1	2	3	4	5	6	7

En säker taluppfattning inom tiosystemet underlättar vid enhetsbyten. Det är exempelvis bra att lära sig uttrycka sin **egen längd** på många sätt:

$$153 \text{ cm} = 1 \text{ m } 53 \text{ cm} = 1,53 \text{ m} = 15,3 \text{ dm} = 1530 \text{ mm}.$$

Det är viktigt att betona, att enheten vid decimaltecknet är den huvudsakliga enheten. Annars är det lätt hänt att man skriver 1,53 cm när man avser 1,53 m.

Exempel: **längd 123456 cm**. Hur många kilometer är det? Siffran 6 är på entalsplatsen för centimeter, så vi skriver förkortningarna för längdmåttsenheterna ovanför talet med början från centimeter (från höger till vänster). Eftersom decimaltecknet skrivs efter den enhet som svaret får och eftersom siffran 1 är på entalsplatsen för kilometer, så kan vi skriva $123456 \text{ cm} = 1,23456 \text{ km}$.

km	hm	dam	m	dm	cm		km	hm	dam	m	dm	cm
1	2	3	4	5	6	→	1,	2	3	4	5	6

Exempel: **längd 45,67 km**. Hur många meter är det? Siffran 5 är på entalsplatsen för kilometer, så vi skriver förkortningarna för längdenheterna med början från kilometer och fortsätter åt höger och åt vänster. Vi lägger till förkortningen för meter och skriver en nolla på entalsplatsen för meter. Vi ser att $45,67 \text{ km} = 45670 \text{ m}$.

mil	km	hm	dam		mil	km	hm	dam	m
4	5,	6	7	→	4	5	6	7	0

Exempel: **massa 3456 cg**. Hur många gram är det? Siffran 6 är på entalsplatsen för centigram, så vi skriver förkortningarna för massa-/viktenheterna ovanför talet med början från centigram (från höger till vänster). Eftersom decimaltecknet skrivs efter den enhet som svaret får och eftersom siffran 4 är på entalsplatsen för gram, så kan vi skriva $3456 \text{ cg} = 34,56 \text{ g}$.

dag	g	dg	cg		dag	g	dg	cg
3	4	5	6	→	3	4,	5	6

Exempel: **volym 234 ml**. Hur många liter är det? Siffran 4 är på entalsplatsen för milliliter, så vi skriver förkortningarna för volymenheterna ovanför talet med början från milliliter (åt vänster). Vi lägger till förkortningen för liter och skriver en nolla. Vi ser att $234 \text{ ml} = 0,234 \text{ l}$.

dl	cl	ml		l	dl	cl	ml
2	3	4	→	0,	2	3	4

Enheter för volym

Även de här viktiga begreppen behöver undersökas genom mätning! Mät och konstatera, att en liter vatten ryms i en kub med storleken en kubikdecimeter. Även följande samband kan visas med tiobasmaterial:

Volym: liter	1 kl	hl	dal	1 l	dl	cl	1 ml
Volym: kubik	1 m ³			1 dm ³			1 cm ³

Förhållandet mellan närliggande volymenheter är **1000**; alltså $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3$ och $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$ samt $1 \text{ cm}^3 = 1000 \text{ mm}^3$. Den sista likheten kan visas med tiobasmaterialalets entalskub och decimalbitarnas tusendelskub.

Enheter för area

Förhållandet mellan närliggande areaenheter är **100**. Även här är det nödvändigt att få erfarenheter genom att mäta areor med kvadrater av olika storlek. Som hjälpmedel passar ett kvadratmillimeterpapper som man ritat två kvadrater på, en kvadratcentimeter och en kvadratdecimeter. Vi konstaterar att $1 \text{ cm}^2 = 100 \text{ mm}^2$ och $1 \text{ dm}^2 = 100 \text{ cm}^2$. För att täcka ett område av storleken en kvadratmeter behövs det hundra kvadrater av storleken en kvadratdecimeter. Använd exempelvis ett mätjul för att mäta upp en kvadrat av storleken 1 ar så, att sidornas längd är 10 m; 1 ar rymmer alltså 100 kvadratmeter. En kvadrat av storleken 1 hektar mäts upp med ett mätjul på motsvarande sätt så, att sidornas längd är 100 m; 1 hektar rymmer 100 ar. Storleken av 1 kvadratkilometer kan vara bäst att undersöka med hjälp av en karta.

Area	km ²	ha	a	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
-------------	-----------------	----	---	----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Tilläggsuppgifter

Du kan läsa mera **om mätning av massa/vikt, längd, area och volym** i min bok "Iloa ja ymmärrystä matematiikkaan" på sidorna 120, 128–136.

Sidorna 134–135 finns på opperi.fi → Opperin kirjat → Iloa ja ymm. mat. → Esimerkkisivuja.

Här finns mera info **om hur man visar tal med tiobasmaterial och decimalbitar**:

- 1) opperi.fi → Opetusvinkkejä → Luvut ja laskut → Desimaaliluvut (**bilagan på svenska**)
- 2) opperi.fi → Opperin koulutusta → Kuvia koulutuksista → 10-järjestelmä (bilder)
- 3) i boken "Iloa ja ymmärrystä matematiikkaan" på sidorna 72–73, 77–79 och 116–118.

Begreppet mätning

Låt oss återkomma ännu till det allra viktigaste: **vad är egentligen mätning?**

Vanan att använda standardiserade mättenheter har förblindat oss vuxna och vi behöver påminnas om att leda barn och unga till att se kärnan i mätning. Här är en saga som passar i sammanhanget.

"En kung som gifte sig måttbeställde en säng åt drottningen av en snickare.

Sängen skulle vara nn fot lång och mm fot bred. När sängen var färdig, kunde drottningen inte ligga rak i den. Varför? ... Efter det mätte man alltid längd enligt kungens fot i det kungariket, inte enligt snickarens."