Udskriftsdato: 29. marts 2024

BEK nr 618 af 13/05/2020 (Historisk)

Bekendtgørelse om det internationale enhedssystem, SI, og andre lovlige enheder

Ministerium: Erhvervsministeriet

Journalnummer: Erhvervsmin., Sikkerhedsstyrelsen, j.nr. EMN-00-02-000003

Senere ændringer til forskriften

BEK nr 866 af 11/05/2021

Bekendtgørelse om det internationale enhedssystem, SI, og andre lovlige enheder[1)]

I medfør af § 18, stk. 1, og § 23, stk. 3, i lov nr. 1518 af 18. december 2018 om erhvervsfremme fastsættes efter bemyndigelse:

§ 1. Ved anvendelse af måleinstrumenter, udførelse af målinger og ved størrelsesangivelser, der udtrykkes i måleenheder, skal forskriftsmæssige måleenheder anvendes, jf. dog §§ 2-4.

Stk. 2. Ved forskriftsmæssige måleenheder forstås i denne bekendtgørelse de SI-enheder, der omfattes af det internationale enhedssystem, som er vedtaget af Generalkonferencen for mål og vægt[2)], og som er gengivet i bilag 1.

Stk. 3. Ved omregning fra tidligere benyttede måleenheder til det internationale systems enheder anvendes de i bilag 3 angivne omregningsfaktorer.

§ 2. Denne bekendtgørelse berører ikke anvendelsen inden for søfart, luftfart eller jernbanetrafik af andre enheder end dem, hvis anvendelse er påbudt ved denne bekendtgørelse, når disse andre enheder er fastsat ved internationale konventioner eller aftaler, som er bindende for EU/EØS-medlemslandene.

§ 3. Det er tilladt at anvende supplerende størrelsesangivelser.

Stk. 2. Ved supplerende størrelsesangivelse forstås i denne bekendtgørelse det forhold, at en størrelsesangivelse udtrykt ved en enhed, der er opført under bilag 1, ledsages af en eller flere størrelsesangivelser, udtrykt ved enheder, der ikke er opført under bilag 1.

Stk. 3. Ved anvendelse af supplerende størrelsesangivelser skal SI-enheder være fremhævede. Størrelsesangivelser, som ikke er SI-enheder, skal anføres med skrifttegn, som højst er lige så store som de skrifttegn, der benyttes til SI-enhederne.

Stk. 4. SI-enheder skal angives, så det tydeligt fremgår, hvilken SI-enhed, der er tale om. Skrivereglerne i bilag 2 kan anvendes.

§ 4. Det er tilladt at anvende måleenheder, der ikke er eller ikke længere er forskriftsmæssige for så vidt angår:

1) varer og udstyr, der allerede er bragt i handelen eller taget i brug før den 1. juli 1977, eller
2) løsdele til eller dele af varer og udstyr, der er nødvendige for at supplere eller udskifte løsdele til eller dele af varer og udstyr nævnt i nr. 1.

§ 5. Overtrædelse af § 1, stk. 1 og 3, samt § 3, stk. 3, straffes med bøde.

Stk. 2. Den, der med forsæt eller ved grov uagtsomhed i strid med § 3, stk. 4, angiver en SI-enhed med det formål at vildlede, straffes med bøde.

Stk. 3. Der kan pålægges virksomheder (juridiske personer) strafansvar efter reglerne i straffelovens 5. kapitel.

§ 6. Bekendtgørelsen træder i kraft den 13. juni 2020.

Stk. 2. Bekendtgørelse nr. 1229 af 11. december 2009 om det internationale enhedssystem, SI, og andre lovlige enheder ophæves.

Sikkerhedsstyrelsen, den 13. maj 2020

Lone Saaby

/ Yvonne Larsen

[1)] Bekendtgørelsen har som udkast været notificeret i overensstemmelse med Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2015/1535/EU om en informationsprocedure med hensyn til tekniske forskrifter samt forskrifter for informationssamfundets tjenester (kodifikation). Denne bekendtgørelse indeholder bestemmelser, der gennemfører Rådets direktiv 80/181/EØF af 20. december 1979 om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om måleenheder, EF-Tidende 1980, nr. L 39, s. 40, som ændret ved Rådets direktiver 85/1/EØF af 18. december 1984, om ændring af direktiv 80/181 EØF om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om måleenheder, EF-Tidende 1985, nr. L 2, s. 11, 89/617/EØF af 27. november 1989 om ændring af direktiv 80/181/EØF om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om måleenheder, EF-Tidende 1989, nr. L 357, s. 28, og Europa-Parlamentets og Rådets direktiver 1999/103/EF af 24. januar 2000 om ændring af direktiv 80/181/EØF om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om måleenheder, EF-Tidende 2000, nr. L 34, s. 17, og 2009/3/EF om ændring af Rådets direktiv 80/181/EØF om indbyrdes tilnærmelse af medlemsstaternes lovgivning om måleenheder, EU-Tidende 2009, nr. L 114, s. 10, og Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2019/1258/EU af 23. juli 2019 om ændring, med henblik på tilpasning til den tekniske udvikling, af bilaget til Rådets direktiv 80/181/EØF for så vidt angår definitionen af SI-grundenhederne, EU-Tidende 2019, nr. L 196, side 6.

2) Inden for Meterkonventionen af 20. maj 1875.

Bilag 1

FORSKRIFTSMÆSSIGE MÅLEENHEDER OMTALT i § 1, STK. 2

1. SI-enheder og deres decimal-mangefold og decimaldele

1.1. SI-grundenheder

Det internationale enhedssystem er baseret på syv grundenheder, der er givet i nedenstående tabel

Størrelse	Enhed	
	Navn	Symbol
Tid	sekund	s
Længde	meter	m
Masse	kilogram	kg
Elektrisk strøm	ampere	A
Termodynamisk temperatur	kelvin	K
Stofmængde	mol	mol
Lysstyrke	candela	cd

SI-grundenhederne er defineret ved at fastlåse de numeriske værdier af 7 udvalgte naturkonstanter, når disse udtrykkes i de 7 grundenheder på følgende måde:

Enhed for tid

sekund, symbol s, er SI-enheden for tid. Det er defineret ved at lade den fastlåste numeriske værdi af cæsium-frekvensen Δv_{Cs}, som er overgangsfrekvensen mellem de to hyperfin-niveauer i den upåvirkede grundtilstand af cæsium-133, være 9 192 631 770 udtrykt i enheden Hz, som er lig s^{-1}.

Enhed for længde

meter, symbol m, er SI-enheden for længde. Den er defineret ved at lade den fastlåste numeriske værdi af lyshastigheden i vakuum c være 299 792 458 udtrykt i enheden m/s, hvor sekund er defineret ud fra Δv_{Cs}.

Enhed for masse

kilogram, symbol kg, er SI-enheden for masse. Det er defineret ved at lade den fastlåste numeriske værdi af Plancks konstant h være $6{,}626\ 070\ 15 \times 10^{-34}$ udtrykt i enheden J s, som er lig med kg m^2 s^{-1}, hvor meter og sekund er defineret ud fra c og Δv_{Cs}.

Enhed for elektrisk strøm

ampere, symbol A, er SI-enheden for elektrisk strøm. Den er defineret ved at lade den fastlåste numeriske værdi af elementarladningen e være $1{,}602\ 176\ 634 \times 10^{-19}$ udtrykt i enheden C, som er lig med A s, hvor sekund defineres ud fra Δv_{Cs}.

Enhed for termodynamisk temperatur

kelvin, symbol K, er SI-enheden for termodynamisk temperatur. Den er defineret ved at lade den fastlåste numeriske værdi af Bolzmanns konstant k være 1,380 649 × 10^{-23} udtrykt i enheden J K^{-1}, som er lig med kg m^2 s^{-2} K^{-1}, hvor kilogram, meter og sekund er defineret ud fra h, c og Δv_{Cs}.

Enhed for stofmængde

mol, symbol mol, er SI-enheden for stofmængde. Et mol indeholder nøjagtig 6,022 140 76 × 10^{23} elementære dele. Dette tal er den fastlåste numeriske værdi af Avogadros konstant, N_A, udtrykt i enheden mol^{-1} og kaldes Avogadros tal.

Stofmængden, symbol n, i et system er et mål for antallet af specificerede elementære dele. Elementære dele kan være atomer, molekyler, ioner, elektroner, andre partikler eller specificerede grupper af sådanne partikler.

Enhed for lysstyrke

candela, symbol cd, er SI-enheden for lysstyrke i en given retning. Den er defineret ved at lade den fastlåste numeriske værdi af lyseffektiviteten af monokromatisk stråling med en frekvens på 540 × 10^{12} Hz, K_{cd}, være 683 udtrykt i enheden lm W^{-1}, som er lig med cd sr W^{-1}, eller cd sr kg^{-1} m^{-2} s^3, hvor kilogram, meter og sekund er defineret ved h, c og Δv_{Cs}.

1.1.1. Særligt navn og symbol for den afledte SI-enhed for temperatur ved angivelse af Celsius-temperaturer

Størrelse	Enhed	
	Navn	Symbol
Celsius-temperatur	grad Celsius	°C

Celsius-temperaturen t er lig med differencen $t = T - T_0$ mellem to termodynamiske temperaturer T og T_0, hvor T_0 = 273,15 K. Et interval eller en forskel i temperatur kan udtrykkes enten i kelvin eller i grader Celsius. Enheden »grad Celsius« er lig enheden »kelvin«.

1.2. Afledte SI-enheder

1.2.1. Generel regel for afledte SI-enheder

Enhederne, som afledes kohærent af SI-grundenheder, udtrykkes algebraisk som potensprodukter af SI-basisenheder med en numerisk faktor lig med 1.

1.2.2. SI-enheder med særlige navne og symboler

Størrelse	Enhed		Udtrykt i	
	navn	symbol	andre SI-enheder	SI-grundenheder
Vinkel (plan vinkel)	radian	Rad		$m \cdot m^{-1}$

Rumvinkel	steradian	Sr		$m^2 \cdot m^{-2}$
Frekvens	hertz	Hz		s^{-1}
Kraft	newton	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Tryk, mekanisk spænding	pascal	Pa	$N \cdot m^{-2}$	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Energi, arbejde, varmemængde	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Effekt*), energistrøm	watt	W	$J \cdot s^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Elektricitetsmængde, elektrisk ladning	coulomb	C		$s \cdot A$
Elektrisk spænding, elektrisk potential, elektromotorisk kraft	volt	V	$W \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Elektrisk resistans	ohm	Ω	$V \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Konduktans	siemens	S	$A \cdot V^{-1}$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^3 \cdot A^2$
Elektrisk kapacitans	farad	F	$C \cdot V^{-1}$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Magnetisk flux	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Magnetisk induktion	tesla	T	$Wb \cdot m^{-2}$	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Induktans	henry	H	$Wb \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
Lysstrøm	lumen	Lm	$cd \cdot sr$	Cd
Belysningsstyrke	lux	Lx	$lm \cdot m^{-2}$	$m^{-2} \cdot cd$
Aktivitet, ioniserende stråling	becquerel	Bq		s^{-1}
Absorberet dosis, afsat energi pr. masseenhed, kerma, indeks for absorberet dosis	gray	Gy	$J \cdot kg^{-1}$	$m^2 \cdot s^{-2}$
Dosisækvivalent	sievert	Sv	$J \cdot kg^{-1}$	$m^2 \cdot s^{-2}$
Katalytisk aktivitet	katal	Kat		$mol \cdot s^{-1}$
*) Enheders særlige betegnelse: Betegnelsen voltampere, symbol »VA«, for angivelse af tilsyneladende effekt for vekselstrøm, og betegnelsen var, symbol »var«, for angivelse af reaktiv effekt. Betegnelsen »var« findes ikke i CGPM´s resolutioner.				

Enheder, der er afledt af SI-grundenhederne, kan udtrykkes ved enhederne i bilag 1.

Navnlig kan afledte SI-enheder udtrykkes ved anvendelse af de specielle navne og symboler i foranstående tabel; for eksempel kan SI-enheden for den dynamiske viskositet udtrykkes som $m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-1}$ eller $N \cdot s \cdot m^{-2}$ eller $Pa \cdot s$.

1.3. Præfikser og deres symboler til angivelse af en række decimale over- og underenheder

Faktor	Præfiks	Symbol	Faktor	Præfiks	Symbol
10^{24}	yotta	Y	10^{-1}	deci	d
10^{21}	zetta	Z	10^{-2}	centi	c
10^{18}	exa	E	10^{-3}	milli	m
10^{15}	peta	P	10^{-6}	mikro	µ
10^{12}	tera	T	10^{-9}	nano	n

10^{9}	giga	G	10^{-12}	pico	p
10^{6}	mega	M	10^{-15}	femto	f
10^{3}	kilo	K	10^{-18}	atto	a
10^{2}	hekto	H	10^{-21}	zepto	z
10^{1}	deka	Da	10^{-24}	yocto	y

Navnene og symbolerne for decimale over- og underenheder af enheden for masse dannes ved, at præfikserne sættes foran ordet »gram« og symbolerne foran symbolet »g«.

Til betegnelse af decimale over- og underenheder af en i en brøk udtrykt afledet enhed kan der forbindes præfikser med en enhed, enten i brøkens tæller eller nævner eller i dem begge.

Sammensatte præfikser, dvs. præfikser, der dannes ved, at flere af ovennævnte præfikser sættes sammen, må ikke anvendes.

1.4. Tilladte særlige navne og symboler for decimale over- og underenheder af SI-enheder

Størrelse	Enhed		
	Navn	Symbol	Relation
Volumen	Liter	l eller L[*)]	1 l = 1 dm^3 = 10^{-3} m^3
Masse	Ton	t	1 t = 1 Mg = 10^3 kg
Tryk	Bar	bar[**)]	1 bar = 10^5 Pa
[*)] De to symboler »l« og »L« kan begge benyttes for enheden liter jf. 16. CGPM - 1979 - resolution 5. [**)] Enhed, der i brochuren fra Det internationale bureau for Mål og Vægt (BIPM) er optaget blandt de enheder, der er midlertidigt tilladt.			

Anmærkning: De under punkt 1.3 anførte præfikser og deres symboler kan også anvendes på enheder og symboler i tabellen under punkt 1.4.

2. Enheder, der er defineret ud fra SI-enheder, men ikke er decimale over- eller underenheder af disse

Størrelse	Enhed		
	Navn	Symbol	Relation
Vinkel (planvinkel)	omdrejning [*)1) a)]	gon[*)]	1 hel vinkel = 2 π rad
	nygrad[*)] eller gon[*)]	°	1 gon = (π/200) rad
	grad (vinkel)	′	1° = (π/180) rad
	minut (vinkel)	′′	1′ = (π/10 800) rad

	sekund (vinkel)		1´´ = (π/648 000) rad
Tid	Minut time døgn	min h d	1 min = 60 s 1 h = 3 600 s 1 d = 86 400 s
[1)] Mærket [*)] efter et navn eller symbol for en enhed betyder, at disse endnu ikke er optaget i CGPM´s, CIPM´s eller BIPM´s fortegnelse. Dette gælder for hele bilaget. [a)] Der findes intet internationalt symbol.			

Anmærkning: De under punkt 1.3 anførte præfikser må kun benyttes i forbindelse med enhedsnavnene nygrad og gon og symbolerne kun i forbindelse med symbolet gon.

3. Enheder, der benyttes inden for SI, og hvis værdier bestemmes eksperimentalt

Størrelse	Enhed		
	Navn	Symbol	Definition
Energi	elektronvolt	eV	En elektronvolt er den kinetiske energi, en elektron får ved at passere en potentialforskel på 1 volt i vakuum
Masse	Atommasse-enhed	u	En atommasseenhed er 1/12 af massen af et atom af isotopen ^{12}C

Anmærkning: Præfikser og symboler under punkt 1.3 kan også anvendes sammen med disse to enheder og symbolerne for dem.

4. Enheder og betegnelser for enheder, der kun er tilladt inden for særskilte anvendelses-områder

Størrelse	Enhed		
	Navn	Symbol	Værdi
Optiske systemers brydeevne	dioptri[*)]		1 dioptri = 1 m^{-1}
Masse af ædelstene	metrisk karat		1 metrisk karat = 2 · 10^{-4} kg
Areal af grunde og jorder	ar	A	1 a = 10^2 m^2
Masse pr. længdeenhed af tekstilfibre og garner	tex[*)]	tex[*)]	1 tex = 10^{-6} kg · m^{-1}
Blodtryk og trykket i andre legemsvæsker	millimeter kviksølv	mmHg[*)]	1 mmHg = 133,322 Pa
Virkningstværsnit	barn	B	1 b = 10^{-28} m^2

Anmærkning: Præfikserne og symbolerne under punkt 1.3 gælder også for ovennævnte enheder og symboler, undtagen for millimeter kviksølv og symbolet herfor. Mangefoldet 10^2 a benævnes dog »hektar«.

5. Sammensatte enheder

Ved at kombinere de i bilag 1 nævnte enheder fås sammensatte enheder.

Bilag 2

SKRIVEREGLER OMTALT I § 3, STK. 4[3)]

1. Internationale symboler for enheder

Når der i det foregående er anført symboler for enheder, bør disse symboler benyttes. De skrives med lodret (ordinær) type (uanset hvilken type der bruges i den øvrige tekst); de forandres ikke i flertal, efterfølges ikke af punktum og anbringes efter størrelsens talværdi. Det er en almindelig regel, at de skrives med små bogstaver, medmindre enhedens navn er afledt af et personnavn.

Eksempler:

m meter

kg kilogram

s sekund

A ampere

Wb weber

2. Kombination af enhedssymboler

Når en sammensat enhed dannes ved multiplikation af to eller flere enheder, kan dette angives på følgende måder:

N m; N·m

Når en sammensat enhed dannes ved division af en enhed med en anden, kan dette angives på en af følgende måder:

$\frac{m}{s}$

eller: m/s; m s^{-1} eller m·s^{-1}

Der bør aldrig forekomme mere end én skrå brøkstreg (/) på samme linie, medmindre der anvendes parenteser for at undgå enhver misforståelse. I mere komplicerede tilfælde bør der anvendes potenser med negativ eksponent eller parenteser.

Symboler for præfikser skrives med lodret (ordinær) type (uanset hvilken type der bruges i den øvrige tekst) uden mellemrum mellem præfikset og enhedssymbolet.

Et præfiks anses for at høre til det enhedssymbol, som følger umiddelbart efter det; sammen danner de et nyt enhedssymbol, som kan opløftes til potens med positiv eller negativ eksponent, og som kan kombineres med andre enhedssymboler til symboler for sammensatte enheder.

Eksempler:

$1\ cm^3 = (10^{-2}m)^3 = 10^{-6}\ m^3$

$1\ \mu s^{-1} = (10^{-6}\ s)^{-1} = 10^{-6}\ s^{-1}$

$$1\ \mathrm{kA/m} = (10^3\ \mathrm{A})/\mathrm{m} = 10^3\ \mathrm{A/m}$$

Sammensatte præfikser må ikke forekomme.

Eksempel: Skriv nm (nanometer) og ikke mμm

3) Skrivereglerne er vedtaget på 9. CGPM - 1948.

Bilag 3

OMREGNINGSFORHOLD TIL GAMLE ENHEDER OMTALT I § 1, STK. 3

1. Masse, længde, areal og rumfang

De i § 8 i lov af 4. maj 1907 om indførelse af det metriske system for mål og vægt anførte omregningsforhold mellem dagældende enheder og metriske enheder anvendes fortsat.

2. Længde

Engelsk tomme (inch):	1 in = 25,4 mm (eksakt)

3. Masse pr. længde

»Tykkelse« af tekstilfibre:	1 denier = 1/9 tex = 1/9 mg/m

4. Rumfang

Registerton:	1 registerton = 100 engelske kubikfod = 2,832 m^3

5. Kraft

Kilopond:	1 kp = 9,806 65 N

6. Tryk

Kilopond pr. kvadratcentimeter, teknisk atmosfære:	1 at = 98,066 5 kPa

1 ato er i samme skala benyttet til at betegne overtryk over 1 at

Fysisk atmosfære: Under følgende betingelser: temperaturen = 0 °C kviksølvs densitet = 13 595,1 kg/ m^3 tyngdeacceleration = 9,806 65 m/ s^2 er:	1 atm = 101,325 kPa
Og	1 atm = 760 mmHg = 760 Torr
Meter vandsøjle (4 °C):	1 mmHg = 1 Torr = 133,322 Pa
Pound per square inch:	1 mH_2O = 9807 Pa
	1psi = 6,895 kPa

7. Energi

Kilopondmeter:	1 kpm = 9,806 65 J
Hestekrafttime:	1 hkh = 2,648 MJ

Kalorie I. T:	1 cal_{IT} = 4,1868 J
Kalorie 15 ºC:	1 cal_{15} = 4,1855 J
Termokemisk kalorie:	1 cal_{th} = 4,184 J

8. Effekt

Kilopondmeter pr. sekund:	1 kpm/s = 9,80665 W
Kilokalorie pr. sekund:	1 $kcal_{IT}$ /s = 4,1868 kW
Kilokalorie pr. time:	1 $kcal_{IT}$ /h = 1,1630 W
Hestekraft:	1 hk = 735,5 W
Horsepower:	1 hp = 745,7 W

9. Omregningsnøjagtighed

Ved omregning mellem gamle og nye enheder bør der i almindelighed ikke medtages flere betydende cifre, end der forekommer i den oprindeligt givne størrelse.