

## Register

# Inhoud

### Algemeen

- 1 Veel gebruikte waarden
- 2 Omrekenregels
- 3 Vermenigvuldigingsfactoren
- 4 Uit het Griekse alfabet
- 5 Omtrek, oppervlakte en inhoud

### NaSk 1

- 6 Enkele grootheden
- 7 Beweging en kracht
- 8 Geluid
- 9 Vaste stoffen, vloeistoffen en gassen
- 10 Energie
- 11 Licht en beeld
- 12 Elektriciteit
- 13 Kleurcodes van weerstanden
- 14 Elektrotechnische symbolen
- 15 Gegevens van enkele vaste stoffen
- 16 Gegevens van enkele vloeistoffen
- 17 Gegevens van enkele gassen en dampen
- 18 Rendementen bij energieomzettingen
- 19 Verbrandingswarmte van enkele stoffen
- 20 Luchtgeluidisolatiewaarden
- 21 Isolatiewaarden van bouwelementen
- 22 Doordringend vermogen van straling in enkele stoffen
- 23 Golven die zich voortplanten met de lichtsnelheid
- 24 Symbolen van de weerkaart
- 25 Schaal van windsnelheden
- 26 Luchtdruk en hoogte
- 27 Voortplantingssnelheid van geluid in enkele stoffen
- 28 Gehoorgevoeligheid
- 29 Veroudering gehoorgevoeligheid
- 30 Maximale blootstellingsduur
- 31 Veiligheidspictogrammen
- 32 Enkele isotopen

### NaSk 2

- 33 Lijst van atoomsoorten
- 34 Periodiek systeem van de elementen
- 35 Oplosbaarheid van zouten in water
- 36 Zuur-base-indicatoren
- 37 Samenstelling van legeringen
- 38 Vlamkleuring
- 39 Pictogrammen gevaarlijke stoffen
- 40 Gevaarlijke chemicaliën
- 41 Voorbeeld van een stroomschema en van een productieproces
- 42 Naamgeving chemische stoffen
- 43 Klein chemisch afval, groente-, fruit- en tuinafval en recycling
- 44 Afbraaktijden
- 45 De meest voorkomende E-nummers

## Register

## 1

## Veel gebruikte waarden

<i>naam</i>	<i>symbool</i>	<i>afgeronde waarde</i>
valversnelling	$g$	10 m/s <sup>2</sup> op aarde
	$g_{\text{maan}}$	1,6 m/s <sup>2</sup> op de maan
dichtheid	$\rho$	1,0 g/cm <sup>3</sup> (water bij 277 K)
lichtsnelheid	$c$	$3,0 \cdot 10^8$ m/s
geluidssnelheid	$v_{\text{geluid}}$	343 m/s in lucht bij 293 K
standaarddruk	$p_0$	$1,0 \cdot 10^5$ Pa
absolute temperatuur	$T$	0 K = -273 °C
kamertemperatuur	$T$	293 K = 20 °C
pi	$\pi$	3,14

## 2

## Omrekenregels

$$1 \text{ m}^2 = 1,0 \cdot 10^4 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ m}^3 = 1,0 \cdot 10^6 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$$

$$1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$1 \text{ bar} = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ hPa} = 100 \text{ Pa}$$

## 3

## Vermenigvuldigingsfactoren

<i>factor</i>	<i>naam</i>	<i>symbool</i>	<i>betekenis</i>
$10^{-9}$	nano	n	miljardste
$10^{-6}$	micro	$\mu$	miljoenste
$10^{-3}$	milli	m	duizendste
$10^{-2}$	centi	c	honderste
$10^{-1}$	deci	d	tiende
$10^1$	deca	da	tien
$10^2$	hecto	h	honderd
$10^3$	kilo	k	duizend
$10^6$	mega	M	miljoen
$10^9$	giga	G	miljard
$10^{12}$	tera	T	biljoen

naam	groot	klein
alpha	A	$\alpha$
bèta	B	$\beta$
gamma	$\Gamma$	$\gamma$
delta		$\delta$
èta	H	$\eta$

naam	groot	klein
labda	$\Lambda$	$\lambda$
mu	M	
pi	$\Pi$	$\pi$
omega	$\Omega$	$\omega$
rho	P	$\rho$

## Omtrek, oppervlakte en inhoud

*Omtrek*

vierkant	$4 \cdot z$
rechthoek	$2 \cdot l + 2 \cdot b$
parallelogram	$2 \cdot l + 2 \cdot b$
ruit	$4 \cdot z$
driehoek	$z_1 + z_2 + z_3$
cirkel	$2 \pi \cdot r = \pi \cdot d$

*Oppervlakte*

vierkant	$z^2$
rechthoek	$l \cdot b$
parallelogram	$b \cdot h$
ruit	$0,5 \cdot d_1 \cdot d_2$
driehoek	$0,5 \cdot b \cdot h$
cirkel	$\pi \cdot r^2 = 0,25 \pi \cdot d^2$
cilindermantel	$2 \pi \cdot r \cdot h = \pi \cdot d \cdot h$
bol	$4 \pi \cdot r^2 = \pi \cdot d^2$

*Inhoud*

kubus	$z^3$
balk	$l \cdot b \cdot h$
prisma	$G \cdot h = \text{oppervlakte grondvlak} \times \text{hoogte}$
piramide	$\frac{1}{3} \cdot G \cdot h$
kegel	$\frac{1}{3} \cdot G \cdot h$
cilinder	$G \cdot h = \pi \cdot r^2 \cdot h = 0,25 \pi \cdot d^2 \cdot h$
bol	$\frac{4}{3} \pi \cdot r^3 = \frac{1}{6} \pi \cdot d^3$

<i>grootheid</i>	<i>symbool</i>	<i>eenheid</i>	<i>afkorting van de eenheid</i>
activiteit (radioactiviteit)	$A$	becquerel	Bq
afgelegde weg	$s$	meter	m
arbeid	$W$	joule	J
bewegingsenergie	$E_k$	joule	J
capaciteit	$C$	ampère-uur	Ah
dichtheid	$\rho$	gram per kubieke centimeter	g/cm <sup>3</sup>
druk	$p$	pascal millibar	Pa (= N/m <sup>2</sup> ) mbar (= 100 Pa)
elektrische spanning	$U$	volt	V
elektrische stroom	$I$	ampère	A
elektrische weerstand	$R$	ohm	$\Omega$
energie	$E$	joule	J
frequentie	$f$	hertz	Hz
geluidsniveau	$L_p$	decibel	dB (A)
geluidssterkte	$L_i$	decibel	dB
kinetische energie	$E_k$	joule	J
kracht	$F$	newton	N
lengte	$l$	meter	m
lineaire uitzettingscoëfficiënt	$\alpha$	per kelvin	1/K
luchtgeluidisolatiewaarde	$R$	decibel	dB
massa	$m$	kilogram	kg
moment	$M$	newton meter	Nm
oppervlakte	$A$	vierkante meter	m <sup>2</sup>
potentiële energie	$E_p$	joule	J
radioactiviteit	$A$	becquerel	Bq
rendement	$\eta$		
snelheid	$v$	meter per seconde	m/s
soortelijke warmte	$c$	joule per gram per kelvin	J/(g · K)
soortelijke weerstand	$\rho$	ohm vierkante millimeter per meter	$\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$
temperatuur	$T$	graad Celsius kelvin	°C K
trillingstijd (periode)	$T$	seconde	s
tijd	$t$	seconde	s
toerental	$n$	aantal omwentelingen per minuut	1/min
vermogen	$P$	watt	W(= J/s)
versnelling	$a$	meter per seconde kwadraat	m/s <sup>2</sup>
volume	$V$	kubieke meter	m <sup>3</sup>
warmte	$Q$	joule	J
warmtegeleidingscoëfficiënt	$\lambda$	watt per meter kelvin	W/(m · K)
warmtedoorgangcoëfficiënt	$K$	watt per vierkante meter kelvin	W/(m <sup>2</sup> · K)
zwaarte-energie	$E_z$	joule	J

1 beweging met constante snelheid	$s_e - s_b = v \cdot t$	<b>of</b>	$s = v \cdot t$
2 gemiddelde snelheid	$\bar{v} = \frac{s_e - s_b}{t}$		$\bar{v} = \frac{s}{t}$
3 versnelling	$a = \frac{v_e - v_b}{t}$		
4 éénparig versnelde beweging	$v_e = v_b + a \cdot t$	<b>en</b>	$s_e = v_b \cdot t + 0,5 \cdot a \cdot t^2$
5 éénparig vertraagde beweging	$v_e = v_b - a \cdot t$	<b>en</b>	$s_e = v_b \cdot t - 0,5 \cdot a \cdot t^2$
6 omtreksnelheid	$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60}$		
7 tandwieloverbrenging	$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2$	<b>en</b>	$n_1 \cdot z_1 = n_2 \cdot z_2$ (z is het aantal tanden)
8 kracht	$F = m \cdot a$		
9 gewicht	$F_G = m \cdot g$		
10 druk	$p = \frac{F}{A}$		
11 arbeid	$W = F \cdot s$		
12 vermogen	$P = \frac{W}{t}$		
13 kinetische energie (bewegingsenergie)	$E_k = 0,5 \cdot m \cdot v^2$		
14 potentiële energie (zwaarte-energie)	$E_p = m \cdot g \cdot h$		$(E_z = m \cdot g \cdot h)$
15 moment	$M = F \cdot l$		
16 evenwichtsvoorwaarde	$M_1 + M_2 + \dots = 0$	<b>of</b>	$M_{\text{linksom}} = M_{\text{rechtsonm}}$



## 8

## Geluid

1 geluidssnelheid

$$v_{\text{geluid}} = \frac{s}{t}$$

2 frequentie

$$f = \frac{1}{T}$$

3 trillingstijd

$$T = \frac{1}{f}$$

## 9

## Vaste stoffen, vloeistoffen en gassen

1 dichtheid

$$\rho = \frac{m}{V}$$

2 Wet van Boyle

$$p \cdot V = \text{constant (bij constante } T \text{ en afgesloten hoeveelheid gas)}$$

3 vloeistofdruk

$$p = \rho \cdot h \cdot g$$

## 10

## Energie

1 opgenomen (afgestane) warmte

$$Q = m \cdot c \cdot (T_e - T_b)$$

2 behoud van warmte

$$Q_{\text{opgenomen}} = Q_{\text{afgestaan}}$$

3 capaciteit

$$C = I \cdot t$$

4 vermogen

$$P = \frac{E}{t}$$

5 rendement

$$\eta = \frac{P_{\text{af}}}{P_{\text{op}}} \times 100\%$$

$$\eta = \frac{E_{\text{af}}}{E_{\text{op}}} \times 100\%$$

## 11

## Licht en beeld

1 terugkaatsingswet

$$\angle i = \angle t$$

2 lenzenformule

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} + \frac{1}{b}$$

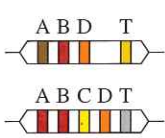
3 lineaire vergroting

$$N_{\text{lin}} = \frac{b}{v}$$

1 weerstand	$R = \frac{U}{I}$
2 vermogen	$P = U \cdot I$
3 energie	$E = P \cdot t$
4 draadweerstand	$R = \rho \cdot \frac{l}{A}$
5 stroomvertakkingen	$I = I_1 + I_2$
6 serieschakeling	$R_v = R_1 + R_2 + \dots$
7 parallelschakeling	$\frac{1}{R_v} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ of $R_v = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$
8 transformator	$\frac{n_p}{n_s} = \frac{U_p}{U_s}$
9 vermogen bij ideale transformator	$P_p = P_s$

Kleurcodes van weerstanden








































Waarden in  $\Omega$



} kool- of metaalweerstand

A: eerste cijfer  
 B: tweede cijfer  
 C: derde cijfer  
 D: vermenigvuldigen met  $10^n$   
 T: tolerantie

A/B/C	D	$n =$	T
zwart 0	zwart 0		bruin $\pm 1\%$
bruin 1	bruin 1		rood $\pm 2\%$
rood 2	rood 2		goud $\pm 5\%$
oranje 3	oranje 3		zilver $\pm 10\%$
geel 4	geel 4		geen kleur $\pm 20\%$
groen 5	groen 5		} R
blauw 6	blauw 6		
paars 7			
grijs 8			
wit 9			

<i>symbool</i>	<i>omschrijving</i>	<i>symbool</i>	<i>omschrijving</i>
	draad zonder weerstand		voltmeter
	kruisende draden (niet elektrisch verbonden)		kilowattuurmeter
	snijdende draden (elektrisch verbonden)		elektromotor
	variabele weerstand		spoel
	weerstand		spoel met kern
	spanningsdeler		transformator
	aardverbinding		LDR (lichtgevoelige weerstand)
	massaverbinding		NTC (weerstand met negatieve temperatuurcoëfficiënt)
	element, batterij		smeltveiligheid
	spanningsbron		zoemer
	gelijkspanning, gelijkstroom		luidspreker
	wisselspanning, wisselstroom		diode
	gelijkspanning (-stroom) en wisselspanning (-stroom) mogelijk		LED (licht uitzendende diode)
	schakelaar		transistor
	drukschakelaar		condensator
	wisselschakelaar		relais
	lichtpunt		reedcontact
	(signaal)lamp		dubbele isolatie
	dynamo (generator)		aardlekschakelaar
	ampèremeter		



Als een waarde binnen een interval kan liggen, is steeds het midden van het interval genomen.

	<i>dichtheid bij kamer- temperatuur</i>	<i>smeltpunt</i>	<i>smeltwarmte</i>	<i>soortelijke warmte</i>	<i>soortelijke weerstand bij kamer- temperatuur</i>
	g/cm <sup>3</sup>	K	J/g	J/(g · K)	Ω · mm <sup>2</sup> /m
aluminium	2,70	933	397	0,88	0,027
baksteen	1,80	–	–	0,75	–
beton	2,3	–	–	0,99	–
chroom	7,19	2180	280	0,45	0,130
constantaan	8,90	1540	–	0,41	0,450
diamant	3,52	> 3800	17 000	0,49	–
glas	2,60	–	–	0,84	–
goud	19,30	1337	66	0,129	0,022
grafiet	2,25	3823	17 000	0,69	10,0
graniet	2,70	–	–	0,82	–
hout - eikenhout	0,78	–	–	2,39	–
- vurenhout	0,58	–	–	2,72	–
keukenzout	2,17	1081	500	0,88	–
koper	8,96	1356	205	0,387	0,017
lood	11,35	601	25	0,128	0,210
magnesium	1,74	922	368	1,026	–
messing	8,50	1170	–	0,38	0,6
nikkel	8,90	1726	310	0,46	0,078
paraffine	0,85	325	147	2,9	–
plexiglas	1,20	–	–	1,5	–
porselein	2,40	1900	–	0,8	–
rubber	1,2	–	–	1,5	–
staal	7,80	1780	–	0,46	–
suiker	1,58	458	56	1,2	–
tin	7,28	505	59	0,22	–
ijs (269 K)	0,92	273	334	2,2	–
ijzer	7,87	1808	276	0,46	0,105
zilver	10,50	1234	105	0,24	0,016
zink	7,13	693	107	0,386	0,062

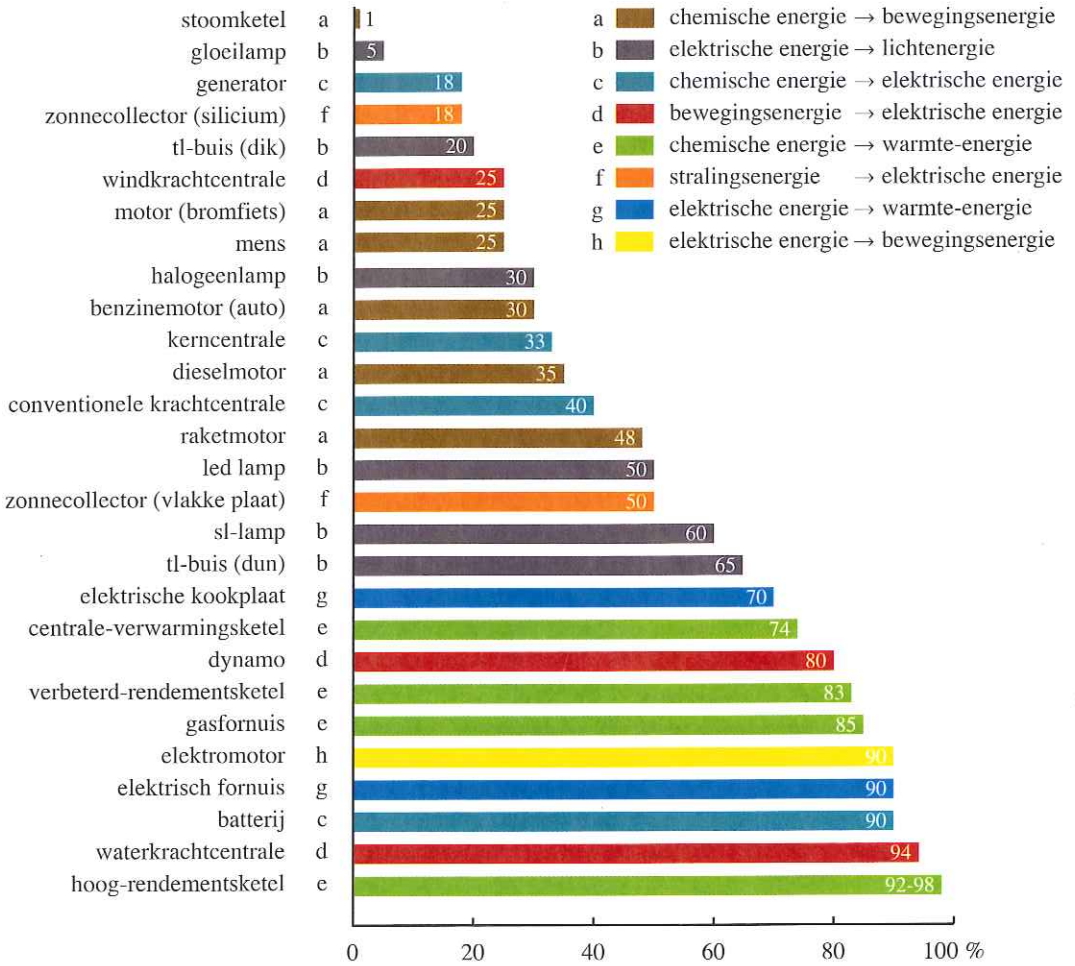
## Gegevens van enkele vloeistoffen

	<i>dichtheid bij kamer- temperatuur</i>	<i>smeltpunt, stolpunt</i>	<i>smeltwarmte</i>	<i>soortelijke warmte bij kamer- temperatuur</i>	<i>kook- punt</i>
	g/cm <sup>3</sup>	K	J/g	J/(g × K)	K
alcohol (ethanol)	0,80	159	105	2,43	351
benzine	0,72	123	–	2,1	–
ether	0,71	157	115	2,3	308
kwik	13,5	234	12	0,14	630
melk	1,02 - 1,04	272	92	3,9	373
olijfolie	0,92	–	–	1,65	570
petroleum	0,79	203	–	2,14	423
spiritus*	0,84	183	–	–	351
stookolie	0,95	–	–	–	–
water (277 K)	1,00	273	334	4,18	373
zeewater	1,02	270	334	3,93	–
zwavelzuur	1,84	284	–	1,38	603

\* De samenstelling van brandspiritus is meestal: 85% ethanol, 10% water, 3% methanol, 1% aceton en 1% pyridine (een geurstof), plus een blauwe kleurstof.

## Gegevens van enkele gassen en dampen

	<i>dichtheid bij kamer- temperatuur <math>p = p_0</math></i>	<i>smeltpunt, <math>p = p_0</math></i>	<i>verdampings- warmte</i>	<i>soortelijke warmte bij kamer- temperatuur</i>	<i>kookpunt <math>p = p_0</math></i>
	kg/m <sup>3</sup>	K	J/g	J/(g × K)	K
aardgas	0,833	–	–	1,9	–
ammoniak	0,77	195	1,39	2,06	240
chloor	3,21	172	0,29	20,49	239
fluor	1,70	54	0,17	0,82	85
helium	0,178	1,5	0,021	5,1	4,2
koolstofdioxide	1,986	195	0,57	0,82	–
koolstofmono-oxide	1,25	74	0,21	1,05	82
lucht	1,293	60	0,21	1,00	80
ozon	2,22	80	0,25	0,79	161
neon	0,90	25	0,51	2,21	112
propaan	2,02	86	0,43	1,53	231
stikstof	1,25	63	0,20	1,04	77
waterdamp	0,598	273	2,26	2,0	373
waterstof	0,090	14	0,45	14,3	20,3
zuurstof	1,43	54	0,21	0,92	90
zwaveldioxide	2,93	200	0,39	0,64	263



Voorbeeld: bij volledige verbranding van 1 gram hout komt 16 000 J energie (warmte) vrij.

<i>brandstof</i>	<i>verbrandingswarmte</i>
<b>Vaste stoffen</b>	
	J/g
hout (droog)	16 000
steenkool	29 000
<b>Vloeistoffen (<math>T = 293 \text{ K}</math>)</b>	
	J/cm <sup>3</sup>
benzine	33 000
dieselolie	36 000
petroleum	32 000
spiritus	18 000
<b>Gassen (<math>T = 273 \text{ K}, p = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}</math>)</b>	
	J/cm <sup>3</sup>
aardgas	32
butaan	120,7
methaan	35,8
propaan	93,8
waterstof	10,8

R (laboratoriumsituatie) en dB(A)-waarden van enkele constructies  
(voor standaardspectrum wegverkeersgeluid).

<i>constructie</i>	<i>Luchtgeluidisolatie R(dB) bij middenfrequentie (Hz)</i>					<i>dB(A)</i>
	<i>125</i>	<i>250</i>	<i>500</i>	<i>1000</i>	<i>2000</i>	
<b>Enkel glas</b>						
4 mm	19	23	26	30	32	27
8 mm	23	26	30	32	28	29
<b>Dubbel glas</b>						
4-6-4 mm	22	23	23	32	35	26
4-100-4 mm	24	32	40	48	50	36
<b>Gasgevuld dubbel glas</b>						
5-9-8 mm	24	22	32	39	39	30
<b>Spouwmuur: spouw 40-65 mm</b>						
160 kg/m <sup>2</sup>	36	40	43	50	57	44
400 kg/m <sup>2</sup>	41	46	52	59	64	51



**k-waarden (warmtedoorgangscoefficiënt)**

	W/(m <sup>2</sup> · K)
glas	
raam:	
• enkel glas	5,7
• dubbelglas, 8 mm spouw	3,5
hoogrendementsglas, bij 15 mm spouw	
raam, hoogrendementsglas	1,1
hoogrendementsglas:	
• met hardhouten venster	1,7
• met aluminium venster	1,9
• met kunststof venster	1,7
raam, glas met thermisch gas	1,5
glas met thermisch gas:	
• met hardhouten venster	2,0
• met aluminium venster	2,2
• met kunststof venster	2,0
gevels:	
buitendeur, massief hout	3,5
binnenmuur:	
• halfsteens, kalkzand	7,1
• steens, kalkzand	3,8
buitenmuur:	
• halfsteens, kalkzand	12,5
buitenspouwmuur:	
• tweemaal halfsteens, kalkzand	2,7
• half- en heelsteens, kalkzand	2,0

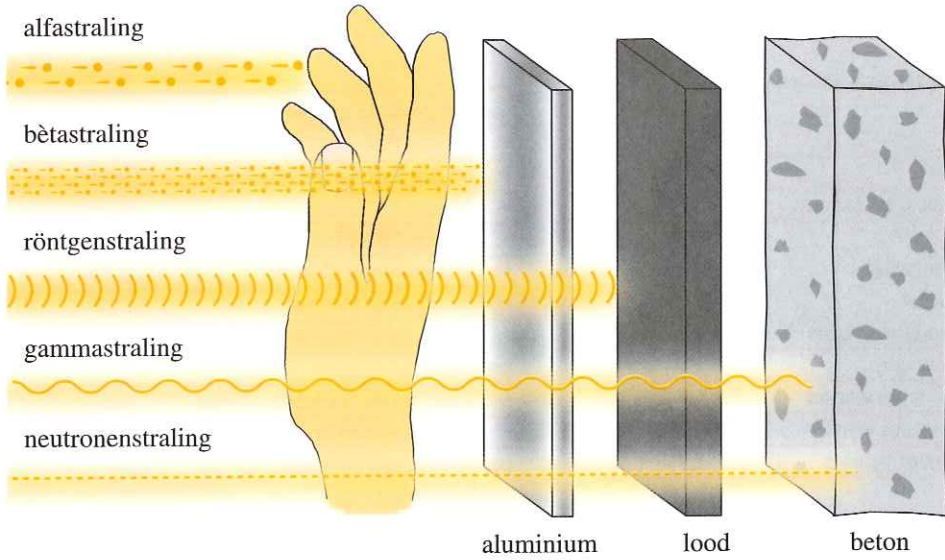
**λ-waarden (warmtegeleidingscoëfficiënt)**

	W/(m · K)
gevelmetselwerk (direct blootgesteld aan regen)	1,0
ander baksteenmetselwerk	0,70
metselwerk van kalkzandsteen	0,90
cellenbeton	0,20
gips	0,18
glaswol en steenwol	0,04
spaanplaat	0,17

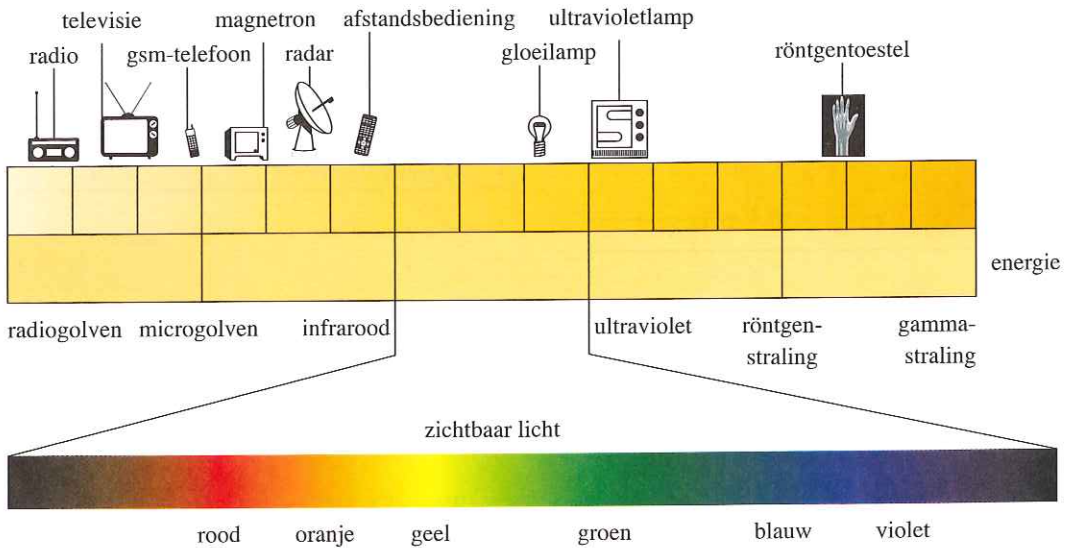
	W/(m <sup>2</sup> · K)
partieel gevulde spouwmuur:	
• 30 mm PIR- of PUR-schuim	0,60
• 60 mm PIR- of PUR-schuim	0,35
• 30 mm PS-schuim	0,72
• 60 mm PS-schuim	0,45
• 30 mm minerale wol	0,79
• 60 mm minerale wol	0,50
pannendak:	
• enkel houten beschot, 17 mm	4,5
• dubbel houten beschot, 2 × 17 mm	2,0
pannendak met isolatie, op dakbeschot:	
• 40 mm PIR- of PUR-schuim	0,60
• 40 mm PS-schuim	0,73
• 40 mm minerale wol	0,79
pannendak met isolatie, onder dakbeschot:	
• 40 mm PS-schuim	0,67
• 40 mm minerale wol	0,75
pannendak met isolatie en spouw:	
• 40 mm PS-schuim	0,61
• 40 mm minerale wol	0,67

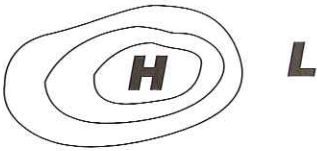


## 22 Doordringend vermogen van straling in enkele stoffen

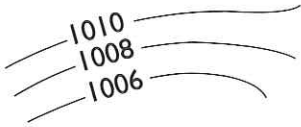


## 23 Golven die zich voortplanten met de lichtsnelheid





1 Hogedrukgebieden (H) en lagedrukgebieden (L)



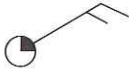
2 Isobaren: lijnen die de plaatsen verbinden waar de druk gelijk is. De druk wordt aangegeven in hPa.



3 Koufront: scheiding tussen koude en warme lucht. De richting waarin het zich beweegt wordt aangegeven met de driehoekjes.



4 Warmtefront: scheiding tussen warme en koude lucht. De richting waarin het zich beweegt wordt aangegeven met de halve schijfjes.

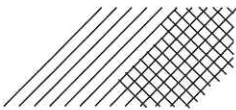


5 Windsnelheid en windrichting.

Richting: de richting naar het cirkeltje toe.

Snelheid:

- windstil
- 10 km/uur
- 20 km/uur
- 40 km/uur
- 60 km/uur
- 80 km/uur
- 100 km/uur



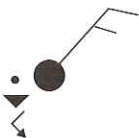
6 Regenval in de laatste 24 uur:

- minder dan 25 mm
- meer dan 25 mm



7 Bewolking: in het cirkeltje (plaats van het station) wordt aangegeven hoeveel bewolking er is.

- onbewolkt
- licht bewolkt
- half bewolkt
- zwaar bewolkt
- geheel bewolkt



8 Tekens bij het station:

- mist
- motregen
- regen
- sneeuw
- hagel
- bui
- weerlicht
- onweer

<i>windsterkte volgens Beaufort</i>	<i>gemiddelde windsnelheid op 10 m hoogte boven zeeniveau (KNMI)</i>		
	<i>m/s</i>	<i>omschrijving</i>	<i>toelichting</i>
0	0	windstil	rook stijgt (vrijwel) recht omhoog
1	0 – 3	zwakke wind	rookpluimen geven windrichting aan
2			bladeren en windvanen bewegen
3	3 – 8	matige wind	bladeren en twijgen bewegen voortdurend
4			kleine takken beginnen te bewegen – stof en papier dwarrelt op
5	8 – 11	vrij krachtige wind	takken met bladeren bewegen
6			grote takken bewegen – wind fluit en zoemt
7	14 – 17	harde wind	bomen bewegen – wind is hinderlijk
8			twijgen breken af – lopen wordt moeilijk
9	20 – 24	storm	weinig schade – dakpannen waaien af
10			veel schade – ontwortelde bomen
11	28 – 32	zeer zware storm	heel veel schade
12			ernstige
13	37 – 41	orkaan	verwoesting
14			
15	46 – 51	orkaan	totale
16 – 17			≥ 51



## Voortplantingsnelheid van geluid in enkele stoffen

( $T = 293 \text{ K}$ )

<i>stof</i>	<i>voortplantings- snelheid m/s</i>
<b>Vaste stoffen</b>	
aluminium	5080
beton	4300
glas	4300
kurk	500
steen	3600
ijs ( $T = 269 \text{ K}$ )	3280
ijzer	5100

<i>stof</i>	<i>voortplantings- snelheid m/s</i>
<b>Vloeistoffen</b>	
olie	1500
water	1480
zeewater	1510
<b>Gassen</b>	
aardgas	430
koolstofdioxide	259
lucht	343
lucht	340 (bij 288 K)
waterstof	1280



geluids-niveau in dB	omschrijving		zone
0		veilig geluid	gehoordrempel
10	normale ademhaling, vallend blad		net hoorbaar
20	boomblaadjes in de wind; fluisteren op 1,5 m afstand		erg stil
30	leeszaal bibliotheek; zacht gefluister op 5 m afstand		stil
40	huiskamer; slaapkamer; rustige woonbuurt; zacht geroezemoes in een klas		rustig
50	licht autoverkeer op 30 m afstand; koelkast; rustig gesprek; zachte muziek		indringend
55	koffiezetapparaat; elektrische tandenborstel		storend bij telefoneren
60	airconditioning; wasmachine; wasdroger; dichtbij hard roepen; pianospel; straaljager op 6000 m hoogte		
70	verkeer op de snelweg; elektrisch scheerapparaat; stofzuiger; geluid van hard staande tv; auto op 15 m afstand		hinderlijk
75	elektrische mixer; druk restaurant; straaljager op 3000 m hoogte		
80	wekkeralarm op 0,7 m afstand; haardroger; zwaar verkeer op 15 m afstand; pneumatisch gereedschap op 15 m afstand	gevaarlijk geluid; kans op gehoorschadiging	zeer hinderlijk; gehoorschadiging na 8 uur aanhoren van dit geluid
85	bromfietser dichtbij; straaljager op 1500 m hoogte; geluid van vliegtuig door de geluidsbarrière		zeer luid
90	zware vrachtwagen op 15 m afstand; druk stadsverkeer; passerende motorfiets; kleine luchtcompressor		
95	elektrische drilboor; op de snelweg rijden met open dak; viool; straaljager op 600 m hoogte		
100	mp3-speler voluit spelend; metro; machine in fabriek; boombox; in de auto op drukke snelweg; straaljager op 300 m hoogte		toenemende kans op gehoorschadiging
105	sneeuwblazer; helikopter op 30 m hoogte; roffel op grote trom; straaljager op 150 m hoogte		
110	heimachine; rockconcert disco; drukke videospelhal; hard spelende radio of hifi; straaljager op 90 m hoogte	toenemende kans op gehoorschadiging	extreem luid
115	krijgende trein- en metrowielen		
120	luidste menselijke stem; autoclaxon op 1 m afstand; startend vliegtuig op 70 m afstand; kettingzaag; sirene van ambulance; gejuich in een voetbalstadion		
125	hifi in de auto (normale installatie); piek van symfonie-orkest	permanente gehoorschade	pijngrens
130	donderslag; luchtalarm; stock-car race		
135	sommige luide speelgoedpiepbeestjes	permanente gehoorschade	pijngrens
140	luchtarmsirene van dichtbij; vliegtuigen op vliegdekschip; straalvliegtuig op 300 m hoogte		
150	startend straalvliegtuig van dichtbij; voetzoeker; knallen van een ballon; piek van rockconcert	permanente gehoorschade	pijngrens
160	vuurwerk op 1,5 m afstand; gewoershot		
170	schot van krachtig hagelgeweer	onherstelbare gehoorschade	
180	raketlanceerplatform		
194	raket (geluidsdruk is 100 kPa)		



Bij het ouder worden neemt de gevoeligheid van het oor af.

<i>leeftijd</i>	<i>1000 Hz</i>	<i>3000 Hz</i>	<i>6000 Hz</i>	<i>12 000 Hz</i>
30 jaar	1 dB	2 dB	4 dB	8 dB
40 jaar	3 dB	5 dB	9 dB	20 dB
50 jaar	5 dB	8 dB	16 dB	40 dB
60 jaar	8 dB	13 dB	24 dB	66 dB

De gemiddelde afname van het gehoorvermogen als functie van de leeftijd.

## Maximale blootstellingsduur

Bij dagelijkse blootstelling is het verstandig vanaf 80 dB altijd geluidsbeschermers te dragen en vanaf 90 dB goede oordoppen.

Gehoorbeschadiging is meestal cumulatief, dus elke beschadiging telt op bij de al aanwezige beschadiging.

<i>geluidsterkte</i> in dB	<i>tijd*</i>
tot 80 dB	onbepikt
85-90	8 uur
92	6 uur
95	4 uur
97	3 uur
100	2 uur
102	1,5 uur
105	1 uur
110	30 min.
115	15 min.
120	7,5 min.
130	3,5 min.
boven 135 dB	0 min.

\* Bij *tijd* is aangegeven hoelang je oren maximaal het geluid kunnen verdragen.

## Veiligheidspictogrammen

### Gebod Moet!

oogbescherming verplicht    handenwassen verplicht    gelaatsbescherming verplicht    gehoorbescherming verplicht    veiligheidshelm verplicht



### Verbod Mag niet!

roken verboden    vuur, open vlam en roken verboden    gsm-toestellen verboden    niet aanraken, behuizing onder spanning    verboden met water te blussen



### Waarschuwing Opgelet!

niet mengen    ontvlambaar    explosief    oxiderend    gassen onder druk



corrosief

giftig

irriterend  
sensibiliserend  
schadelijk

lange termijn  
gezondheids-  
gevaarlijk

gevaarlijk voor  
waterrijk  
milieu



### Redding Veilige weg in geval van nood

vluchtweg    (nood)uitgang    eerste hulp    ogen spoelen    veiligheidsdouche



### Brandpreventie Brandbestrijding als er brand is

brandmelder    telefoon voor brandalarm    blusapparaat    blusdeken    blusslang



<i>stof</i>	<i>symbool</i>	<i>massa- getal</i>	<i>aantal protonen</i>	<i>aantal neutronen</i>	<i>halfwaard- tijd</i>	<i>straling</i>
waterstof	H	1	1	–	–	–
deuterium	H-2	2	1	1	–	–
tritium	H-3	3	1	2	12,3 j	β
helium	He	4	2	2	–	–
koolstof	C	12	6	6	–	–
koolstof	C-14	14	6	8	5730 j	β
stikstof	N	14	7	7	–	–
stikstof	N-13	13	7	6	9,7 min	β
zuurstof	O	16	8	8	–	–
natrium	Na	23	11	12	–	–
natrium	Na-22	22	11	11	2,6 j	β, γ
magnesium	Mg	24	12	12	–	–
aluminium	Al	27	13	14	–	–
aluminium	Al-28	28	13	15	2,4 min	β, γ
zwavel	S	32	16	16	–	–
chloor	Cl	35	17	18	–	–
chloor	Cl-37	37	17	20	–	–
chrom	Cr	52	24	28	–	–
ijzer	Fe	56	26	30	–	–
ijzer	Fe-59	59	26	33	45 dg	β, γ
nikkel	Ni	58	28	30	–	–
koper	Cu	63	29	34	–	–
koper	Cu-64	64	29	35	12,7 u	β
zink	Zn	64	30	34	–	–
zilver	Ag	107	47	60	–	–
zilver	Ag-110	110	47	63	24 sec	β
tin	Sn	120	50	70	–	–
tin	Sn-121	121	50	71	22,7 u	β
jood	I	127	53	74	–	–
jood	I-131	131	53	78	8,0 dg	β, γ
wolfram	W	184	74	110	–	–
goud	Au	197	79	118	–	–
kwik	Hg	202	80	122	–	–
lood	Pb	208	82	126	–	–
lood	Pb-209	209	82	127	3,3 u	β
uranium	U-235	235	92	143	$7,04 \cdot 10^8$ j	α
uranium	U-238	238	92	146	$4,47 \cdot 10^9$ j	α, γ
plutonium	Pu-239	239	94	145	$2,4 \cdot 10^4$ j	α, γ
plutonium	Pu-241	241	94	147	14 j	α, β

	<i>symbool</i>	<i>atoom- nummer</i>	<i>relatieve atoom- massa</i>
actinium	Ac	89	227
aluminium	Al	13	27,0
americium	Am	95	243
antimoon	Sb	51	121,8
argon	Ar	18	39,9
arseen	As	33	74,9
astaat	At	85	210
barium	Ba	56	137,3
berkelium	Bk	97	247
beryllium	Be	4	9,0
bismut	Bi	83	209,0
bohrium	Bh	107	264
boor	B	5	10,8
broom	Br	35	79,9
cadmium	Cd	48	112,4
calcium	Ca	20	40,1
californium	Cf	98	251
cerium	Ce	58	140,1
cesium	Cs	55	132,9
chloor	Cl	17	35,5
chroom	Cr	24	52,0
curium	Cm	96	247
darmstadtium	Ds	110	271
dubnium	Db	105	262
dysprosium	Dy	66	162,5
einsteinium	Es	99	252
erbium	Er	68	167,3
europium	Eu	63	152,0

	<i>symbool</i>	<i>atoom- nummer</i>	<i>relatieve atoom- massa</i>
fermium	Fm	100	257
fluor	F	9	19,0
fosfor	P	15	31,0
francium	Fr	87	223
gadolinium	Gd	64	157,3
gallium	Ga	31	69,7
germanium	Ge	32	72,6
goud	Au	79	197,0
hafnium	Hf	72	178,5
hassium	Hs	108	265
helium	He	2	4,0
holmium	Ho	67	164,9
ijzer	Fe	26	55,8
indium	In	49	114,8
iridium	Ir	77	192,2
jood	I	53	126,9
kalium	K	19	39,1
kobalt	Co	27	58,9
koolstof	C	6	12,0
koper	Cu	29	63,5
krypton	Kr	36	83,8
kwik	Hg	80	200,6
lanthaan	La	57	138,9
lawrencium	Lr	103	257
lithium	Li	3	6,9
lood	Pb	82	207,2
lutetium	Lu	71	175,0
magnesium	Mg	12	24,3



## Lijst van atoomsoorten


<i>symbool</i>	<i>atoom- nummer</i>	<i>relatieve atoom- massa</i>	
mangaan	Mn	25	54,9
meitnerium	Mt	109	268
mendelevium	Md	101	257
molybdeen	Mo	42	95,9
natrium	Na	11	23,0
neodymium	Nd	60	144,2
neon	Ne	10	20,2
neptunium	Np	93	237
nikkel	Ni	28	58,7
niobium	Nb	41	92,9
nobelium	No	102	255
osmium	Os	76	190,2
palladium	Pd	46	106,4
platina	Pt	78	195,1
plutonium	Pu	94	244
polonium	Po	84	209
praseodymium	Pr	59	140,9
promethium	Pm	61	145
protactinium	Pa	91	231
radium	Ra	88	226
radon	Rn	86	222
renium	Re	75	186,2
rhodium	Rh	45	102,9
roentgenium	Rg	111	272
rubidium	Rb	37	85,5
ruthenium	Ru	44	101,1
rutherfordium	Rf	104	259
samarium	Sm	62	150,4


<i>symbool</i>	<i>atoom- nummer</i>	<i>relatieve atoom- massa</i>	
scandium	Sc	21	45,0
seaborgium	Sg	106	263
seleen	Se	34	79,0
silicium	Si	14	28,1
stikstof	N	7	14,0
strontium	Sr	38	87,6
tantaal	Ta	73	180,9
technetium	Tc	43	97
telluur	Te	52	127,6
terbium	Tb	65	158,9
thallium	Tl	81	204,4
thorium	Th	90	232,0
thulium	Tm	69	168,9
tin	Sn	50	118,7
titaan	Ti	22	47,9
ununnillium	Uun	110	271
uraan	U	92	238,0
vanadium	V	23	50,9
waterstof	H	1	1,0
wolfraam	W	74	183,9
xenon	Xe	54	131,3
ytterbium	Yb	70	173,0
yttrium	Y	39	88,9
zilver	Ag	47	107,9
zink	Zn	30	65,4
zirkonium	Zr	40	91,2
zuurstof	O	8	16,0
zwavel	S	16	32,1



Voorbeeld:

<b>symbool</b>
naam + atoomnummer
relatieve atoommassa

 metalen

 niet-metalen

groep

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
periode	1	<b>H</b> waterstof 1 1,0								
	2	<b>Li</b> lithium 3 6,9	<b>Be</b> beryllium 4 9,0							
	3	<b>Na</b> natrium 11 23,0	<b>Mg</b> magnesium 12 24,3							
	4	<b>K</b> kalium 19 39,1	<b>Ca</b> calcium 20 40,1	<b>Sc</b> scandium 21 45,0	<b>Ti</b> titaan 22 47,9	<b>V</b> vanadium 23 50,9	<b>Cr</b> chrom 24 52,0	<b>Mn</b> mangaan 25 54,9	<b>Fe</b> ijzer 26 55,8	<b>Co</b> kobalt 27 58,9
	5	<b>Rb</b> rubidium 37 85,5	<b>Sr</b> strontium 38 87,6	<b>Y</b> yttrium 39 88,9	<b>Zr</b> zirkonium 40 91,2	<b>Nb</b> niobium 41 92,9	<b>Mo</b> molybdeen 42 95,9	<b>Tc</b> technetium 43 97	<b>Ru</b> ruthenium 44 101,1	<b>Rh</b> rhodium 45 102,9
	6	<b>Cs</b> cesium 55 132,9	<b>Ba</b> barium 56 137,3	<b>La</b> lanthaan 57 138,9	<b>Hf</b> hafnium 72 178,5	<b>Ta</b> tantaal 73 180,9	<b>W</b> wolfraam 74 183,9	<b>Re</b> renium 75 186,2	<b>Os</b> osmium 76 190,2	<b>Ir</b> iridium 77 192,2
	7	<b>Fr</b> francium 87 223	<b>Ra</b> radium 88 226	<b>Ac</b> actinium 89 227	<b>Rf</b> rutherfordium 104 259	<b>Db</b> dubnium 105 262	<b>Sg</b> seaborgium 106 263	<b>Bh</b> bohrium 107 262	<b>Hs</b> hassium 108 265	<b>Mt</b> meitnerium 109 265

<b>Lanthaniden</b>	<b>Ce</b> cerium 58 140,1	<b>Pr</b> praseodymium 59 140,9	<b>Nd</b> neodymium 60 144,2	<b>Pm</b> promethium 61 145	<b>Sm</b> samarium 62 150,4
<b>Actiniden</b>	<b>Th</b> thorium 90 232,0	<b>Pa</b> protactinium 91 231	<b>U</b> uraan 92 238,0	<b>Np</b> neptunium 93 237	<b>Pu</b> plutonium 94 244

10	11	12	13	14	15	16	17	18
								<b>He</b> helium 2 4,0
			<b>B</b> boor 5 10,8	<b>C</b> koolstof 6 12,0	<b>N</b> stikstof 7 14,0	<b>O</b> zuurstof 8 16,0	<b>F</b> fluor 9 19,0	<b>Ne</b> neon 10 20,2
			<b>Al</b> aluminium 13 27,0	<b>Si</b> silicium 14 28,1	<b>P</b> fosfor 15 31,0	<b>S</b> zwavel 16 32,1	<b>Cl</b> chloor 17 35,5	<b>Ar</b> argon 18 39,9
<b>Ni</b> nikkel 28 58,7	<b>Cu</b> koper 29 63,5	<b>Zn</b> zink 30 65,4	<b>Ga</b> gallium 31 69,7	<b>Ge</b> germanium 32 72,6	<b>As</b> arsen 33 74,9	<b>Se</b> seleen 34 79,0	<b>Br</b> broom 35 79,9	<b>Kr</b> krypton 36 83,8
<b>Pd</b> palladium 46 106,4	<b>Ag</b> zilver 47 107,9	<b>Cd</b> cadmium 48 112,4	<b>In</b> indium 49 114,8	<b>Sn</b> tin 50 118,7	<b>Sb</b> antimoon 51 121,8	<b>Te</b> telluur 52 127,6	<b>I</b> jood 53 126,9	<b>Xe</b> xenon 54 131,3
<b>Pt</b> platina 78 195,1	<b>Au</b> goud 79 197,0	<b>Hg</b> kwik 80 200,6	<b>Tl</b> thallium 81 204,4	<b>Pb</b> lood 82 207,2	<b>Bi</b> bismut 83 209,0	<b>Po</b> polonium 84 209,0	<b>At</b> astaat 85 210	<b>Rn</b> radon 86 222,0
<b>Ds</b> darmstadium 110 271	<b>Rg</b> roentgenium 111 272							

<b>Eu</b> europium 63 152,0	<b>Gd</b> gadolinium 64 157,3	<b>Tb</b> terbium 65 158,9	<b>Dy</b> dysprosium 66 162,5	<b>Ho</b> holmium 67 164,9	<b>Er</b> erbium 68 167,3	<b>Tm</b> thulium 69 168,9	<b>Yb</b> ytterbium 70 173,0	<b>Lu</b> lutetium 71 175,0
<b>Am</b> americium 95 243	<b>Cm</b> curium 96 247	<b>Bk</b> berkelium 97 247	<b>Cf</b> californium 98 251	<b>Es</b> einsteinium 99 252	<b>Fm</b> fermium 100 257	<b>Md</b> mendelevium 101 257	<b>No</b> nobelium 102 255	<b>Lr</b> lawrencium 103 257

	OH <sup>-</sup>	O <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
Ag <sup>+</sup>	–	s	s	s	s	g	s	g	s	m	s
Al <sup>3+</sup>	s	s	g	g	g	g	–	g	–	g	s
Ba <sup>2+</sup>	g	–	g	g	g	m	m	g	s	s	s
Ca <sup>2+</sup>	m	–	g	g	g	s	m	g	s	m	s
Cu <sup>2+</sup>	s	s	g	g	–	g	s	g	s	g	s
Fe <sup>2+</sup>	s	s	g	g	g	m	s	g	s	g	s
Fe <sup>3+</sup>	s	s	g	g	–	m	s	g	–	g	s
Hg <sup>2+</sup>	–	s	g	m	s	–	s	g	s	–	s
K <sup>+</sup>	g	–	g	g	g	g	g	g	g	g	g
Mg <sup>2+</sup>	s	s	g	g	g	s	s	g	s	g	s
Na <sup>+</sup>	g	–	g	g	g	g	g	g	g	g	g
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	–	–	g	g	g	g	–	g	–	g	–
Pb <sup>2+</sup>	s	s	m	m	s	m	s	g	s	s	s
Sn <sup>2+</sup>	s	s	g	g	g	g	s	–	–	g	s
Zn <sup>2+</sup>	s	s	g	g	g	g	s	g	s	g	s

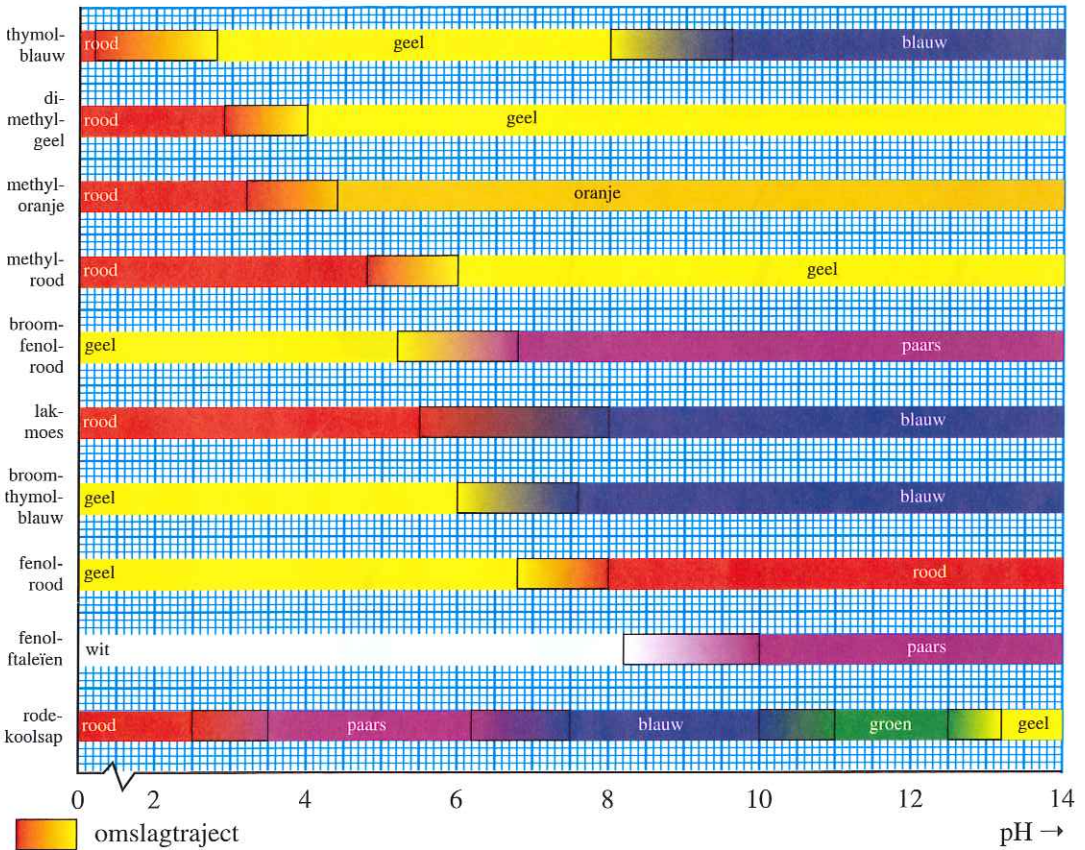
g = goed oplosbaar

m = matig oplosbaar

s = slecht oplosbaar

– = bestaat niet of reageert met water





Samenstelling van legeringen

legering	samestellende metalen	enkele toepassingen
amalgam	kwik met ander metaal	zilveramalgam om tanden en kiezen te vullen
brons	koper en tin	munten, beelden, kerkklokken
duraluminium	aluminium, koper en magnesium	kookpannen, in de vliegtuigindustrie
messing	koper en zink	waterkranen
nieuw zilver	koper, nikkel, zink en ijzer	tafelbestek
nordic gold	koper, aluminium, zink en tin	eurocenten (10, 20 en 50)
roestvast staal	ijzer en chroom (of nikkel) en koolstof (= niet-metaal)	tafelbestek, machineonderdelen
soldeer	tin en lood	metalen solderen
staal	ijzer, mangaan en koolstof (= niet-metaal)	fietsframes, staalbalken, in de autoindustrie

Vluchtige verbindingen (onder andere chloriden) kunnen een kleurloze vlam een karakteristieke kleur geven. De te onderzoeken stof wordt dan gemengd met geconcentreerd zoutzuur en op een platinadraad in de vlam gebracht. Je kunt dan onderstaande vlamkleuringen zien.



barium



calcium



kalium



koper



lood



natrium



tin



zink

<i>metaal</i>	<i>vlamkleuring</i>
barium	geelgroen
calcium	steenrood
kalium	zwak violet
koper	groen
lood	zwak blauw
natrium	geel
tin	blauwpaars
zink	helderblauw



Etiketteringssysteem volgens Europese richtlijnen, op verpakkingen, bij gebruik, bij opslag en bij vervoer van gevaarlijke stoffen.

gebruik



opslag



transport



explosief



ontvlambaar



oxiderend



gassen onder druk



corrosief



giftig



irriterend, sensibiliserend  
schadelijk



op lange termijn  
gezondheidsgevaarlijk



gevaarlijk voor  
waterrijk milieu



Uitgebreide gegevens staan op de *Chemiekaarten* van het Veiligheidsinstituut, Amsterdam.

	MAC-waarde (maximaal aanvaardbare concentratie) in mg/m <sup>3</sup> lucht	giftig bij inademen van gas, damp of stof	giftig bij inwendig gebruik	gevaarlijk voor huid en ogen	brand- en/of explosiegevaar	het meest opmerkelijke gevaaraspect	bijzonderheden/hoe te handelen bij ongelukken
aceton [propanon]	1780	■	■	■	■	zeer brandbaar	
ammonia, ammoniak	18	■	■	■	■	gevaarlijke dampen	explosief met halogenen, kwik of zilver(I)oxide
ammoniumnitraat		■	■	■	■	explosiegevaar	explosief in gesmolten toestand of met organische stoffen
ammoniumsulfide		■	■	■	■	gevaarlijke dampen	
azijnzuur [ethaanzuur]	25	■	■	■	■	bijtend	
barium en bariumverbindingen (behalve BaSO <sub>4</sub> )	0,7	■	■	■			
benzeen	30	■	■	■	■	kanker- verwekkend	niet gebruiken als andere stoffen mogelijk zijn
benzine		■	■	■	■	explosiegevaar	
boor en boorverbindingen			■	■			
broom	0,7	■	■	■		gevaarlijke dampen	
butanolen	300	■	■	■	■	gevaarlijke dampen	
calcium		■	■	■	■	brandgevaar	branden blussen met zand
calciumoxide	5	■	■	■	■		
carbide [calciumacetylide]		■	■	■	■	explosiegevaar	branden blussen met zand; met water ontstaat het zeer brandbare acetyleen
chloor	3	■	■	■	■	zeer giftig	explosief met waterstof, acetyleen of ammoniak
chloroform [trichloormethaan]	240	■	■	■	■	gevaarlijke dampen	explosief met sterke basen
chroom(VI)oxide		■	■	■	■	bijtend	bij veel reacties kans op brand of explosie

	MAC-waarde (maximaal aanvaardbare concentratie) in mg/m <sup>3</sup> lucht	giffig bij inademen van gas, damp of stof	giffig bij inwendig gebruik	gevaarlijk voor huid en ogen	brand- en/of explosiegevaar	het meest opmerkelijke gevaaraspect	bijzonderheden/hoe te handelen bij ongelukken
ethanol (ethylalcohol, alcohol)	1900	■	■	■	■	verslavingsgevaar	vaak gemengd met het zeer giftige methanol (methylalcohol)
ether [ethoxyethaan]	1200	■	■	■	■	explosiegevaar	verdampst zeer snel en de damp is met zuurstof (lucht) explosief; vloeistof na lang staan ook explosief
fluor	2	■		■	■	zeer giftig	reageert heftig met vele stoffen, onder andere met waterstof
fluoriden (oplosbare)	2,5	■	■	■			
formaldehyde [methanal], (formaline)	1,5	■	■	■	■	bijtend	
fosfor (rood)				■	■		
fosfor (wit)	0,1	■	■	■	■	uiterst brandbaar	kan spontaan aan de lucht ontbranden; onder water bewaren
fosforpentoxide [difosforpentaoxide]	1	■	■	■		bijtend	reageert heftig met water
fosforzuur	1	■	■	■		bijtend	
jood	1	■	■	■			vormt met ammoniak explosieve verbindingen
kalium		■	■	■	■	zeer brandbaar	branden blussen met zand; onder petroleum bewaren
kaliumcarbonaat		■	■	■			
kaliumchloraat		■	■	■	■	explosiegevaar	explosief door verhitting; gemengd met zwavel, fosfor en andere oxideerbare stoffen explosief bij stoten of wrijven
kaliumhydroxide, kaliloog	2	■	■	■		bijtend	
kaliumpermanganaat	1	■	■	■	■	bijtend	explosief met vele stoffen onder andere met geconcentreerd zwavelzuur

	MAC-waarde (maximaal aanvaardbare concentratie) in mg/m <sup>3</sup> lucht	giftig bij inademen van gas, damp of stof	giftig bij inwendig gebruik	gevaarlijk voor huid en ogen	brand- en/of explosiegevaar	het meest opmerkelijke gevaaraspect	bijzonderheden/hoe te handelen bij ongelukken
koolstofdioxide	9000	■	■	■			koolzuursneeuw kan brandwonden geven
koolstofmono-oxide	55	■			■	giftig	bij vergiftiging zuurstof toedienen
koperzouten		■	■				
kwik	0,05	■	■	■		uiterst giftig	explosief met ammoniak, acetyleen of oxaalzuur
kwikverbindingen (oplosbare)	0,05	■	■	■		zeer giftig	
lood en loodverbindingen	0,15	■	■	■		zeer giftig	
magnesium		■	■	■	■	uiterst brandbaar	fijn verdeeld magnesium kan explosief ontbranden; blussen met zand
natrium		■	■	■	■	zeer brandbaar	branden blussen met zand; onder petroleum bewaren
natriumcarbonaat		■	■	■			
natriumhydroxide, (natronloog)	2	■	■	■		bijtend	
nitraten		■	■	■	■	explosiegevaar	vooral organische nitraten zijn explosief
organische halogeenvverbindingen		■	■	■	■		
ozon	0,2	■			■	giftig	
petroleum	500	■	■	■	■		
salpeterzuur	5	■	■	■	■	bijtend	geconcentreerd salpeterzuur kan papier, hout en dergelijke doen verkolen; geeft gele vlekken op de huid
waterstof					■	explosiegevaar	explosief met zuurstof, chloor of fluor
waterstofperoxide	1,4	■	■	■	■	explosiegevaar	explosief door verhitten, licht of katalysatoren; in donker bewaren

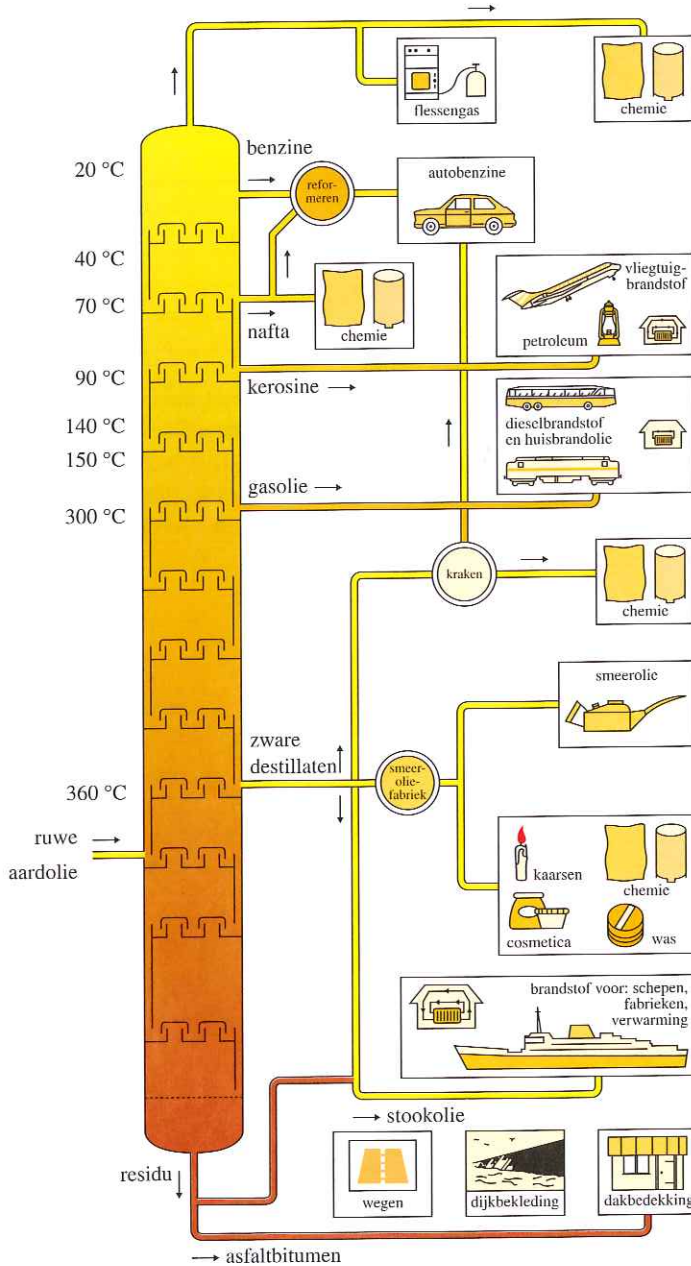


	MAC-waarde (maximaal aanvaardbare concentratie) in mg/m <sup>3</sup> lucht	giftig bij inademen van gas, damp of stof	giftig bij inwendig gebruik	gevaarlijk voor huid en ogen	brand- en/of explosiegevaar	het meest opmerkelijke gevaaraspect	bijzonderheden/hoe te handelen bij ongelukken
zilver(I)nitraat	0,01	■	■	■	■	bijtend	geeft zwarte vlekken op de huid
zinkchloride	1	■	■	■		bijtend	
zoutzuur	7	■	■	■		bijtend	
zwavel		■		■	■	brandgevaar	
zwaveldioxide	5	■		■		zeer giftig	
zwavelzuur	1	■	■	■	■	bijtend	zwavelzuur kan huid, kleren en dergelijke doen verkolen; altijd geconcentreerd zwavelzuur voorzichtig in water gieten; <i>nooit omgekeerd</i>

**Stroomschema:** van aardolie naar plastics



**Productieproces:** destilleerkolom met producten en toepassingen



<i>triviale naam</i>	<i>rationele naam</i>
aardgas	methaan ▶ <sup>1</sup>
accuzuur	zwavelzuur
aceton	propanon
alcohol	ethanol
ammonia	oplossing van ammoniak in water
azijnzuur	ethaanzuur
barietwater	oplossing van bariumhydroxide in water
bietsuiker	sacharose
bitterzout	magnesiumsulfaatheptahydraat
blauwzuur	waterstofcyanide
boterzuur	butaanzuur
broomwater	oplossing van broom in water
bruinsteen	mangaan(IV)oxide ▶ <sup>1</sup>
butagas	butaan ▶ <sup>1</sup>
calciet	calciumcarbonaat ▶ <sup>1</sup>
carbide	calciumacetylide ▶ <sup>1</sup>
caustieke soda	natriumhydroxide
chilialpeter	natriumnitraat ▶ <sup>1</sup>
chloorwater	oplossing van chloor in water
chloroform	trichloormethaan
citroenzuur	2-hydroxy-1,2,3-propaantricarbonsuur
druivensuiker, Dextrose	glucose
ether	ethoxyethaan
ethylalcohol	ethanol
ferri-	ijzer(III)
ferro-	ijzer(II)
fluoriet	calciumfluoride ▶ <sup>1</sup>
formaldehyde	methanal
formaline	oplossing van methanal
fructose	1,3,4,5,6-pentahydroxy-2-hexanon
gebluste kalk	calciumhydroxide ▶ <sup>1</sup>
gips	calciumsulfaat-dihydraat
glauberzout	natriumsulfaatdecahydraat
glucose	2,3,4,5,6-pentahydroxyhexanal
glycerine	1,2,3-propaantriol
glycerol	1,2,3-propaantriol
glycol	1,2-ethaandiol
helse steen	zilver(I)nitraat
houtgeest	methanol
jodium	jood
kali	kaliumchloride
kaliloog	oplossing van kaliumhydroxide in water
kalkspaat	calciumcarbonaat ▶ <sup>1</sup>
kalksteen	calciumcarbonaat ▶ <sup>1</sup>
kalkwater	oplossing van calciumhydroxide in water


<i>triviale naam</i>	<i>rationele naam</i>
keukenzout	natriumchloride
kolendamp	koolstofmono-oxide
koningswater	mengsel van geconcentreerd salpeterzuur en geconcentreerd zoutzuur
koolzuurgas	koolstofdioxide
koolzuursneeuw	vast koolstofdioxide
kopervitriool	koper(II)sulfaatpentahydraat
kwarts	siliciumdioxide ▶ <sup>1</sup>
lachgas	distikstofmono-oxide
magnesia	magnesiumoxide ▶ <sup>1</sup>
marmer	calciumcarbonaat ▶ <sup>1</sup>
melksuiker	lactose
melkzuur	2-hydroxypropaanzuur
mierenzuur	methaanzuur
mijngas	methaan ▶ <sup>1</sup>
moerasgas	methaan ▶ <sup>1</sup>
moutsuiker	maltose
natronkalk	mengsel van natriumhydroxide, calciumoxide en calciumhydroxide
natronloog	oplossing van natriumhydroxide in water
norit	koolstof ▶ <sup>1</sup>
ongebliste kalk	calciumoxide ▶ <sup>1</sup>
rietsuiker	sacharose
salmiak	ammoniumchloride
salpeter	kaliumnitraat
soda	natriumcarbonaat (decahydraat)
spiritus	ethanol ▶ <sup>1</sup>
stearinezuur	octadecaanzuur
steenzout	natriumchloride ▶ <sup>1</sup>
sterk water	ethanol ▶ <sup>1</sup> of methanoloplossing
sucrose, suiker	sacharose
teflon	polytetrafluoretheen
ureum	diamide van koolzuur
vinylchloride	chlooretheen
vitriool	zwavelzuur
vruchtensuiker	fructose
zand	siliciumdioxide ▶ <sup>1</sup>
zoutzuur	oplossing van waterstofchloride in water
zuiveringszout	natriumwaterstofcarbonaat
zwavelwaterstof	waterstofsulfide
zwavelijzer	ijzer(II)sulfide

▶ 1 belangrijkste bestanddeel



Welke soort afval is het?

Waar lever je het in?

Wat gebeurt er daarna mee? \*

**klein chemisch afval (KCA)**

batterijen, spaarlampen, tl-lampen, lampolie, vloeibare gootsteenontstopper, verf, lakken, kwastenreiniger, petroleum, benzine, motorolie, oliefilters, bestrijdingsmiddelen, kwikthermometer, medicijnen, foto-ontwikkelaar, zoutzuur, accu's, zware metalen



bij een verzamelpunt van de gemeente

speciale stortplaats, of hergebruik (recycling)

**groente-, fruit-, en tuinafval (GFT)**

aardappelschillen, fruitschillen, etensresten, snijbloemresten, mest, strooisel voor o.a. kippen en cavia's, koffiedik, papieren filterzakjes, theebladeren, uitgebloeide bloemen, gemaaid gras, snoeimateriaal, afgevallen blad, eierschalen

1 op je eigen composthoop  
2 (in biobak) bij de vuilnisman van de gemeente

1 compost voor bemesting van eigen tuin- en kamerplanten  
2 compost voor de verkoop in winkels

**glas**

glasbak (gemeente)

glasfabriek, grondstof voor nieuwe glasproducten

**plastic**

flessen, folie, shampoo- en wasmiddelenflacons, plastic tassen, sausflessen

plastic bak (gemeente)

kunststoffabriek, grondstof voor kunststof verpakkingen, fleece kleding, speelgoed, plastic bekertjes, tennisballen

**papier/karton**

papierbak (gemeente), vereniging, school, kringloopbedrijf, oud-papierhandel

papierfabriek, grondstof voor karton en kringlooppapier

**blik**

blikbak (gemeente), oud-metaalhandel, kringloopbedrijf


metaalsmelterij, grondstoffen ijzer en tin worden hergebruikt

**aluminium en koper**

melkdoppen, folie, lege tubes, bromfietsplaatjes, fluitketels, pannen

oud-metaalhandel, kringloopbedrijf, verzamelpunt van de gemeente

metaalsmelterij, grondstoffen aluminium en koper worden hergebruikt

\*  Aan dit symbool zie je of een verpakking van een product geschikt is voor hergebruik (recycling).

De afbraaktijd is de tijd die het duurt totdat afval vergaan of verteerd is.

De afbraaktijd is voor elk materiaal verschillend.

<i>materiaal</i>	<i>afbraaktijd</i>	<i>informatie</i>
klokhuis van appel	14 dagen	
kranten (papier)	paar dagen - 6 maanden	afhankelijk van het weer
karton (koffiebeker, dozen)	minimaal 6 maanden	als er een coating op zit nog langer
natuurrubber	1 jaar	
sinaasappelschil	1-3 jaar	afhankelijk van het weer
bananenschil	1-3 jaar	afhankelijk van het weer
sigarettenpeuk	2 jaar	
petfles	5 jaar	in de zon
petfles	10 jaar	in de schaduw
PVC	5-10 jaar	
kauwgom	20-25 jaar	
blikje (frisdrank, bier)	50 jaar	het stalen gedeelte
blikje (frisdrank, bier)	> 100 jaar	het aluminium gedeelte
nylon (koord)	1-500 jaar	
koffiebeker, plastic	> 1000 jaar	
patatbakje, plastic	> 1000 jaar	
piepschuim	> 1000 jaar	
plastic voor het bij elkaar houden van blikjes (sixpack)	> 1000 jaar	

*Opmerking* Waar het om een serie Europese E-nummers gaat uit dezelfde groep, zoals bijvoorbeeld voor benzoaten (E-210 tot en met E-213), dan is dat in de tabel genoteerd als E-210/13.

<i>E-nr</i>	<i>naam</i>	<i>functie</i>	<i>E-nr</i>	<i>naam</i>	<i>functie</i>
<b>Kleurstoffen</b>			<b>Voedingszuren en anti-oxydanten</b>		
E-100	curcumine	gele kleurstof	E-260/63	azijnzuur	conserveermiddel
E-101	riboflavine	gele kleurstof	E-270	melkzuur	conserveermiddel/ anti-oxydant
E-102	tartrazine	gele kleurstof	E-280/83	propionzuur	conserveermiddel
E-104	chinoline	gele kleurstof	E-300	ascorbinezuur	anti-oxydant
E-110	oranjegeel	gele kleurstof	E-306/09	tocoferol	anti-oxydant
E-120	cochenille	rode kleurstof	E-310/12	gallaten/BHA-T	anti-oxydant
E-122	azorubine	rode kleurstof	E-325/27	lactaten (resp. Na, K en Ba)	conserveermiddel/ anti-oxydant
E-123	amarant	rode kleurstof	E-330/33	citroenzuur	anti-oxydant
E-124	cochenillerood	rode kleurstof	E-334/37	wijnsteenzuur	conserveermiddel/ anti-oxydant
E-127	erythrosine	rode kleurstof	E-338	fosforzuur	smaakstof
E-131	patentblauw	blauwe kleurstof	E-350/52	appelzuur	stabilisator
E-132	indigotine	blauwe kleurstof	<b>Emulgeermiddelen en verdikkingsmiddelen</b>		
E-140/141	chlorophyllen	groene kleurstof	E-322	lecithine	emulgeermiddel
E-150	caramel	bruine kleurstof	E-339/41	fosfaten	
E-151	briljantzwart	zwarte kleurstof	E-400/05	alginaten	emulgeermiddel
E-153	actieve kool	zwarte kleurstof	E-406	agar-agar	verdikkingsmiddel
E-160	carotenoïden	oranje kleurstof	E-410	johannesbrood	verdikkingsmiddel
E-162	bietenrood	rode kleurstof	E-414	arabische gom	verdikkingsmiddel
E-163	anthocyanen	rode/paarse kleurstof	E-440	pectinen	verdikkingsmiddel
<b>Conserveermiddelen</b>			E-441	gelatine	verdikkingsmiddel
E-200/03	sorbinezuur	tegen schimmels	E-460/66	celluloses	verdikkingsmiddel
E-210/13	benzoaten	tegen bacteriën	<b>Zoetstoffen</b>		
E-214/19	parabenen	tegen schimmels	E-420	sorbitol	
E-220/28	sulfieten	ook bleekmiddel	E-421	mannitol	
E-230	bifenyyl	tegen schimmels	E-422	glycerol	
E-249/50	nitrieten	tegen bacteriën		aspartaam	
E-251/52	nitraten	kleur-behoudend		sacharine	
			<b>Geur- en smaakstoffen, smaakversterkers</b>		
			E-620/25	glutamaat	smaakversterker
			E-626/29	guanylzuur	smaakversterker
			E-630/33	inosinaat	smaakversterker
				vanilline	geur/smaakstof
				kancelaldehyde	geur/smaakstof
				anethol	anijsgneur/smaak

# Register

## A

- aardlekschakelaar **14**
- aardverbinding **14**
- absolute temperatuur **1**
- activiteit **6**
- afbraaktijd **44**
- afgelegde weg **6**
- alfastraling **22, 32**
- ampèremeter **14**
- anti-oxydanten **45**
- arbeid **6, 7**
- atoom
  - atoomnaam **34**
  - atoomnummer **33, 34**
  - atoomsymbool **32, 33, 34**
  - relatieve atoommassa **33, 34**
  - atoomsoorten **33**
  - atoomsymbool **34**
  - isotopen **32**

## B

- batterij **14**
- Beaufort
  - windsterkte volgens Beaufort **25**
- beeld **11**
- bètastraling **22, 32**
- beweging met constante snelheid **7**
- bewegingsenergie **6, 7**
- bewolking **24**
- blik **43**
- blootstellingsduur **30**

## C

- capaciteit **6, 10**
- chemicaliën
  - gevaarlijke chemicaliën **40**
- chemische stoffen
  - naamgeving chemische stoffen **42**
- condensator **14**
- conserveermiddelen **45**

## D

- dichtheid **1, 6, 9**
  - gassen en dampen **17**

- vaste stoffen **15**
- vloeistoffen **16**
- diode **14**
  - licht uitzendende diode (LED) **14**
- doordringend vermogen van straling **22**
- draadweerstand **12**
- draad
  - zonder weerstand **14**
  - kruisende draden **14**
  - snijdende draden **14**
- druk **6, 7**
- drukschakelaar **14**
- dubbele isolatie **14**
- dynamo **14**

## E

- eenheden natuurkunde **6**
- éénparig versnelde beweging **7**
- éénparig vertraagde beweging **7**
- elektriciteit **12**
- elektrische spanning **6**
- elektrische stroom **6**
- elektrische weerstand **6**
- elektromotor **14**
- elektrotechnische symbolen **14**
- element, elektrisch **14**
- elementen
  - isotopen **32**
  - periodiek systeem van de elementen **34**
- emulgeermiddelen **45**
- E-nummers **45**
- energie **6, 10, 12, 23**
  - kinetische energie **6, 7**
  - potentiële energie **6**
- energieomzettingen **18**
- evenwichtsvoorwaarde **7**

## F

- factoren
  - vermenigvuldigingsfactoren **3**
- formules
  - beweging en kracht **7**
  - elektriciteit **12**
  - energie **10**



- geluid **8**
- licht en beeld **11**
- omtrek, oppervlakte en inhoud **5**
- vaste stoffen, vloeistoffen en gassen **9**

fotocel **14**

frequentie **6, 8**

## G

gammastraling **22, 23, 32**

gassen

- formules **9**
- verbrandingswarmte **19**
- verdampingswarmte **17**

gehoorbeschadiging **28, 30**

gehoorgevoeligheid **28, 29**

gehoorvermogen **29**

geluid

- formules **8**
- geluidssnelheid **1, 8**
- geluidsniveau **6, 28**
- geluidssterkte **6**
- luchtgeluidisolatiewaarden **6, 20**
- voortplantingssnelheid van geluid **27**

gelijkspanning **14**

gelijkstroom **14**

generator **14**

geur- en smaakstoffen **45**

gevaarlijke chemicaliën **40**

gevaarlijke stoffen

- pictogrammen gevaarlijke stoffen **39**

gewicht **7**

GFT **43**

glas **43**

golven die zich voortplanten met de

- lichtsnelheid **23**
- radiogolven **23**
- microgolven **23**

Grieks alfabet **4**

groente-, fruit- en tuinafval (GFT) **43**

grootheden, natuurkunde **6**

## H

halfwaardetijd **32**

hergebruik (recycling) **43**

hogedrukgebied **24**

hoogte

- luchtdruk en hoogte **26**

## I

indicatoren

- zuur-base-indicatoren **36**

infrarood **23**

inhoud

- formules **5**

isobaren **24**

isolatie

- dubbele isolatie **14**

isolatiewaarden

- luchtgeluidisolatiewaarden **6, 20**
- isolatiewaarden van bouwelementen **21**

isotopen **32**

## K

kamertemperatuur **1**

KCA **43**

kilowattuurmeter **14**

kinetische energie **6, 7**

klein chemisch afval (KCA) **43**

kleurcodes van weerstanden **13**

kleurstoffen **45**

KNMI **25**

kookpunt **16, 17**

koufront **24**

kracht **6, 7**

kruisende draden **14**

k-waarde **21**

## L

lagedrukgebied **24**

LED **14**

LDR **14**

lengte **6**

lenzenformule **11**

$\lambda$ -waarde **21**

lamp **14**

- signaallamp **14**

legering

- samenstelling van legeringen **37**

licht **11**

- lichtpunt **14**
- zichtbaar licht **23**

lichtgevoelige weerstand (LDR) **14**

lichtsnelheid **1**

- golven die zich voortplanten met de  
lichtsnelheid **23**

lineaire uitzettingscoëfficiënt **6**  
lineaire vergroting **11**  
luchtdruk en hoogte **26**  
luchtgeluidisolatiewaarde **6, 20**  
luidspreker **14**

## **M**

MAC-waarde **40**  
massa **6**

- massagetal **32**
- massaverbinding **14**

microfoon **14**  
microgolven **23**  
moment **6, 7**

## **N**

naamgeving chemische stoffen **42**  
neutronen **32**  
n-p-n-transistor **14**  
NTC **14**

## **O**

omrekenregels **2**  
omslagtraject, indicatoren **36**  
omtrek, formules **5**  
omtreksnelheid **7**  
omzetting

- energieomzetting **18**

oplosbaarheid van zouten in water **35**  
oppervlakte

- formules **5, 6**

## **P**

papier **43**  
parallelschakeling **12**  
periodiek systeem van de elementen **34**  
pH **36**  
pi **1**  
pictogrammen

- veiligheidspictogrammen **31**
- pictogrammen gevaarlijke stoffen **39**

plastic **43**  
p-n-p-transistor **14**  
potentiële energie **6, 7**  
productieproces **41**  
protonen **32**

## **R**

radioactiviteit **6**  
radiogolven **23**  
recycling (hergebruik) **43**  
reedcontact **14**  
regenval **24**  
relais **14**  
relatieve atoommassa **33, 34**  
rendement **6, 10**

- energieomzettingen **18**

röntgenstraling **23**

## **S**

samenstelling van legeringen **37**  
schaal van windsnelheden (Beaufort) **25**  
schakelaar **14**

- aardlekschakelaar **14**
- drukschakelaar **14**

serieschakeling **12**  
smaakstoffen

- geur- en smaakstoffen **45**

smaakversterkers **45**  
smeltingswarmte

- vaste stoffen **15**
- vloeistoffen **16**

smeltpunt

- gassen **17**
- vaste stoffen **15**
- vloeistoffen **16**

smeltveiligheid **14**  
snelheid **6**

- gemiddelde snelheid **7**
- voortplantingssnelheid van geluid in enkele stoffen **27**

snijdende draden **14**  
soortelijke warmte **6**

- gassen **17**
- vaste stoffen **15**
- vloeistoffen **16**

soortelijke weerstand **6**

- formule **12**
- vaste stoffen **15**

spanningsbron **14**  
spanningsdeler **14**  
spoel **14**

- spoel met kern **14**

standaarddruk **1**  
stolpunt  
• vloeistoffen **16**  
straling **32**  
• alfastraling **23, 32**  
• bètastraling **23, 32**  
• doordringend vermogen van straling **22**  
• gammastraling **22, 23, 32**  
• röntgenstraling **23**  
stroomschema **41**  
stroomvertakkingen **12**  
symbolen  
• elektrotechnische symbolen **14**  
• symbolen van de weerkaart **24**

**T**  
tandwieloverbrenging **7**  
temperatuur **6**  
• absolute temperatuur **1**  
terugkaatsingswet **11**  
transformator **12, 14**  
trillingstijd **6, 8**  
triviale naam **42**  
tijd **6**  
toerental **6**

**U**  
ultraviolet **23**

**V**  
valversnelling **1**  
vaste stoffen **15**  
• formules **9**  
• verbrandingswarmte **19**  
variabele weerstand **14**  
veel gebruikte waarden **1**  
veiligheidspictogrammen **31**  
verbinding  
• aardverbinding **14**  
• massaverbinding **14**  
verbrandingswarmte **19**  
verdampingswarmte **17**  
verdikkingsmiddelen **45**  
vermenigvuldigingsfactoren **3**  
vermogen **6, 7, 10, 12**  
• bij ideale transformator **12**

versnelling **6, 7**  
vlamkleuring **38**  
vloeistofdruk **9**  
vloeistoffen **16**  
• formules **9**  
• verbrandingswarmte **19**  
voedingszuren **45**  
voltmeter **14**  
volume **6**  
voortplantingssnelheid van geluid **27**

**W**  
warmte **6**  
• soortelijke warmte **6, 15, 16**  
• opgenomen (afgestane) warmte **10**  
• behoud van warmte **10**  
warmtefront **24**  
warmtegeleidingscoëfficiënt ( $\lambda$ -waarde) **6**  
warmtedoorgangcoëfficiënt ( $k$ -waarde) **6**  
weerkaart  
• symbolen van de weerkaart **24**  
weerstand **12, 14**  
• soortelijke weerstand **6, 12, 16**  
• kleurcodes van weerstanden **13**  
• variabele weerstand **14**  
• weerstand met negatieve temperatuurcoëfficiënt (NTC) **14**  
weg  
• afgelegde weg **6**  
Wet van Boyle **9**  
windrichting **24**  
windsnelheid **24, 25**  
windsterkte volgens Beaufort **25**  
wisselspanning **14**  
wisselstroom **14**

**Z**  
zekering **14**  
zichtbaar licht **23**  
zoetstoffen **45**  
zouten  
• oplosbaarheid van zouten in water **35**  
zuur-base-indicatoren **36**  
zwaarte-energie **6, 7**