

## Vaste brandstoffen

NEDERLANDSE  
NORMBerekening van het waterstofgehalte en de  
stookwaarde uitgaande van het gehalte aan  
vluchtige bestanddelen en de verbrandingswarmte

NEN 1974

Solid mineral fuels – Calculation of the hydrogen content and the net calorific value  
from the volatile matter content and the gross calorific value

1e druk, maart 1986

**1 Onderwerp en toepassingsgebied**

Deze norm beschrijft een formule waarmee het waterstofgehalte kan worden berekend indien het gehalte aan vluchtige bestanddelen en de verbrandingswarmte bekend zijn.

Deze Seylerformule is slechts een benadering en is minder nauwkeurig voor een aantal typen kolen. Dit betreft vooral kolen van het zuidelijk halfmond.

De norm is een aanvulling op NEN-ISO 1928 die de bepaling van de verbrandingswarmte met de bomcalorimeter beschrijft. Bij de daarin opgenomen berekening van de stookwaarde is het noodzakelijk dat het waterstofgehalte uit analyses bekend is.

Daarnaast wordt een formule gegeven voor de berekening van de stookwaarde uitgaande van het berekende waterstofgehalte, het watergehalte en de verbrandingswarmte.

**2 Definities**

2.1 *verbrandingswarmte bij constant volume*: De hoeveelheid warmte die vrijkomt per massa van een brandstof als deze in zuurstof onder standaardcondities wordt verbrand; de verbrandingsproducten worden geacht te zijn zuurstof, koolstofdioxide, zwaveldioxide en stikstof, vloeibaar water in evenwicht met zijn damp en verzadigd met koolstofdioxide, en as.

2.2 *stookwaarde bij constant volume*: De hoeveelheid warmte die vrijkomt per massa van de brandstof als deze bij constant volume in zuurstof wordt verbrand; de verbrandingsproducten worden geacht te zijn zuurstof, koolstofdioxide, zwaveldioxide, stikstof, waterdamp en as, alles bij 25 °C.

2.3 *stookwaarde bij constante druk*: De hoeveelheid warmte die vrijkomt per massa van de brandstof als deze bij constante druk in zuurstof wordt verbrand; de verbrandingsproducten worden geacht te zijn zuurstof, koolstofdioxide, zwaveldioxide, stikstof, waterdamp en as, alles bij 25 °C.

**3 Beginsel**

De stookwaarden van een brandstof worden berekend uit de verbrandingswarmte bij constant volume bepaald in het analysemonster. Voor de berekening van de stookwaarde bij constant volume is het nodig het vocht- en waterstofgehalte van het analysemonster te kennen, voor de stookwaarde bij constante druk is het ook nog nodig het zuurstofgehalte van het analysemonster te kennen. Deze norm geeft een formule waarmee het waterstofgehalte kan worden berekend, uitgaande van het gehalte aan vluchtige bestanddelen en de verbrandingswarmte.

**4 Berekening****4.1 Berekening van het waterstofgehalte**

Het waterstofgehalte kan worden berekend met de formule van Seyler (zie 6) volgens:

$$[H_2] = 69 \times 10^{-3} V + 164,8 \times 10^{-6} Q_{v,v} - 2,86$$

waarin:

$[H_2]$  is het waterstofgehalte volgens Seyler, in %;

$V$  is het gehalte aan vluchtige bestanddelen, in % (as- en watervrijbepaald volgens NEN-ISO 562);

$Q_{v,v}$  is de getalwaarde van verbrandingswarmte bij constant volume van het analysemonster, in kJ/kg, bepaald volgens NEN-ISO 1928.

## 4.2 Berekening van de stookwaarde

### 4.2.1 Berekening van de stookwaarde bij constant volume

$$Q_{s,v,m} = (Q_{v,v} - 206 [H_s]) \times \frac{100 - M_T}{100 - M} - 23 M_T$$

waarin:

$Q_{s,v,m}$  is de getalwaarde van de stookwaarde bij constant volume van een brandstof met vochtgehalte  $M_T$ , in kJ/kg;

$Q_{v,v}$  is de getalwaarde van de verbrandingswarmte bij constant volume van het analysemonster, in kJ/kg;

$[H_s]$  is het waterstofgehalte van het analysemonster, bepaald met de Seylerformule, in %, volgens 4.1;

$M_T$  is het watergehalte waarop de berekening wordt uitgevoerd

droog  $M_T = 0$

lichtdroog  $M_T = M$

ongedroogd  $M_T =$  percentage totaal water;

$M$  is het percentage water van het analysemonster.

### 4.2.2 Berekening van de stookwaarde bij constante druk

$$Q_{s,p,m} = (Q_{v,v} - 212 [H_s] - 0,8 [O]) \times \frac{100 - M_T}{100 - M} - 24,5 M_T$$

waarin:

$Q_{s,p,m}$  is de getalwaarde van de stookwaarde van een brandstof bij constante druk met vochtgehalte  $M_T$ , kJ/kg;

$[O]$  is het percentage zuurstof van het analysemonster. Dit kan worden verkregen door de som van de percentages water, as, koolstof, waterstof, stikstof en zwavel af te trekken van 100 %.

#### Opmerking

De derde term in deze formule ( $-0,8[O]$ ) kan in de praktijk worden verwaarloosd.

## 5 Verslag

Vermeld in het verslag:

- type en identificatie van de onderzochte kolen;
- het waterstofgehalte berekend volgens NEN 1974 (1986);
- de stookwaarde met het daarbij behorende watergehalte.

## 6 Literatuur

Seyler C.A., Petrology and the classification of coal, Proceedings, Vol LIII, the South Wales Institute of Engineers, Cardiff, 1938, 254.

### Opmerkingen

1. De definities zijn overgenomen uit NEN-ISO 1928.
2. Titels van de vermelde normen:  
 NEN-ISO 562 Steenkool en cokes. Bepaling van het gehalte van vluchtige bestanddelen  
 NEN-ISO 1928 Vaste brandstoffen. Bepaling van de verbrandingswarmte met behulp van de bomcalorimeter en berekening van de stookwaarde.

Normcommissie 310 27 "Vaste brandstoffen"

Niets uit deze norm mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het NNI. Het NNI noch de leden van normcommissies zijn aansprakelijk voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdende met de toepassing van door het NNI gepubliceerde normen.

**Nederlands Normalisatie-instituut**

Kalfjeslaan 2, Postbus 5059, 2600 GB Delft, telefoon (015) 61 10 61, telex 38144, postrekening 25301

# Bestelformulier

## Stuur naar:

NEN Standards Products & Services  
t.a.v. afdeling Klantenservice  
Antwoordnummer 10214  
2600 WB Delft



**NEN** Standards Products & Services

Postbus 5059  
2600 GB Delft

Vlinderweg 6  
2623 AX Delft

T (015) 2 690 390  
F (015) 2 690 271

[www.nen.nl/normshop](http://www.nen.nl/normshop)

## Ja, ik bestel

\_\_ ex. NEN 1974:1986 nl Vaste brandstoffen - Berekening van het waterstofgehalte en de stookwaarde uitgaande van het gehalte aan vluchtige bestanddelen en de verbrandingswarmte

€ 16.34

**Wilt u deze norm in PDF-formaat? Deze bestelt u eenvoudig via [www.nen.nl/normshop](http://www.nen.nl/normshop)**

### Gratis e-mailnieuwsbrieven

Wilt u op de hoogte blijven van de laatste ontwikkelingen op het gebied van normen, normalisatie en regelgeving? Neem dan een gratis abonnement op een van onze e-mailnieuwsbrieven. [www.nen.nl/nieuwsbrieven](http://www.nen.nl/nieuwsbrieven)

## Gegevens

Bedrijf / Instelling

T.a.v.  O M O V

E-mail

Klantnummer NEN

Uw ordernummer  BTW nummer

Postbus / Adres

Postcode  Plaats

Telefoon  Fax

**Factuuradres** (indien dit afwijkt van bovenstaand adres)

Postbus / Adres

Postcode  Plaats

Datum  Handtekening

### Retourneren

Fax: 015 2 690 271

E-mail: [klantenservice@nen.nl](mailto:klantenservice@nen.nl)

Post: NEN Standards Products & Services,

t.a.v. afdeling Klantenservice  
Antwoordnummer 10214,  
2600 WB Delft

(geen postzegel nodig).

### Voorwaarden

- De prijzen zijn geldig tot 31 december 2018, tenzij anders aangegeven.
- Alle prijzen zijn excl. btw, verzend- en handelingskosten en onder voorbehoud bij o.m. ISO- en IEC-normen.
- Bestelt u via de normshop een pdf, dan betaalt u geen handeling en verzendkosten.
- Meer informatie: telefoon 015 2 690 391, dagelijks van 8.30 tot 17.00 uur.
- Wijzigingen en typfouten in teksten en prijsinformatie voorbehouden.
- U kunt onze algemene voorwaarden terugvinden op: [www.nen.nl/leveringsvoorwaarden](http://www.nen.nl/leveringsvoorwaarden).