

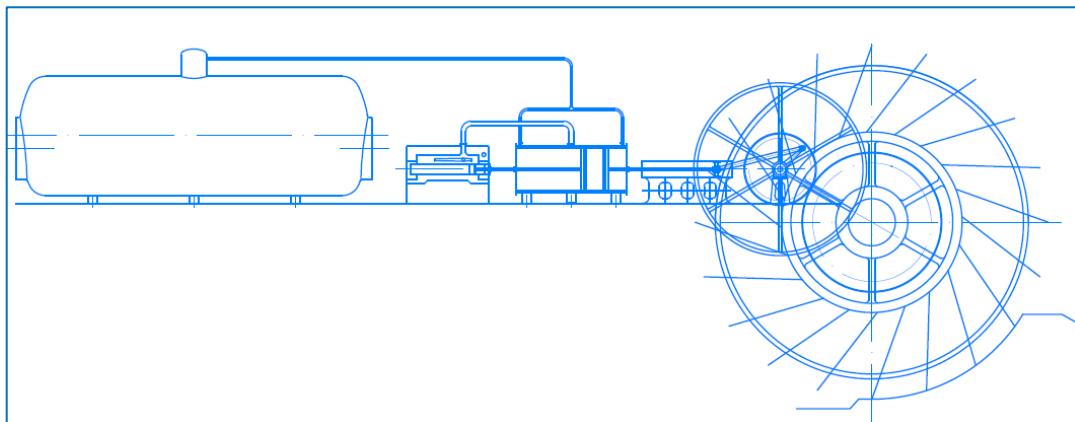
# **Leidraad kennisborging**

## **Stoomgemalen**

### **Deel IV**

**Gedetailleerde algemene technische informatie**

**Versie 25 november 2021**



## Colofon

<b>Uitgave</b>	De Nederlandse Gemalenstichting (NGS) <a href="http://www.gemalen.nl">www.gemalen.nl</a>
<b>Projectgroep kennisborging</b>	G.P. Dalhuisen, bestuurslid NGS, projectleider J.E.F. Landman, J.H. Reijnen, bestuursleden NGS C.D. van Rijn, J. van Raaij, adviseurs NGS
<b>Tekst, samenstelling en redactie</b>	C.D. van Rijn, J. van Raaij
<b>Druk</b>	Koninklijke Rijnja B.V.
<b>Aantal pagina's</b>	578
<b>Datum</b>	25 november 2021

Deze Leidraad is gemaakt in opdracht en onder auspiciën van de NGS, bij wie de auteursrechten berusten. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt door middel van druk, microfilm, fotokopie of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van de NGS.

De tekst van de Leidraad is zowel in digitale vorm als op hard copy beschikbaar gesteld aan de beheerder en/of eigenaar van het betreffende gemaal. De NGS beheert de digitale bestanden. Eventuele aanvullingen, wijzigingen en/of verbeteringen kunnen alleen door de NGS worden doorgevoerd.

Getracht is rechthebbenden van de gebruikte afbeeldingen te achterhalen. Zij die menen alsnog aanspraak te kunnen maken op zekere rechten, worden verzocht contact op te nemen met de NGS.

## Inhoud Deel IV

Algemene technische informatie .....	9
4.1    Gemaal opzet.....	9
4.2    Aandrijfvorm .....	9
4.3    Stoom.....	10
4.3.1    Stoomvolume .....	13
4.3.2    Stoomsoorten.....	13
4.3.3    Warmte inhoud.....	14
4.4    Stoomketel .....	15
4.4.1    Definitie stoomketel.....	15
4.4.2    Inrichting stoomketel .....	15
4.4.3    Begrippen en definities.....	17
4.4.4    Warmte overdracht in de stoomketel .....	18
4.5    Soorten stoomketels .....	23
4.5.1    Onderscheid.....	23
4.5.2    Cornwall-ketel .....	26
4.5.3    Lancashire-ketel.....	28
4.5.4    Vlampijpketels .....	29
4.5.5    Waterpijpketels.....	39
4.5.6    Babcock & Wilcox sectieketel .....	40
4.6    Voedingswater voor stoomketels .....	43
4.6.1    Eisen ketel voedingswater .....	43
4.6.2    Verontreinigingen .....	44
4.7    Ketelvoedingwatersysteem .....	52
4.7.1    Injecteur .....	52
4.7.2    Zuigerpompen .....	53
4.7.3    Waaierpompen.....	59
4.8    Brandstoffen en verbranding.....	61
4.8.1    Brandstoffen, begrippen en definities.....	61
4.8.2    Vaste brandstoffen .....	61
4.8.3    Bepaling van de verbrandingswaarde.....	64

4.8.4	Vloeibare brandstoffen .....	66
4.8.5	Gasvormige brandstoffen.....	74
4.8.6	Verbranding.....	75
4.8.7	Benodigde hoeveelheid verbrandingslucht .....	78
4.8.8	Stoken met steenkool.....	81
4.8.9	Stoken met stookolie.....	93
4.9	Stookinrichting (vuurgang, vuurhaard en roosters) .....	95
4.9.1	Vuurgangen.....	95
4.9.2	Fabricage vuurgang .....	99
4.9.3	Vuurhaarden .....	100
4.9.4	Kolen-stookinrichting.....	101
4.9.5	Olie-stookinrichting.....	103
4.9.6	Stookinstallatie onderdelen .....	104
4.9.7	Luchtregeister .....	112
4.9.8	Oliebranders.....	116
4.10	Schoorsteen en ketelbemetseling .....	120
4.10.1	Schoorsteen.....	120
4.10.2	Natuurlijke trek .....	120
4.10.3	Schoorsteenconstructie.....	123
4.10.4	Kunstmatige trek .....	125
4.10.5	Stoomketel bemetseling.....	126
4.10.6	Roetblazers .....	131
4.11	Appendages .....	134
4.11.1	Algemeen.....	134
4.11.2	Materialen voor appendages .....	134
4.11.3	Veiligheidstoestellen .....	137
4.11.4	Hoofdstoom en hulpstoomafsluiters.....	145
4.11.5	Peilglazen en peilstoel .....	148
4.11.6	Niveau-beveiliging.....	156
4.11.7	Manometer .....	157
4.11.8	Voedingswater-afsluiterklepkasten en -kraanklepkasten.....	160
4.11.9	Spui-inrichtingen .....	161

4.12 Materiaal voor stoomketels .....	167
4.12.1 Bereiding van ruwijzer uit ertsen .....	167
4.12.2 IJzerertsen .....	167
4.12.3 De hoogoven .....	168
4.12.4 Het ruwe ijzer .....	170
4.12.5 Bereiding van gietijzer en staal uit ruwijzer .....	172
4.12.6 Gietijzerbereiding .....	173
4.12.7 Staalbereiding .....	177
4.12.8 Staal voor constructie- machine- en apparatenbouw .....	181
4.12.9 Ketelmateriaal en vervaardiging van ketels .....	182
4.12.10 Eisen aan ketelstaal .....	183
4.12.11 Het keuren van stoomketelmaterialen .....	184
4.12.12 Bewerkingen van ketelplaat .....	192
4.12.13 Plaatverbindingen .....	195
4.12.14 Klinken .....	196
4.12.15 Lassen .....	197
4.12.16 Bevestigen van pijpen .....	203
4.12.17 Materiaalspanningen .....	207
4.12.18 Sterkte van een klinknaad .....	210
4.12.19 Plaatdikte van een geklonken romp .....	215
4.12.20 Plaatdikte van een gelaste romp .....	215
4.13 Vergunningen en beproevingen .....	219
4.13.1 Vergunning .....	221
4.13.2 Keuring en beproeving .....	226
4.14 Stoommachine .....	228
4.14.1 Soorten stoommachines .....	228
4.14.2 Begincondensatie en naverdamping meervoudige expansie .....	233
4.14.3 Inrichting en werking zuigerstoommachine .....	237
4.14.4 Excentriek .....	240
4.14.5 Stoomverdeling .....	243
4.14.6 De regulator .....	259
4.14.7 Stoomcilinder en schuifspiegel .....	269

4.14.8	Schuifspiegel.....	280
4.14.9	Pakkingbus.....	282
4.14.10	Zuiger, zuigerstang en zuigerveren .....	288
4.14.11	Kruishoofd en drijfstang.....	297
4.14.12	Krukas .....	306
4.14.13	Fundatie en Frame .....	313
4.14.14	Lagers en lagervoeringen.....	318
4.14.15	Vlieg wiel .....	342
4.14.16	Smeermiddelen .....	356
4.15	Arbeid en de bepaling ervan .....	374
4.15.1	Drukverloop in een stoomcilinder.....	374
4.15.2	Expansie en expansievoud .....	379
4.15.3	Compressie en compressievoud.....	384
4.15.4	Theoretisch P-V diagram .....	389
4.15.5	Indicateurdiagram .....	390
4.15.6	Indicateur .....	391
4.15.7	Het nemen van diagrammen.....	393
4.15.8	Berekenen van het machinevermogen .....	396
4.15.9	Interpretatie diagrammen .....	401
4.16	Condensorinstallaties .....	406
4.16.1	Vacuüm .....	406
4.16.2	Condensordruk.....	410
4.16.3	Inrichting van condensors .....	412
4.16.4	Injectie of mengcondensors .....	413
4.16.5	Oppervlaktecondensor .....	420
4.16.6	Condensor gebruik en onderhoud .....	425
4.16.7	Condensor circulatiewaterpomp.....	427
4.16.8	Behandeling wees en condensaat .....	428
4.16.9	Behandeling injectie- en circulatiewater.....	432
4.17	Overbrenging .....	434
4.17.1	Directe overbrenging.....	435
4.17.2	De indirecte overbrenging .....	442

4.18	Opvoerwerktuigen .....	472
4.18.1	Soorten opvoerwerktuigen .....	474
4.18.2	Natte pad.....	475
4.18.3	Zuigerpompen.....	482
4.18.4	Schepraderen.....	503
4.18.5	Vijzels.....	511
4.18.6	Stromingspompen .....	521
4.18.7	Vacuümsystemen.....	556
	Stoomejecteur .....	556
4.19	Eenheid voor eenheden en symbolen.....	565
4.19.1	Internationaal eenheden stelsel .....	566
4.20	Geraadpleegde bronnen en verantwoording illustraties.....	573
4.20.1	Geraadpleegde Bronnen.....	573
4.20.2	Verantwoording Illustraties.....	576
4.20.3	Websites .....	576
	Bijlage 1 Vliegwielberekening .....	577



Kenmerk

KB04ALG-JVR-V25-11-21