

Integraal geluidsarm ontwerp in de procesindustrie

Robert Baars



Publicatie 'Integraal geluidsarm ontwerp procesindustrie'

Inhoudsopgave

	Voorwoord	4
1	Inleiding	10
2	Geluid in de procesindustrie	12
2.1	Het belang van het onderwerp geluid in de projecten	12
2.2	Economie en lawaai-beheersing	14
2.3	Lawaai op de arbeidsplaats	16
2.4	Omgevingslawaai	21
2.5	Nieuwe fabrieken en revamps	24
2.6	Interne en externe geluidsspecialisten	27
3	Kernbegrippen	30
3.1	Geluid en Lawaai	30
3.2	Geluidshinder	32
3.3	Geluidsdruk en geluidsniveau	33
3.4	Luidheid en A-weging	35
3.5	Equivalent geluidsniveaus	38
3.6	Geluidssintensiteit en	39
3.7	Bronsterkte of geluidsvermogen	41
3.8	Reflectie en afscherming van geluid	43
3.9	Geluidsdemping	45
3.10	Emissie en immissie	47
3.11	Laagfrequent geluid en infrageluid	49
3.12	Mechanische trillingen en constructiegeluid	51
3.13	Stromingsgeluid	54
3.14	Resonantie	57
3.15	Geluid van elektromagnetische oorsprong	60
4	Geluid in de projecten	62
4.1	Het belang van een geïntegreerde aanpak	62
4.2	Contractvormen en projectfasering	67
4.3	Programma's van Eisen	70
4.3.1	Eisen m.b.t. geluid en trillingen	70
4.3.2	Emissie- of immissiegrenswaarden	73
4.3.3	Differentiatie van de geluidseisen	76
4.3.4	Eisen aan mechanische trillingen	79
4.4	Conceptuele fase	83
4.5	Basic engineering fase	87
4.6	Detail engineering en procurement fase	93
4.7	Constructiefase	98
4.8	Commissioning en inbedrijfstelling	103
4.9	Controlemetingen en geluidsmaatregelen	105
4.10	Geluidsspecificaties voor apparatuur	109
4.11	Specificatie van geluidsdruk of geluidsvermogen	113
4.12	Problematiek rond de fysieke leveringsgrenzen	115
4.13	Fabrieksgebouwen versus open plant	117

5	Geluidsarme apparatuur	120
5.1	Wat is geluidsarme apparatuur	120
5.2	Meerkosten van geluidsarme apparatuur	124
5.3	CE-markering	126
5.4	Regelkleppen	127
5.4.1	Gas- en stoomkleppen	127
5.4.2	Vloeistofkleppen	134
5.4.3	Veiligheidskleppen	136
5.5	Elektromotoren	140
5.5.1	Asynchrone motoren	140
5.5.2	Frequentiegeregelde motoren	145
5.6	Overbrengingen	148
5.6.1	Tandwielkasten	148
5.6.2	V-riemaandrijving	152
5.6.3	Tandriemaandrijving	154
5.6.4	Kettingoverbrengingen	155
5.6.5	Hydraulische aandrijving	156
5.6.6	Roerwerken	160
5.7	Pompen	162
5.7.1	Centrifugaalpompen	162
5.7.2	Vloeistofringpompen	168
5.7.3	Speciale hoogtoerige pompen	170
5.7.4	Zuiger- en plunjerpompen	172
5.7.5	Overige verdringerpompen	173
5.8	Leidingen en staalconstructies	174
5.8.1	Geluid van staalconstructies	174
5.8.2	Geluid van pijpleidingen	176
5.8.3	Pneumatisch transport van vaste stoffen	180
5.9	Turbines	184
5.9.1	Stoomturbines	184
5.9.2	Gasturbines	188
5.10	Compressoren	193
5.10.1	Zuiger- en schroefcompressoren	193
5.10.2	Centrifugaalcompressoren	196
5.10.3	Kleine compressorunits	200
5.11	Ventilatoren en blowers	202
5.11.1	Centrifugaalventilatoren	202
5.11.2	Axiale ventilatoren	205
5.11.3	Roots blowers	209
5.12	Proceskoelers en koeltorens	212
5.12.1	Koeltorens met natuurlijke trek	212
5.12.2	Ventilatorkoeltorens	214
5.12.3	Hybride koeltorens	218
5.12.4	Proceskoelers en luchtcondensors	220
5.13	Uitlaten	224
5.14	Fakkels en branders	227
5.14.1	Fakkels	227
5.14.2	Industriefornuizen	230
5.14.3	Stoomketels	234
5.15	Warmtekrachtcentrales	238
5.16	Ejecteurs	241
6	Geluidsreducerende voorzieningen	242
6.1	Leidingisolatie	242
6.2	Ontdreuningsmaterialen	248
6.3	Isolatie en omkasting van apparatuur	250
6.4	Leiding- en kanaaldempers	253
6.5	Afblaasdempers	258
6.6	Trillingsisolatie	262
6.7	Zandmantels, zandvullingen en spermassa's	268
6.8	Actieve geluids- en trillingsbeheersing	270

7	Lawaaibeheersing en de overheid	273
7.1	Achtergrond	273
7.2	Wetgeving, algemeen	274
7.3	Wet milieubeheer	276
7.3.1	Milieueffectrapportage	276
7.3.2	Vergunningen	277
7.3.3	Meldingen	278
7.3.4	Best beschikbare technieken	279
7.4	Wet geluidhinder	280
7.5	Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening	281
7.6	Akoestisch onderzoek	282
7.7	Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai	284
7.8	Het Informatiesysteem Industrielawaai	286
	BIJLAGEN	287
	Bijlage A – Aanbevolen literatuur	288
	Bijlage B – Normen en richtlijnen	291
	Bijlage C – Trefwoordenregister	302