

INHOUDSOPGAVE

	Begrippenlijst	7
	Leeswijzer	11
1	Inleiding	13
	1.1 Duurzame warmte	13
	1.2 Leergang Warmtepompen	14
	1.3 Voorwaarden voor een succesvolle warmtepompinstallatie	15
2	Warmtepompen	17
	2.1 De markt en lucht/lucht warmtepompen	17
	2.1.1 Verwarmen is logisch maar waarom koelen?	17
	2.1.2 De maatschappij	17
	2.1.3 Het binnenklimaat	17
	2.1.4 Airconditioning	17
	2.1.5 Warmtepompen	18
	2.2 Basisprincipe warmtepompen	18
	2.2.1 Lage druk en temperatuur	18
	2.2.2 Het principe van een koelproces	18
	2.2.3 Koudemiddel	18
	2.2.4 De warmtepomp	18
	2.2.5 Energieoverdracht	19
	2.2.6 Koudemiddelen lucht/lucht systemen	22
	2.2.7 Ozone Depletion Potential (ODP)	23
	2.2.8 Global Warming Potential (GWP)	23
	2.2.9 Classificatie koudemiddelen	24
	2.2.10 Total Equivalent Warming Impact (TEWI)	25
	2.3 Oefeningen	25
3	Energie en wetgeving	27
	3.1 COP en EER	27
	3.2 Energielabel	27
	3.3 Energy Performance Building Directive (EPBD)	28
	3.4 Bouwbesluit	28
	3.5 EPC-berekening	29
	3.6 Subsidie EIA-regeling	30
	3.7 PED	33
	3.8 Oefeningen	35
4	VRF-systemen	37
	4.1 Wat is een VRF-systeem?	37
	4.2 Scrollcompressor	37
	4.3 Diverse scroll technieken	38
	4.3.1 Aan/uit scrollcompressoren	38
	4.3.2 Digitale scrollcompressor	39
	4.3.3 Inverter geregelde scrollcompressoren	39
	4.4 Elektronische expansieventielen	40
	4.4.1 Bleeding effect	40
	4.5 Koelen of verwarmen systemen	41
	4.5.1 VRF-systeem alleen koelen	41
	4.5.2 VRF-systeem koelen of verwarmen	41
	4.6 Gelijktijdig koelen en verwarmen systemen	42
	4.6.1 Tweepijpssysteem	42
	4.6.2 Driepijpssysteem	47
	4.7 Energie-uitwisseling	50
	4.8 Ontdooien van lucht/lucht warmtepompsystemen	52

4.9	Flash gas	53
4.9.1	Strominggeleiders	53
4.9.2	T-stukken	53
4.10	Watergevoerde VRF-systemen	54
4.11	Gasgestookte VRF-systemen	55
4.12	Oefeningen	56
5	Ontwerp VRF-systeem	59
5.1	Koellast en transmissie	59
5.2	Circulatievoud	59
5.3	Geluid	60
5.4	Uitblaaspatroon	60
5.5	Binnenunits	60
5.5.1	Hoge wandunit	60
5.5.2	Cassette units	61
5.5.3	Kanaalunits	62
5.5.4	Plafondonderbouwunit	63
5.5.5	Vloerunits	64
5.6	Oefeningen	65
6	Selecteren VRF-systemen	67
6.1	Capaciteitscode	67
6.2	Leidingberekening	69
6.3	Oefeningen	72
7	VRF-systeem integreren in totaalconcept	75
7.1	Verse lucht aansluiten op lucht/lucht warmtepomp	75
7.1.1	Ventilator dient altijd te functioneren	75
7.1.2	Inblaastemperatuur verse lucht	75
7.1.3	Aansluitmaat verse luchtaansluiting binnenunit	77
7.2	Kantoor ontwerpen met vrije indeelbaarheid	77
7.2.1	Wat is vrije indeelbaarheid?	77
7.3	Vloerverwarming	80
7.4	Vloerkoeling	81
7.5	Serverruimte	83
7.6	Oefeningen	84
8	Regelingen	85
8.1	Regeling in lucht/lucht warmtepompsystemen	85
8.2	Noodzaak van regelen	85
8.3	Lokale bedieningen	86
8.4	Centrale bedieningen	87
8.5	Klimaatbeheersystemen	87
8.6	Koppeling met externe regelsystemen	88
8.7	Oefeningen	88
9	Beheer en onderhoud	89
9.1	Onderhoud	89
9.1.1	Soort onderhoud	89
9.1.2	Onderhoudsbeleid	89
9.1.3	Invloed van onderhoud op levensduur	89
9.1.4	Invloed van onderhoud op bedrijfszekerheid	90
9.1.5	Conditiebepalingen en prestatiebestek	90
9.1.6	Klimaat-/Gebouwbeheersystemen	91
9.2	Onderhoud VRF systemen	91
9.2.1	Regelgeving	92
9.2.2	Reinigen in de praktijk	93
9.2.3	Onderhoudskosten	93
9.3	Oefeningen	93

Bijlage A	Antwoorden	95
A.1	Antwoorden hoofdstuk 2	95
A.2	Antwoorden hoofdstuk 3	95
A.3	Antwoorden hoofdstuk 4	96
A.4	Antwoorden hoofdstuk 5	97
A.5	Antwoorden hoofdstuk 6	97
A.6	Antwoorden hoofdstuk 7	99
A.7	Antwoorden hoofdstuk 8	100
A.8	Antwoorden hoofdstuk 9	100
Bijlage B	Lesbladen	101