

System og teknologi - Opdaterede teknologidata og potentialer

Bilagsrapport - Delopgave B -
Potentiale vurdering af
varmekilder

VEKS, HOFOR, CTR, VESTFORBRÆNDING

15. MARTS 2021

Indhold

Side 3 - Data og beregninger - varmpotentialer spildevand

Side 6 - Data og beregninger - varmpotentialer havvand

	Avedøre	Borup*	Damhusåen	Jyllinge	Kallerup*	Køge-Eggen	Lynetten	Mosede	Mølleåværet*	Måløv	Solrød	Stavsholt	Viby
Grunddata - Temperatur, årsmængder og tørvejs natteflow													
PE [-]	327090	8403	283092	7429	11374	70220	847428	52880	122030	38835	14046	12153	5170
Temperatur data opløsning	2 min	-	Døgn	Døgn	-	Døgn	Døgn	2 min	-	Enkelt målinger	2 min	Time	Døgn
Flow data opløsning	Døgn	-	Time	Time	-	Døgn	Døgn	2 min	-	Døgn	2 min	Time	Døgn
Spildevand 2017 total [m3]	28.056.417	-	29.763.264	720.404	-	7.112.390	66.795.367	-	-	4.433.346	-	-	738.408
Spildevand 2018 total [m3]	23.728.888	-	24.104.910	640.028	-	5.029.810	55.644.586	-	-	3.420.743	-	-	475.103
Spildevand 2019 total [m3]	26.830.537	939.286	28.563.873	732.141	1.271.384	5.822.570	62.626.467	6.685.791	13.640.491	3.976.915	2.168.821	1.674.287	819.360
Spildevand 2020 total (estimeret) [m3]	-	-	-	-	-	-	-	3803936	-	-	-	-	-
Beregnet nøgletal - [m3/PE] (2019)	82,03	-	100,90	98,55	-	82,92	73,90	126,43	-	102,41	154,41	137,77	158,48
Årsmængde GS [m3]	26.205.281	939.286	27.477.349	697.524	1.271.384	5.988.257	61.688.807	6.685.791	13.640.491	3.943.668	2.168.821	1.674.287	677.624
Tørvejs natteflow målt [m3/h]	-	-	1000	20	-	-	-	150	-	-	80	40	-
Koldeste temperatur [C]	6,9	-	7,6	9,3	-	7,6	8,9	8,8	-	9	8,4	8,2	7,8
Middel vinter temperatur [C] (koldeste 4 mdr.)	12,1	-	11,5	10,6	-	10,2	13,2	10,5	-	10	10	11	8,9
Beregnet faktor (2019)			0,00350%	0,00273%				0,00224%			0,00369%	0,00239%	0,00000%
Anvendt faktor	0,00291%	0,00291%	0,00350%	0,00273%	0,00291%	0,00291%	0,00291%	0,00224%	0,00291%	0,00291%	0,00369%	0,00239%	0,00291%
Tørvejs natteflow [m3/h]	781	27	1000	20	37	169	1823	150	397	116	80	40	24

Effekt potentiale forudsætningssæt 1 - Koldeste time + tørvejs natteflow + Ref. T frem (80/50 C)													
T ind [C]	6,90	8,25	7,60	9,30	8,25	7,60	8,90	8,80	8,25	9,00	8,40	8,20	7,80
Afkøling til [C]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
T frem [C]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
T retur [C]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Lorenz-COP [-]	560%	566%	563%	571%	566%	563%	569%	569%	566%	570%	567%	566%	564%
Lorenz virkningsgrad [-]	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%
COP [-]	319%	323%	321%	326%	323%	321%	325%	324%	323%	325%	323%	323%	322%
dT	4,90	6,25	5,60	7,30	6,25	5,60	6,90	6,80	6,25	7,00	6,40	6,20	5,80
Tørvejs natteflow [kg/s]	216,9	7,6	277,8	5,6	10,3	47,1	506,4	41,7	110,3	32,2	22,2	11,1	6,6
Køleeffekt [MW]	4,44	0,20	6,50	0,17	0,27	1,10	14,60	1,18	2,88	0,94	0,59	0,29	0,16
COP [-]	319%	323%	321%	326%	323%	321%	325%	324%	323%	325%	323%	323%	322%
Varmeeffekt [MW]	6,47	0,29	9,44	0,24	0,39	1,60	21,11	1,71	4,17	1,36	0,86	0,42	0,23

Effekt potentiale forudsætningssæt 2 - Middelvinter temperatur + tørvejs natteflow + Ref. T frem (80/50 C)													
T ind [C]	12,10	10,80	11,50	10,60	10,80	10,20	13,20	10,50	10,80	10,00	9,97	11,00	8,90
Afkøling til [C]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
T frem [C]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
T retur [C]	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Lorenz-COP [-]	585%	579%	582%	578%	579%	576%	591%	577%	579%	575%	575%	580%	569%
Lorenz virkningsgrad [-]	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%
COP [-]	333%	330%	332%	329%	330%	328%	337%	329%	330%	328%	328%	330%	325%
Afkøling [°C]	10,10	8,80	9,50	8,60	8,80	8,20	11,20	8,50	8,80	8,00	7,97	9,00	6,90
Tørvejs natteflow [kg/s]	216,9	7,6	277,8	5,6	10,3	47,1	506,4	41,7	110,3	32,2	22,2	11,1	6,6
Køleeffekt [MW]	9,16	0,28	11,03	0,20	0,38	1,61	23,71	1,48	4,06	1,08	0,74	0,42	0,19
COP [-]	333%	330%	332%	329%	330%	328%	337%	329%	330%	328%	328%	330%	325%
Varmeeffekt [MW]	13,08	0,40	15,79	0,29	0,54	2,32	33,72	2,13	5,82	1,55	1,07	0,60	0,28

Effekt potentiale forudsætningssæt 3 - Koldeste time + tørvejs natteflow + Lav T frem (70/40 C)													
T ind [C]	6,90	8,25	7,60	9,30	8,25	7,60	8,90	8,80	8,25	9,00	8,40	8,20	7,80
Afkøling til [C]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
T frem [C]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
T retur [C]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Lorenz-COP [-]	652%	660%	656%	667%	660%	656%	665%	664%	660%	665%	661%	660%	657%
Lorenz virkningsgrad [-]	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%
COP [-]	371%	376%	374%	380%	376%	374%	379%	378%	376%	379%	377%	376%	375%
Afkøling [°C]	4,90	6,25	5,60	7,30	6,25	5,60	6,90	6,80	6,25	7,00	6,40	6,20	5,80
Tørvejs natteflow [kg/s]	216,9	7,6	277,8	5,6	10,3	47,1	506,4	41,7	110,3	32,2	22,2	11,1	6,6
Køleeffekt [MW]	4,44	0,20	6,50	0,17	0,27	1,10	14,60	1,18	2,88	0,94	0,59	0,29	0,16
COP [-]	371%	376%	374%	380%	376%	374%	379%	378%	376%	379%	377%	376%	375%
Varmeeffekt [MW]	6,08	0,27	8,88	0,23	0,37	1,50	19,84	1,61	3,92	1,28	0,81	0,39	0,22

Effekt potentiale forudsætningssæt 4 - Koldeste time + tørvejs natteflow + Lav T frem (70/40 C)													
T ind [C]	12,10	10,80	11,50	10,60	10,80	10,20	13,20	10,50	10,80	10,00	9,97	11,00	8,90
Afkøling til [C]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
T frem [C]	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
T retur [C]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Lorenz-COP [-]	687%	678%	682%	676%	678%	673%	695%	676%	678%	672%	672%	679%	665%
Lorenz virkningsgrad [-]	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%	57%
COP [-]	391%	386%	389%	385%	386%	384%	396%	385%	386%	383%	383%	387%	379%
Afkøling [°C]	10,10	8,80	9,50	8,60	8,80	8,20	11,20	8,50	8,80	8,00	7,97	9,00	6,90
Tørvejs natteflow [kg/s]	216,9	7,6	277,8	5,6	10,3	47,1	506,4	41,7	110,3	32,2	22,2	11,1	6,6

Køleeffekt [MW]	9,16	0,28	11,03	0,20	0,38	1,61	23,71	1,48	4,06	1,08	0,74	0,42	0,19
COP [-]	391%	386%	389%	385%	386%	384%	396%	385%	386%	383%	383%	387%	379%
Varmeeffekt [MW]	12,30	0,38	14,85	0,27	0,51	2,18	31,72	2,00	5,47	1,46	1,00	0,56	0,26

*Beregnet ud fra middel flow pr. PE af de øvrige renseanlæg

Anlæg	Svanemølleværket	HOFOR's kølecentral Nordhavn	Amagerværket	HC Ørstedværket	Avedøreværket	Køge Kraftvarmeværk
-------	------------------	------------------------------	--------------	-----------------	---------------	---------------------

Grunddata - temperatur og flowmængder						
Flow [m ³ /h]	18000	5000	50.000	35000	87315	2100
Overtemperatur [C]	?	7	10	4	10	20
Temperatur ind i VP [C]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Temperatur ud af VP [C]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Temperaturforskel [C]	2	2	2	2	2	2
Varmekapacitet [kJ/kgK]	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2
Flow [kg/s]	5000	1389	13889	9722	24254	583
Varmekildeeffekt [MW]	42,0	11,7	116,7	81,7	203,7	4,9

Varmeeffekt potentiale - reference temperatur [80°C/50°C]						
Lorenz COP [-]	5,34	5,34	5,34	5,34	5,34	5,34
Lorenz virkningsgrad [-]	57%	57%	57%	57%	57%	57%
COP [-]	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04
Eleffekt [MW]	20,5	5,7	57,1	40,0	99,7	2,4
Varmeeffekt [MW]	62,5	17,4	173,7	121,6	156,4	7,3

Varmeeffekt potentiale - lavtemperatur [70°C/40°C]						
Lorenz COP [-]	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16	6,16
Lorenz virkningsgrad [-]	57%	57%	57%	57%	57%	57%
COP [-]	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
Eleffekt [MW]	16,7	4,7	46,5	32,6	81,2	2,0
Varmeeffekt [MW]	58,7	16,3	163,2	114,2	146,9	6,9