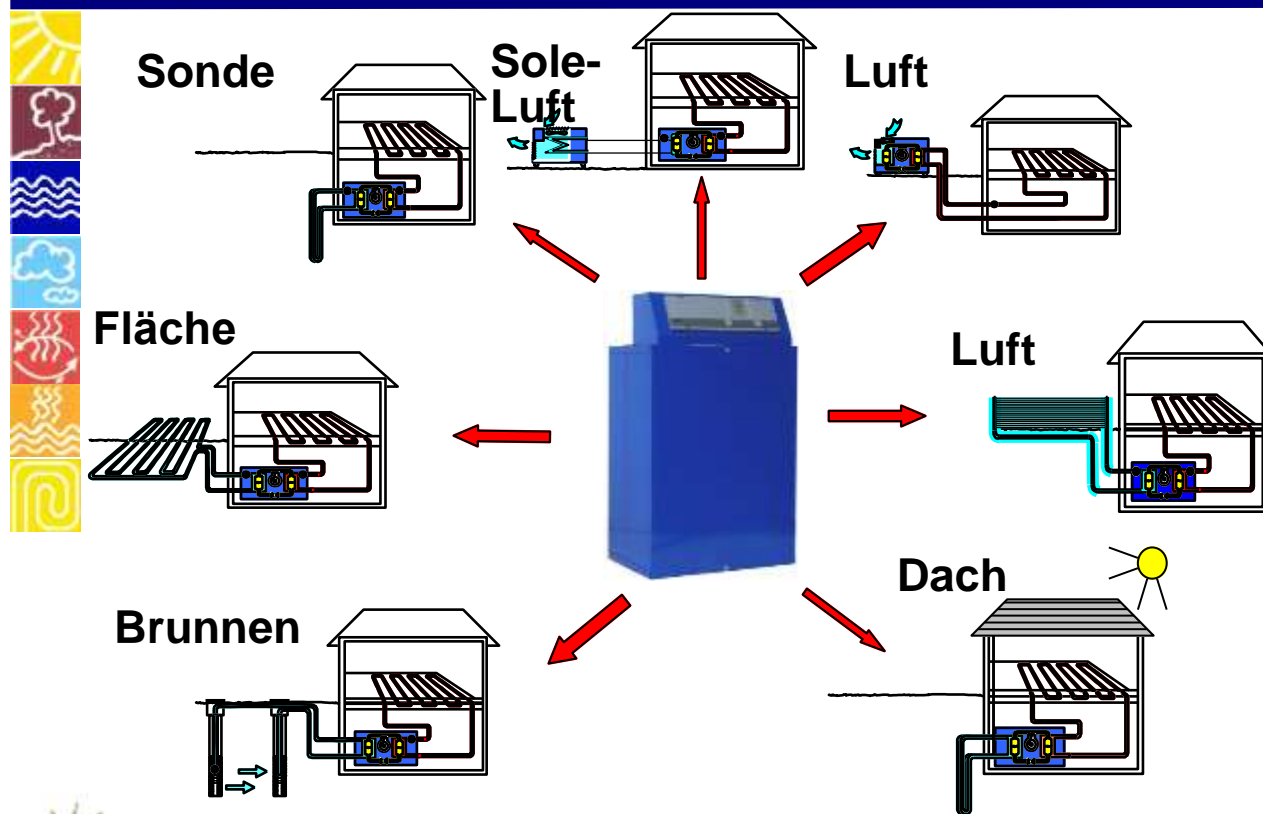


Siltumsūkņu energoefektīva izmantošana Latvijas klimatiskajos apstākļos

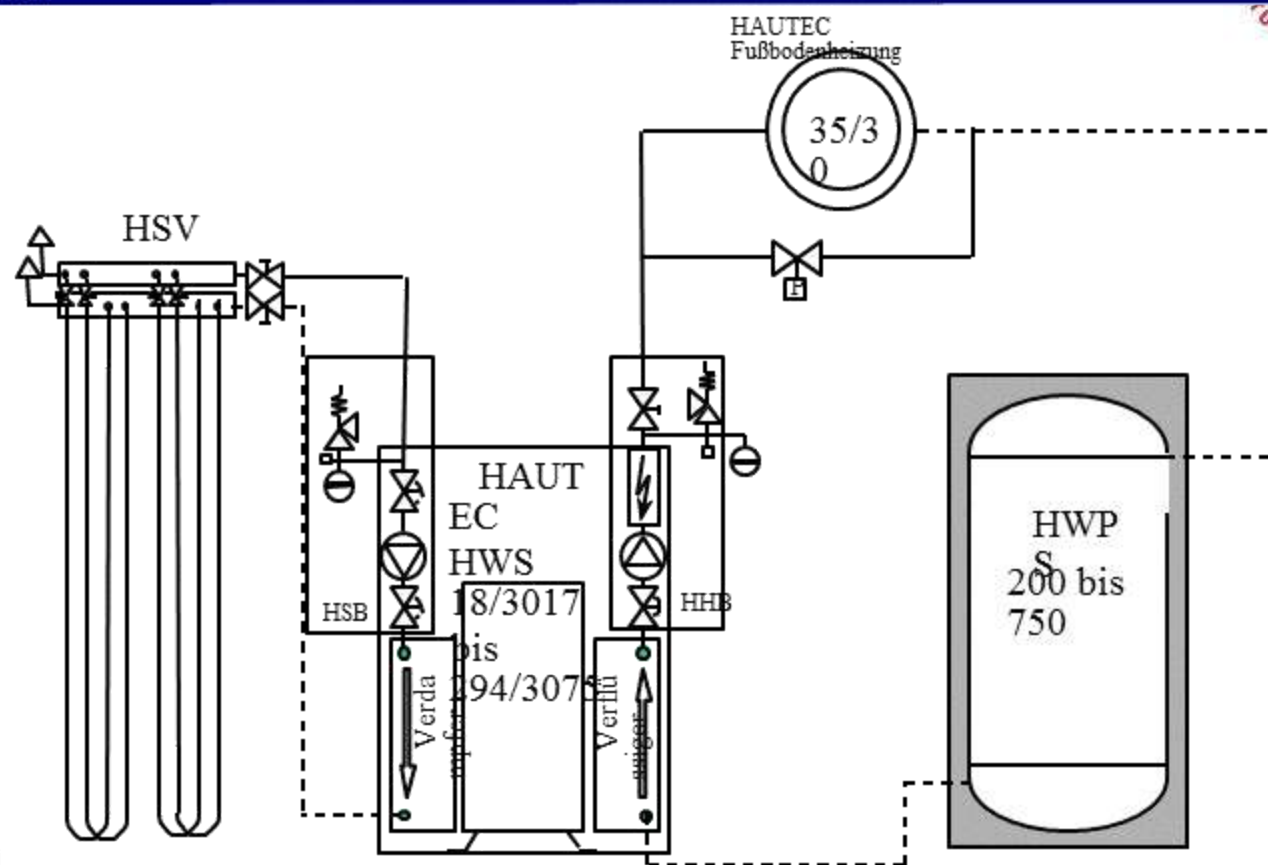




Die verschiedenen Wärmepumpen - Quellen

HAUTEC AG DB
28.08.08





**Sole Wasser Wärmepumpe mit
Fußbodenheizung
und Pufferspeicher**

HAUTEC AG DB
28.08.08



Zemes kolektora aprēķināšana



HAUTEC *Carno* S – Die Sole-Wasser-Wärmepumpe für die Heizung und Warmwasserbereitung

Bauart Typ	Carno S mit Hubkolben				Scrollverdichter							
	18	26	38	46	48	60	75 ⁴⁾	94 ⁴⁾				
Technische Daten (R 407c) ¹⁾												
Heizleistung B0/W35	kW	4,1	6,0	8,5	11,2	14,8	5,5	8,1	11,2	13,9	17,2	21,1
Leistungszahl (COP) B0/W35		4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,4	4,6	4,5	4,6	4,5
Heizleistung B0/W50	kW	3,6	5,3	7,4	9,8	13,0	5,3	7,6	10,5	13,1	16,6	19,1
Leistungszahl (COP) B0/W50		3,3	3,3	3,4	3,3	3,4	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,0
Nennleistungsaufnahme B0/W35	kW	0,95	1,36	1,93	2,55	3,36	1,22	1,84	2,43	2,98	3,74	4,69
Kältemittel-Füllgewicht	kg	0,75	0,80	1,00	1,10	1,60	0,80	1,00	1,20	1,60	1,90	2,40
Technische Daten (R 290) ¹⁾												
Heizleistung B0/W35	kW	4,0	5,9	8,2	10,2	13,0	5,5	8,1	11,2	13,9	17,2	21,1
Leistungszahl (COP) B0/W35		4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4	4,6	4,5	4,6	4,5
Heizleistung B0/W50	kW	3,5	5,2	7,2	8,9	11,5	5,3	7,6	10,5	13,1	16,6	19,1
Leistungszahl (COP) B0/W50		3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,0
Nennleistungsaufnahme B0/W35	kW	0,91	1,34	1,82	2,27	3,10	1,22	1,84	2,43	2,98	3,74	4,69
Kältemittel-Füllgewicht	kg	0,30	0,38	0,48	0,66	0,80	0,80	1,00	1,20	1,60	1,90	2,40
Wärmequellenanschluss												
Min.-Volumenstrom	m ³ /h	0,61	0,90	1,28	1,68	2,22	0,83	1,22	1,70	2,10	2,61	3,19
Nennvolumenstrom	m ³ /h	1,02	1,50	2,13	2,80	3,70	1,38	2,03	2,84	3,50	4,36	5,31
interne Druckdifferenz EC ³⁾	hPa	98	130	125	135	155	128	115	135	132	-	-
interne Druckdifferenz PN ²⁾	hPa	125	185	230	196	215	180	210	195	225	255	265
Anschlussdimension (2xAußengewinde)	Zoll	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1¼	1¼

$Q_H = 8,5 \text{ kW}$

$P_{el.} = 1,93 \text{ kW}$

Siltums no zemes = apkures jauda – elektriskā tīkla jauda



Piemērs:

8,5 kW ar R 407c

$$Q_H - P_{el.} = Q_K$$

$$8500 \text{ W} - 1930 \text{ W} = 6570 \text{ W}$$



Iespējamā specifiskā zemes siltuma jauda pazemes kolektoriem no 1800 līdz 2400 darba stundām

Augsnes veids	Specifiskā siltuma jauda	
	pie 1800 d/st.	pie 2400 d/st.
Sausa, irdena augsne	10 W/m ²	8 W/m ²
Mitra augsne	20-30 W/m ²	16-24 W/m ²
Ūdens piesātināta augsne smiltis/ grants	40 W/m ²	32 W/m ²



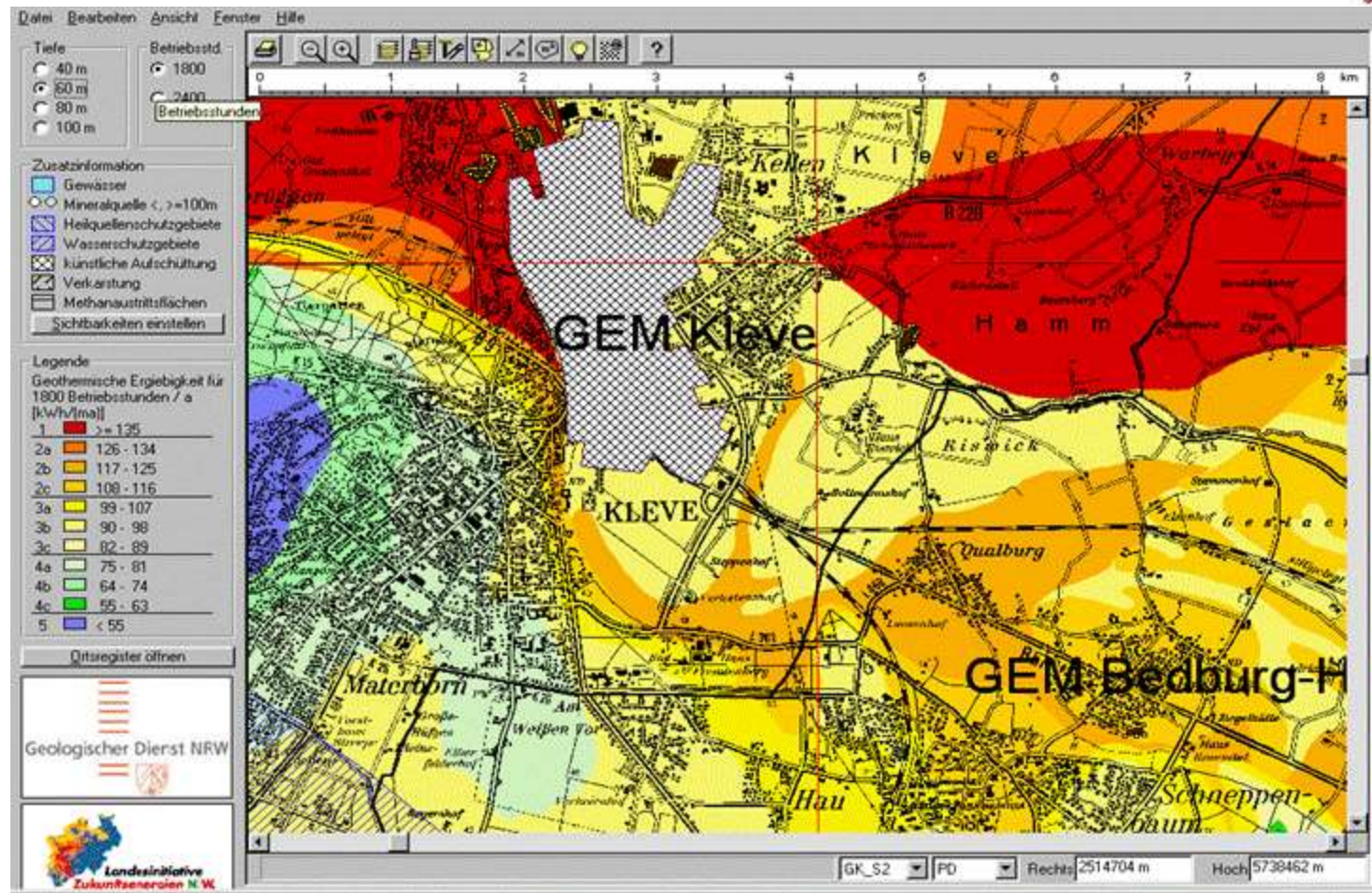
Iespējamā specifiskā zemes siltuma jauda ģeotermālajām zondēm no 1800 līdz 2400 darba stundām



Augsnes veids	Specifiskā siltuma jauda	
	pie 1800 d/st.	pie 2400 d/st.
<u>Vispārējās vērtības</u>		
Sausa, irdena augsne	25 W/tek.m	20 W/tek.m
Normāla blīvi akmeņaina augsne	60 W/tek.m	50 W/tek.m
Blīvi akmeņaina ar augsru siltuma vadību	84 W/tek.m	70 W/tek.m
<u>Akmeņaina augsne</u>		
Sausa grants un smilts	< 25 W/tek.m	< 25 W/tek.m
Ūdeņaina grants un smilts	65-80 W/tek.m	55-65 W/tek.m
Ļoti ūdeņaina grants un smilts	80-100 W/tek.m	80-100 W/tek.m
Mitra, mālaina augsne	35-50 W/tek.m	30-40 W/tek.m
Masīvs kaļķakmenis	55-70 W/tek.m	45-60 W/tek.m
Smilšakmens	65-80 W/tek.m	55-65 W/tek.m
Skābie magmatīti (piem. granīts)	65-85 W/tek.m	55-70 W/tek.m
Bāziskie magmatīti (piem. bazalts)	40-65 W/tek.m	35-55 W/tek.m
Gneiss	70-85 W/tek.m	60-70 W/tek.m
<i>Šīs vērtības var ievērojami mainīties aizu, šiferakmens un dēdēšanas situācijās</i>		



Geoloģiskā karte (NRW):



Zemes kolektora aprēķināšana

Piemērs :

S-s 8,5kW ar R 407c / 8500 W - 1930 W = **6570 W**

Horizontālais kolektors:

Blīva un mitra augsne 20-30 W/m²; (1800 d/st.)

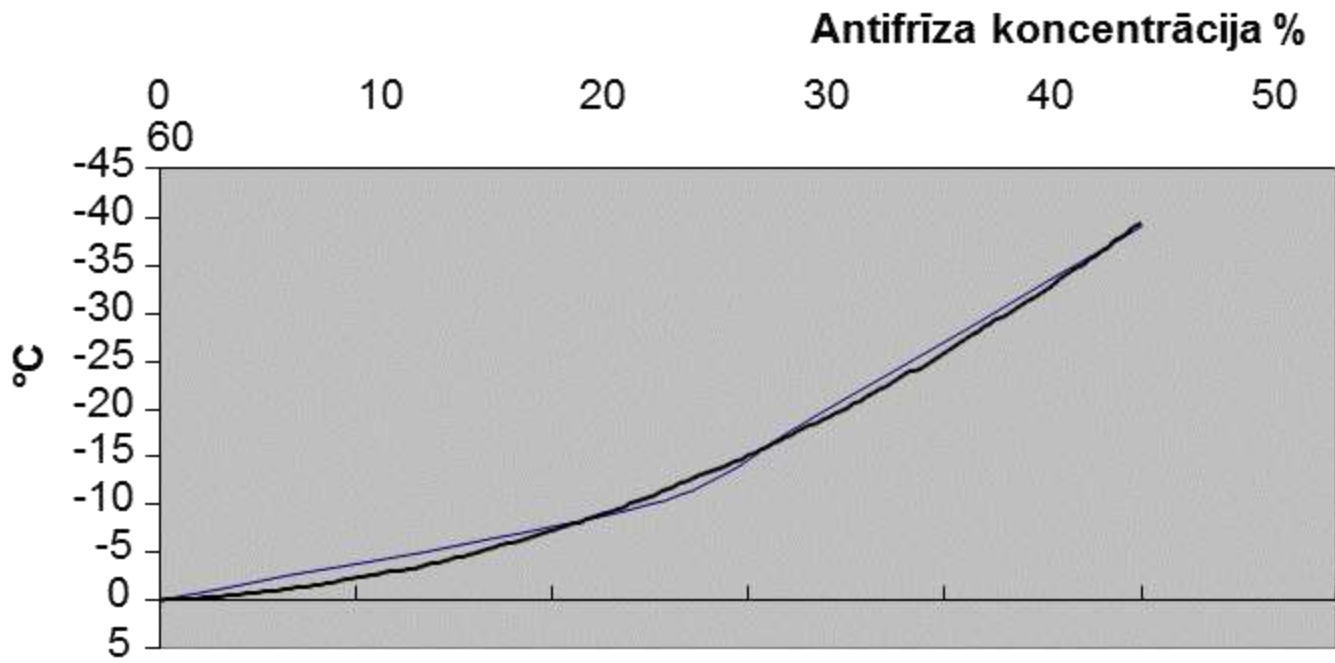
$6570 \text{ W} / 30 \text{ W/m}^2 = \text{apm. } 219 \text{ m}^2$

Attālums starp caurulēm 25mm/diam. ir 0,33 m/m²
 $\Rightarrow 3 \text{ m caurules/m}^2 = 219 \times 3 = 657 \text{ m kopējais garums}$

Zonde: ūdeni saturoša grants un smilts (65-80 W/m); 1800 d/st.
 $\Rightarrow 6570 \text{ W} / 65 \text{ W/m} = \text{apm. } 100 \text{ m (att. } 2 \times 50 \text{ m)}$



Zemes kolektora antifrīza koncentrācijas pareiza izvēle



Apkures jauda pie dažādām turpgaitas temperatūrām



HAUTEC *Carno* S – Die Sole-Wasser-Wärmepumpe für die Heizung und Warmwasserbereitung

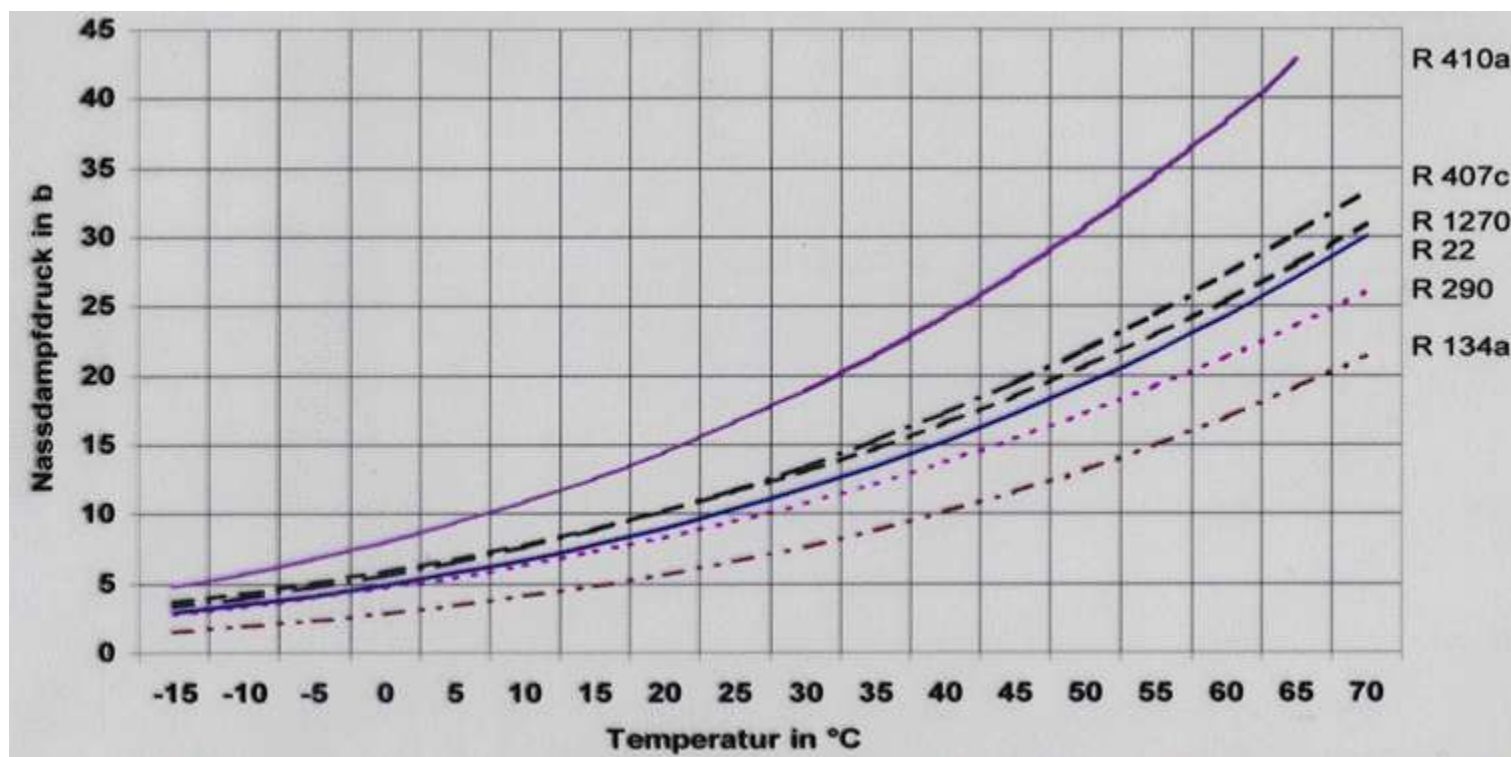
Bauart	Carno S mit Hubkolbenverdichter											
Typ	18	26	38	46	54	62	70	78	60	75 ⁴⁾	94 ⁴⁾	
Technische Daten (R 407c) ¹⁾												
Heizleistung B0/W35	kW	4,1	6,0	8,5	11,2	14,8	5,5	8,1	11,2	13,9	17,2	21,1
Leistungszahl (COP) B0/W35		4,3	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,4	4,6	4,5	4,6	4,5
Heizleistung B0/W50	kW	3,6	5,3	7,4	9,8	13,0	5,3	7,6	10,5	13,1	16,6	19,1
Leistungszahl (COP) B0/W50		3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,0
Nennleistungsaufnahme B0/W35	kW	0,95	1,36	1,93	2,55	3,4	1,27	1,75	2,42	2,98	3,74	4,69
Kältemittel-Füllgewicht	kg	0,75	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60
Technische Daten (R 290) ¹⁾												
Heizleistung B0/W35	kW	4,0	5,9	8,2	10,2	12,2	4,0	5,9	8,2	10,2	12,2	14,2
Leistungszahl (COP) B0/W35		4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,5
Heizleistung B0/W50	kW	3,5	5,2	7,2	8,9	10,9	3,5	5,2	7,2	8,9	10,9	12,9
Leistungszahl (COP) B0/W50		3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
Nennleistungsaufnahme B0/W35	kW	0,91	1,34	1,82	2,27	3,18	0,91	1,34	1,82	2,27	3,18	4,10
Kältemittel-Füllgewicht	kg	0,30	0,38	0,48	0,66	0,80	0,30	0,38	0,48	0,66	0,80	1,00
Wärmequellenanschluss												
Min.-Volumenstrom	m ³ /h	0,61	0,90	1,28	1,68	2,22	0,83	1,22	1,70	2,10	2,61	3,19
Nennvolumenstrom	m ³ /h	1,02	1,50	2,13	2,80	3,70	1,38	2,03	2,84	3,50	4,36	5,31
interne Druckdifferenz EC ³⁾	hPa	98	130	125	135	155	128	115	135	132	-	-
interne Druckdifferenz PN ²⁾	hPa	125	185	230	196	215	180	210	195	225	255	265
Anschlussdimension (2xAußengewinde)	Zoll	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1¼	1¼

$Q_H = 8,5$
kW

$Q_H = 7,4$
kW



Dažādu darba gāzu maisījumu temperatūras un spiediena attiecības



$$Q_{WP} = (Q_N + Q_Z) * F_B * F_A$$

Q_{WP} = siltumsūkņa apkures jauda

Q_N = nepieciešamā apkures jauda ēkai (W/m²)

Q_Z = papildus apkures jaudas (karstais ūdens)

F_B = Siltumsūkņa darbības veida faktors

F_A = Siltumsūkņa izslēgšanās/ ieslēgšanās faktors

Faktor F_B :

monovalents	1
monoenerģētisks ar antifrīzu vai ūdeni	0,8 - 0,9
monoenerģētisks ar gaisu	0,7 - 0,8
bivalents	0,3 - 0,5

Faktor F_A :

2 h = 1,10

3 h = 1,15

4 h = 1,20

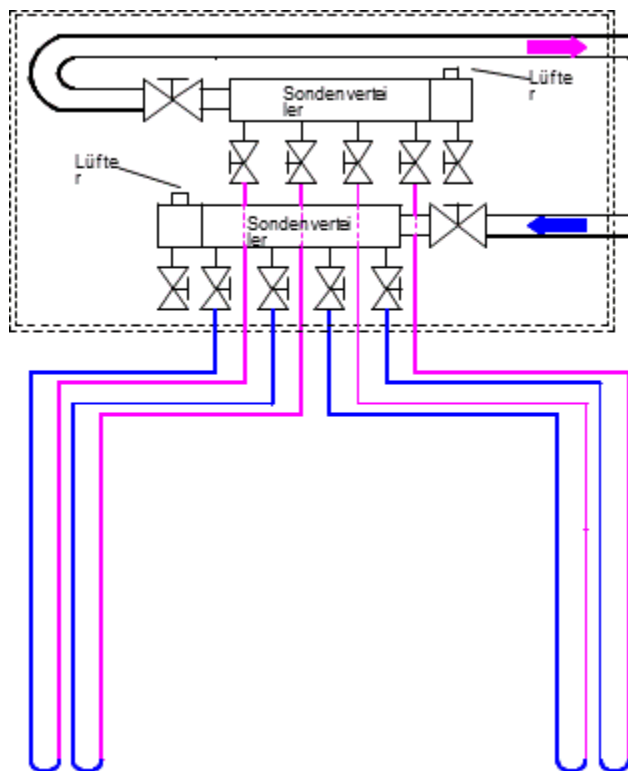
6 h = 1,25



Ģeotermālo zondu apsaistes aku lietošanas nepieciešamība

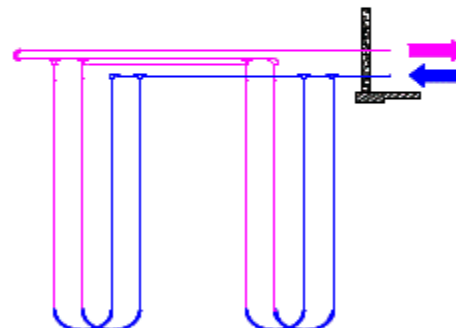


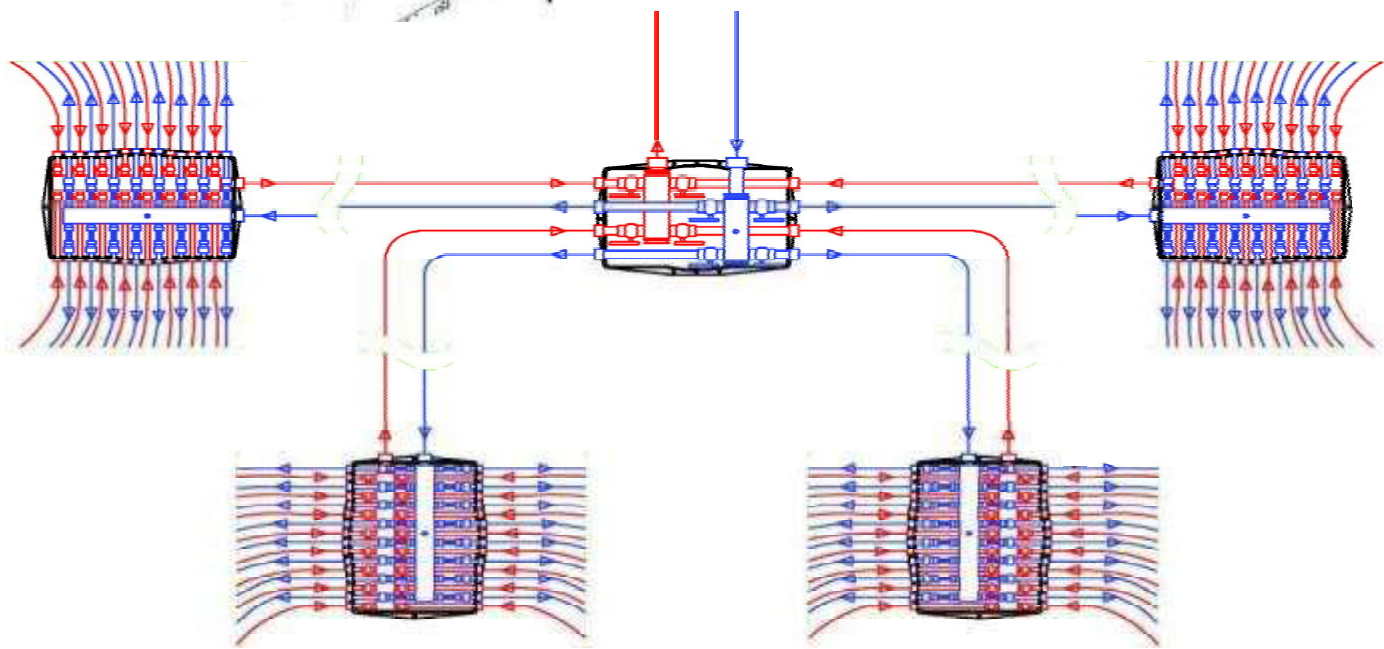
Ieteicamais zondu slēgums (hidrauliskā izlīdzināšana)



Zondu pieslēgums ar apsaistes aku

Zondu pieslēgums pēc vienādo garumu principa (Tihelmana sistēma)





Kulturāla un tehniski ērta pazemes kolektoru apsaiete



LVSSA

Pateicas par Jūsu uzmanību
un aicinām sadarboties !

