

Climate  
Control

IMI Pneumatex

# Zeparo Cyclone Max



**Automaat õhueraldajad ja separaatorid**  
Dirt and magnetite separator with Cyclonic  
technology DN50 - DN 300

## Zeparo Cyclone Max

Kütte-, päikesekütte- ja jahutussüsteemidest hõljumi ja magnetiidi eraldamiseks ettenähtud toodete ulatuslik seeria. Toodete kasutusvaldkondade mitmekesisus ja moodulkonstruksioon on ainulaadsed. **Tsüklontechnologia** tõstab hõljumi eraldamise tõhususe uuele tasemele.

### Põhiomadused

#### Suur tõhusus sõltumata mõõtmetest

Hõljumiseparaatori tõhusus kasvab voolukiiruse suurenedes. Kogunenud hõljumi hulgast sõltumata jääb rõhulang muutumatuks. Suurenema voolukiiruse korral on kaitse isegi parem (nt jahutussüsteemides). Sobilik kütte ja jahutus süsteemidele.

#### Puhastab ja kaitseb paigaldist

Kaitseb olulisi seadmeid (katlaid, pumpasid, ventiile, jahuteid, soojushulgamõõtjureid) mustumisest põhjustatud töötõrgete ja rikete eest. Ei ole ummistumisohtu - kogunenud hõljumi saab tühjendusventiili kaudu kiiresti ja kergesti välja uhtuda. Väiksem seadmete hooldusvajadus ja sellega seotud kulud süsteemi kasutuskestuse jooksul.

#### Magnet lisavarustus

Optimeerib tahketeosakeste ja magnetiidi (must rauaoksiid), mis koosneb väikestest magnetilistest osakestest, eraldamistõhusust veelgi. Lihtne käsitleda ja puhastada. Ühendab endas magneteralduse ja soojusisolatsiooni.



### Tehniline kirjeldus

#### Kasutusvaldkond:

Suletud kütte- ja jahutusveesüsteemid.

#### Vedelik:

Mittekorrodeeriv ja mittetoksiline vedelik. Etüleen või propüleen glükooli baasil antifriis, kuni 50%.

#### Rõhk:

Max lubatud rõhk, PS: 10 bar  
Min lubatud rõhk, PSmin: 0 bar

#### Temperatuur:

Max lubatud temperatuur,  $t_{Smax}$ : 110 °C  
Min lubatud temperatuur,  $t_{Smin}$ : -10 °C

#### Materjalid:

Teras. Värvus: berüllium.

#### Tähistus:

Korpus: voolusuuna nool.  
Silt: PN, DN,  $t_{Smax}$  ja  $t_{Smin}$ .

#### Ühendus:

Äärikud PN 16 vastavad standardile EN-1092-1.  
Keevisliide.

#### Transportimine ja ladustamine:

Kuivades tingimustes.

#### Standardid:

Konstrueeritud direktiivi PED/DEP 2014/68/EÜ kohaselt.

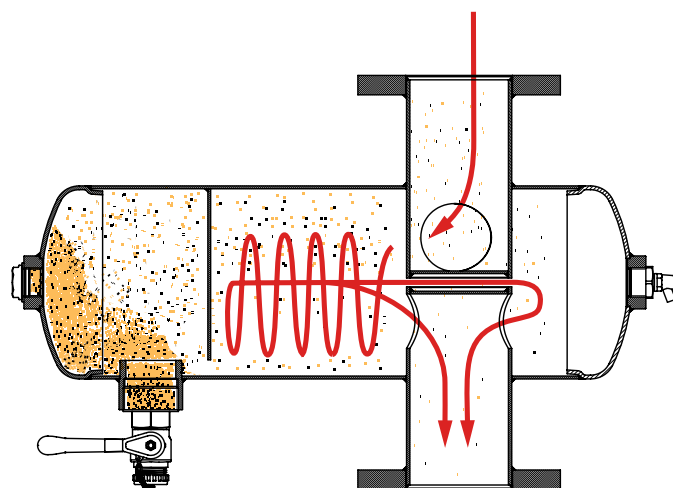
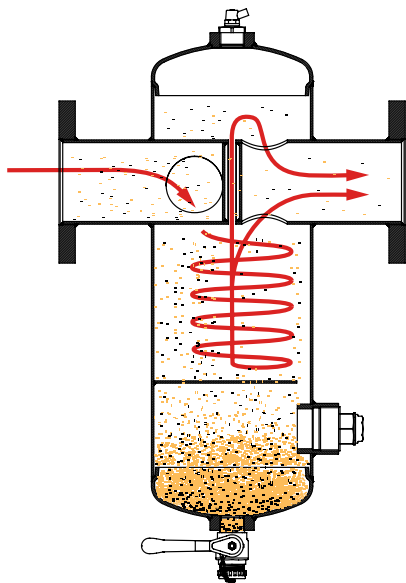
## Separatori tööpõhimõte

### Tsüklonmeetod

Zeparo Cyclone Max ühendab erinevaid funktsioone, mis tagavad suure eraldamistõhususe:

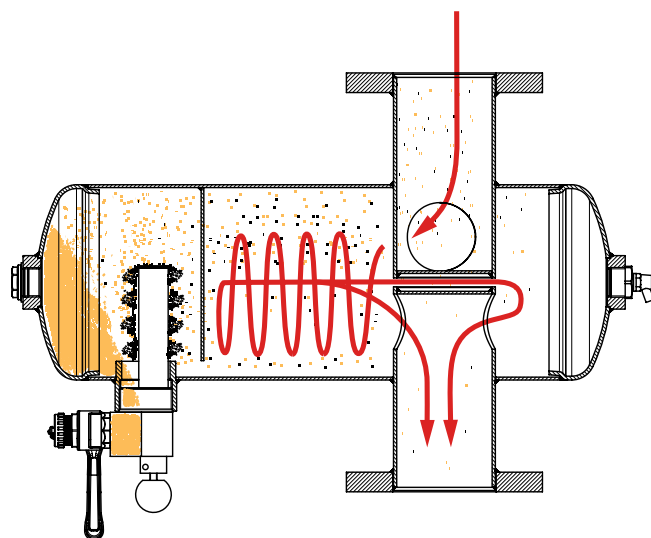
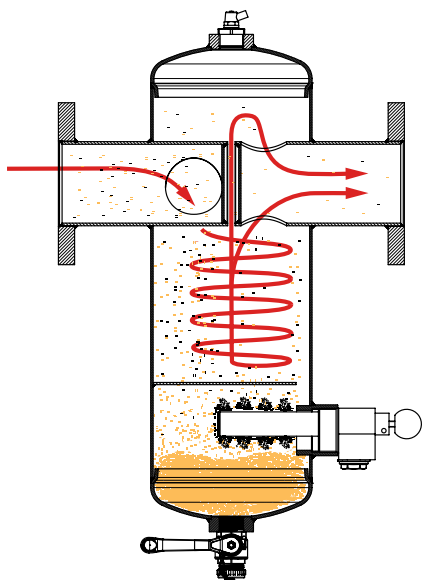
- tsentrifugaaljõud, Zeparo sees tsükloni tekitatud pöörlemise tõttu mõjub hõljumiosakestele lisajõud. Raskus- ja tsentrifugaaljõu koosmõju suurendab protsessi tõhusust.
- separaatori sees liikumise põhjustatud tsentrifugaaljõud on raskusjõust märgatavalt suurem.

- vee ja hõljumiosakeste erikaalu erinevuse tõttu surutakse raskemad hõljumiosakesed Zeparo välisseina poole.
- allapoole suunatud voolamine: Zeparo juhtpinnad suunavad hõljumiosakesed allapoole kogumiskambrisse, kust need välja uhutakse.
- Lisaks aitavad ZCXM magnetvarras tõhusalt suurendada magnetiidi eraldamist.



Tsükloni tööpõhimõte toimib sõltumata paigaldusviisist, kuna seadet saab paigaldada nii horisontaalsetele torudele kui ka vertikaalsetele, laskuva voolusuunaga torudele (vt lk 9). Zeparo Cyclone Maxi on kõige tõhusam, kui separaatori kamber on püstiasendis.

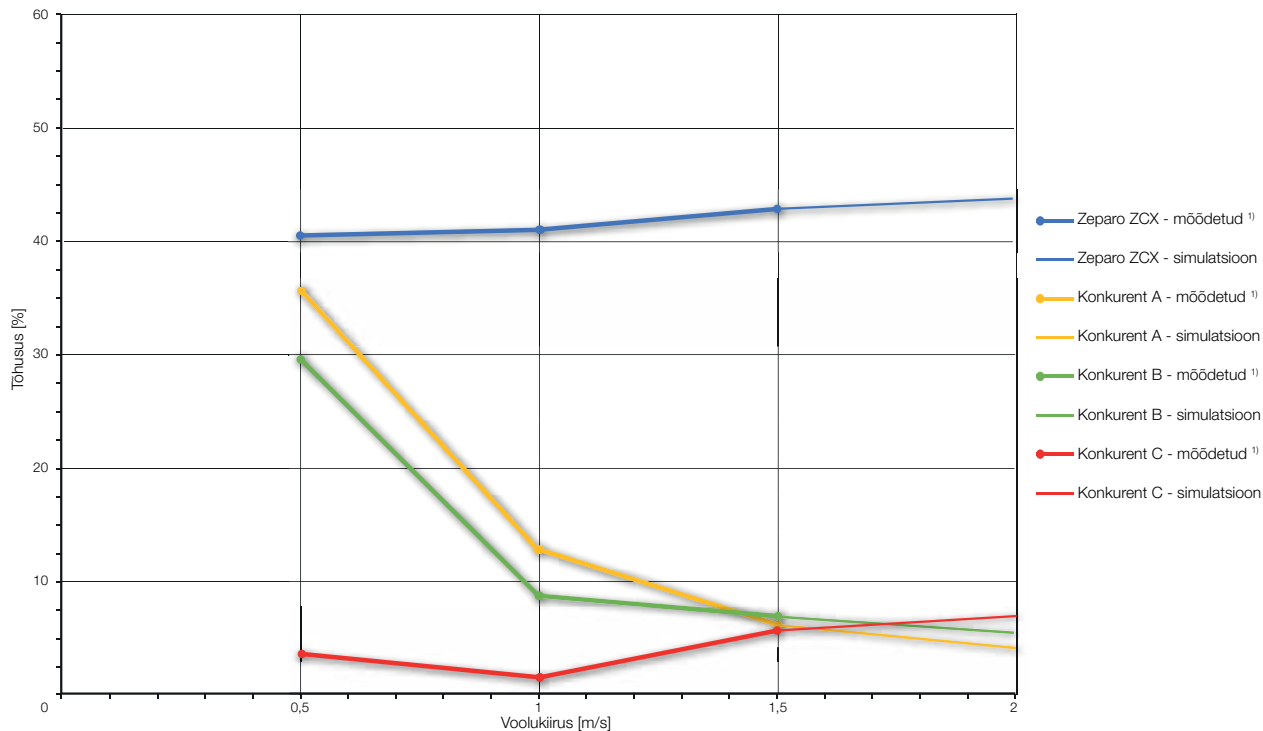
Valikuline ZCXM magnetvarras parandab eraldusvõimet, võimaldades eemaldada magnetiidi osakesi kuni 5 µm.



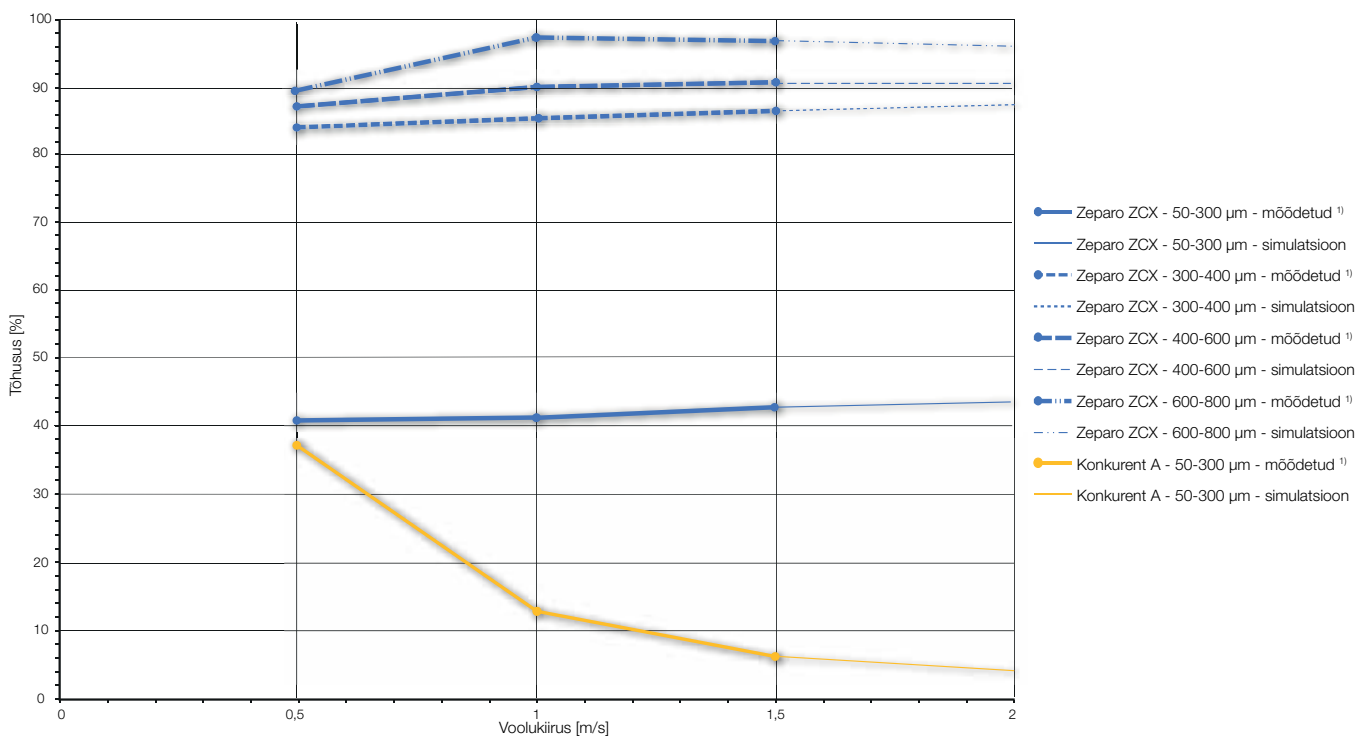
## Eraldamistõhusus

### Zeparo Cyclone Maxi võrdlus separaatoritega, milles kasutatakse muid tehnoloogiaid

Separatuur<sup>2)</sup> DN65 - klaasiosakesed 50-300 µm



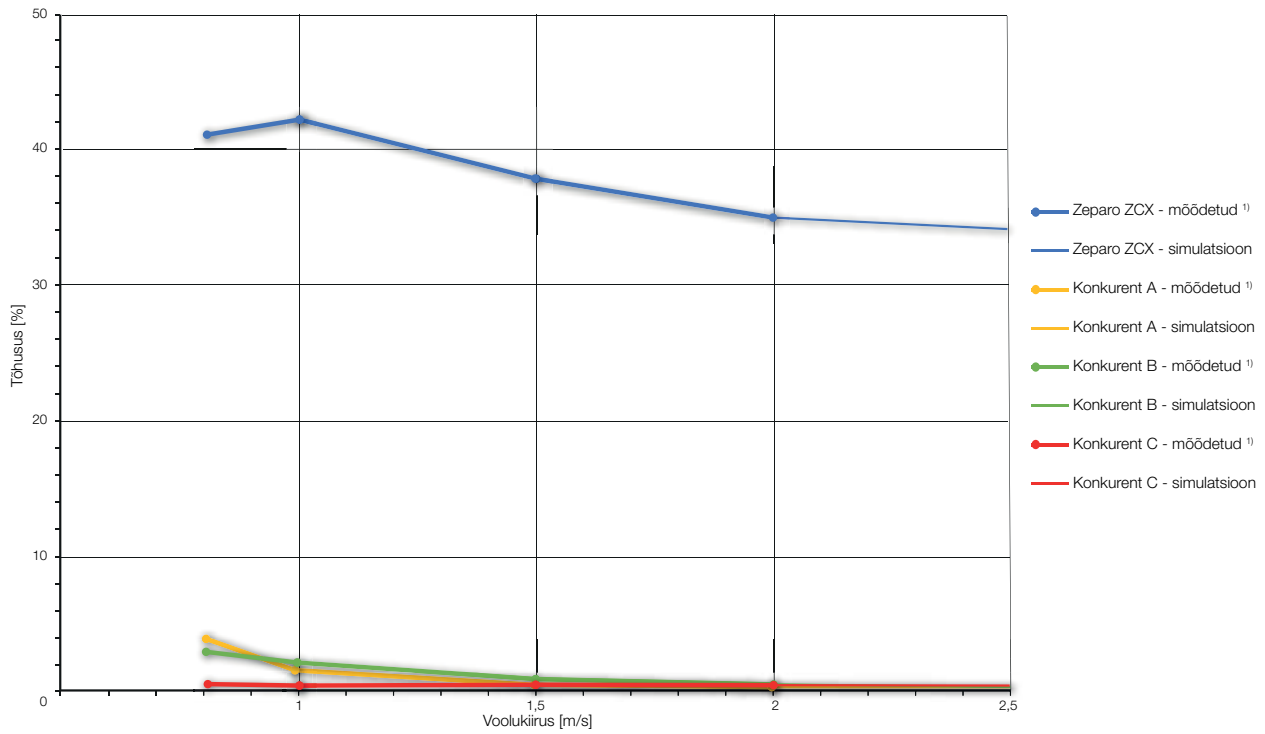
Separator<sup>2)</sup> DN65 - klaasiosakesed osakeste suuruse eristamisega 50-800 µm



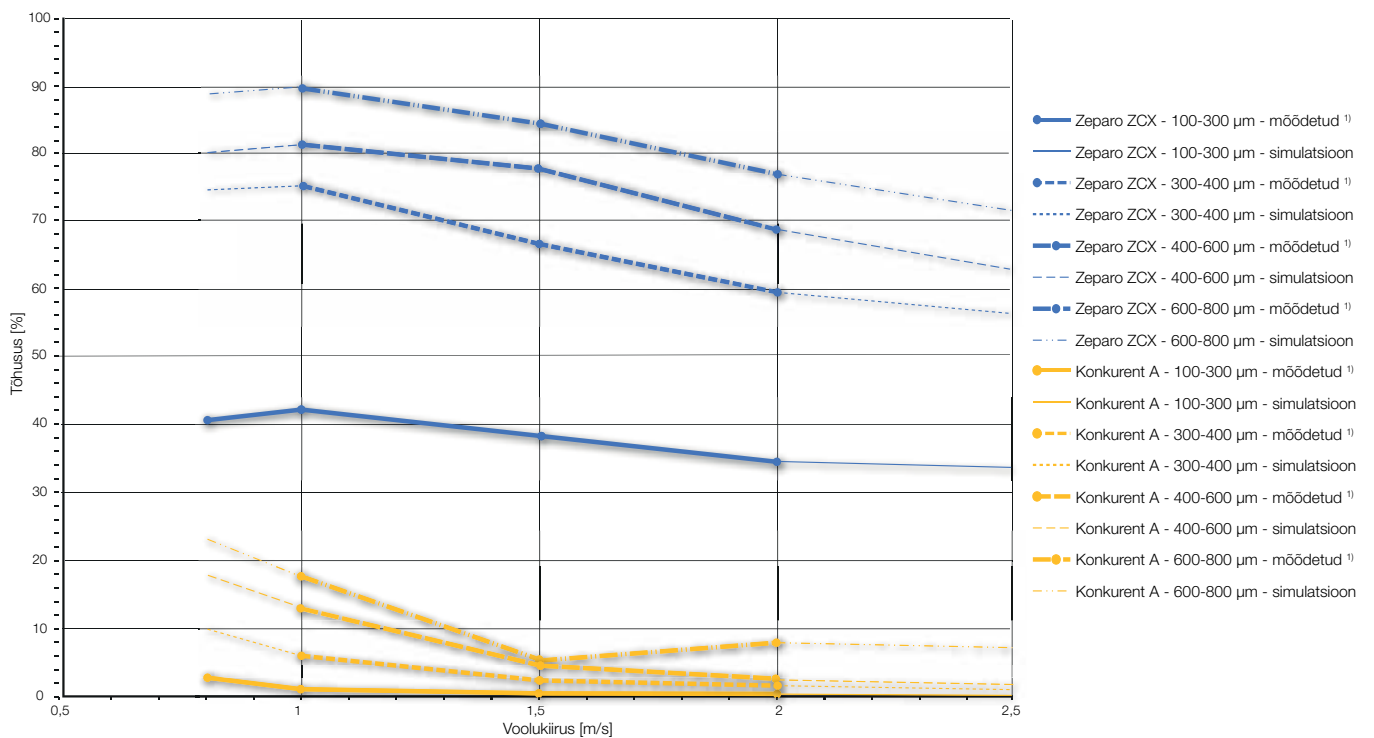
1) HLK Stuttgart GmbH, DAkKS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11026-01-00, Mõõteväärtused vastavalt katseprotokollile nr: H.2412.P.817.IMI, 17. jaanuar 2025.

2) Horisontaalne paigaldus, kus separaatori kamber on püstiasendis.

Separator <sup>2)</sup> DN200 - klaasiosakesed 100-300 µm



Separator <sup>2)</sup> DN200 - klaasiosakesed osakeste suuruse eristamisega 100-800 µm



1) HLK Stuttgart GmbH, DAkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-11026-01-00, Mõõteväärtused vastavalt katseprotokollile nr: H.2412.P.817.IMI, 17. jaanuar 2025.

2) Horisontaalne paigaldus, kus separaatori kamber on püstiasendis.

## Magnetvootihedus ja tüpiseeritud magnetvoog magnetvarrastel

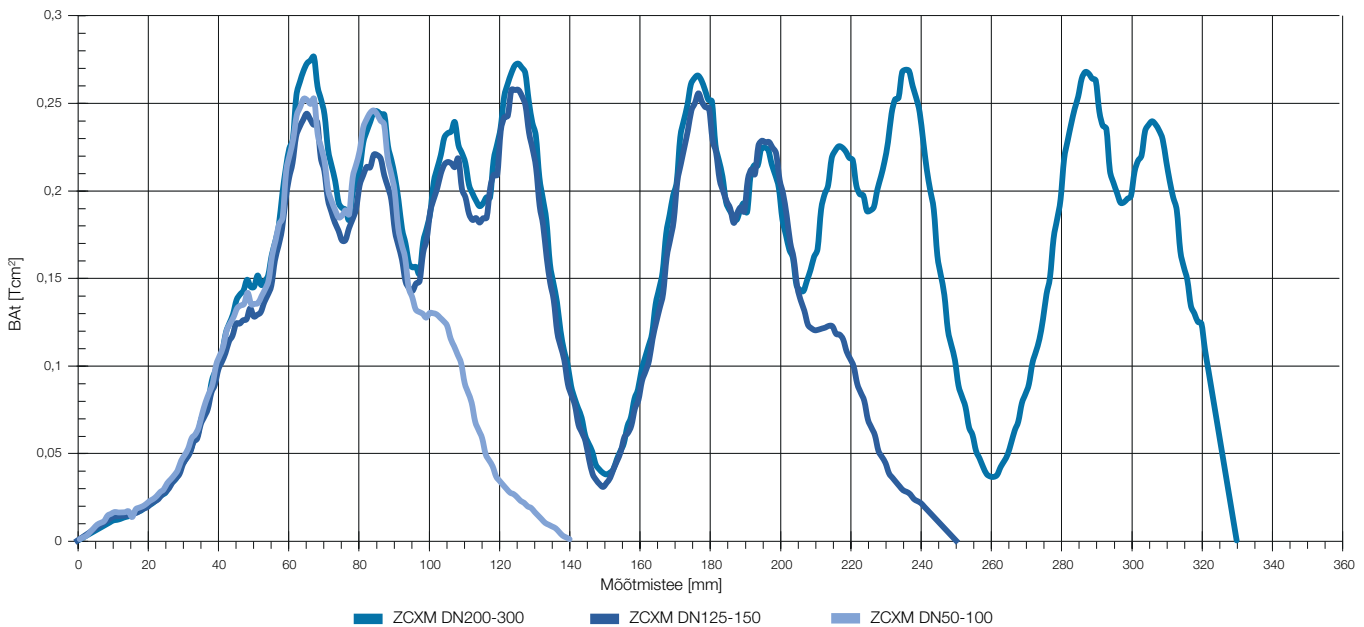
Magnetiidiseparaatori separeerimispotentsiaali hindamisel on iseloomulikuks mõõdetavaks füüsikaliseks suuruseks magnetvoog tihedus B kasutataval magnetvardal. Magnetvootihedus on pindtihedus. Kui seda mõõdetakse üle kogu magnetvarda magnetiliselt kasuliku pinna ja seostatakse vaadeldava pinnaga kui korrutisega, saadakse individuaalne põhiparameeter, mida me nimetame siinkohal „tüpiseeritud magnetvooks BAT“.

Tüpiseeritud magnetvoog BAT on seega asjakohane parameeter magnetiidi neeldumispotentsiaali hindamiseks magnetvardal. Kogu kasulikule pinnale kummuleerunud tüpiseeritud magnetvoog BATcum on korrelatsioonis tegelikult magnetvarda külge kleepuva maksimaalse magnetiidihulgaga ning seda saab kasutada lihtsa ja olulise iseloomuliku näitajana magnetvarda kvaliteedi määramisel. Seevastu ainuüksi magnetvootiheduse B maksimaalse või keskmise väärtuse kasutamine ei ole mõistlik.

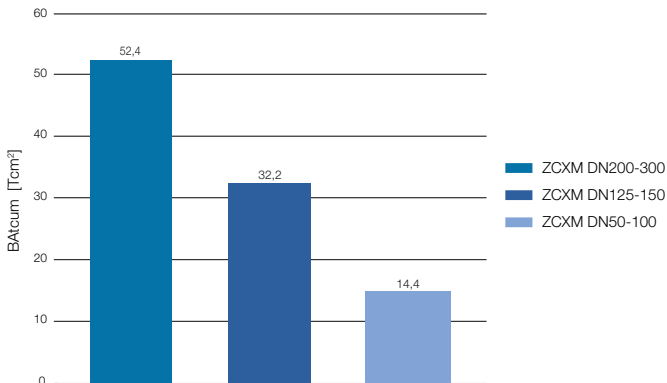
Mõnel juhul absorbeerivad üksikud magnetvardad oluliselt rohkem magnetiiti, kui võiks eeldada kumulatiivse magnetvoog BATcum väärtuste põhjal – näiteks mudelite ZCXM DN 125-150 ja konkurent C puhul ning ka kõigi ZCXM mudelite võrdlemisel konkurentidega. See on peamiselt tingitud magnetvarda geometriast ja ka katse läbiviimise protseduurist.

### Zeparo ZCXM magnetvarraste ülevaade

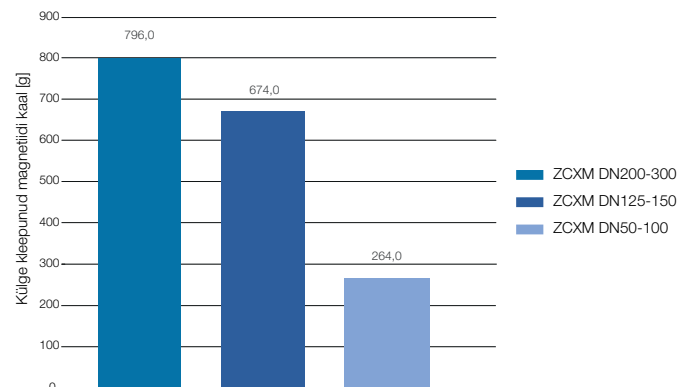
Magnetvoog jaotus varda kasulikul pinnal  
– Zeparo ZCXM DN50-300 kasutusala <sup>2)</sup>



Kumulatiivne magnetvoog varda kasulikul pinnal  
– Zeparo ZCXM DN50-300 kasutusala <sup>2)</sup>



Magnetiidipulbri maksimaalne kuivabsorptsioonivõime  
– Zeparo ZCXM DN50-300 kasutusala <sup>3)</sup>

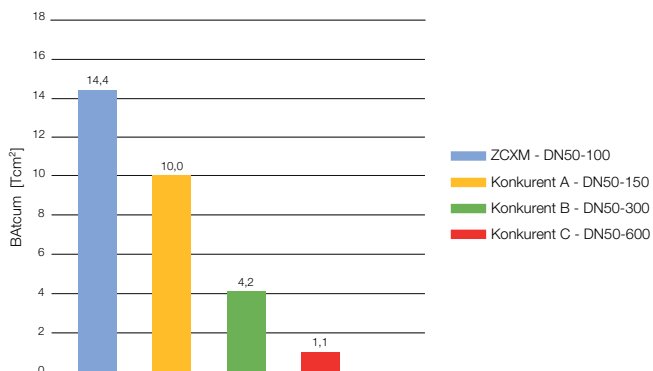


2) BAT arvutamiseks kasutatud mõõteväärtused on võetud uurimisarandest: Thyssenkrupp Magnettechnik - Zweigniederlassung der Thyssenkrupp Schulte GmbH, M. Schlottke, Untersuchungsbericht: „Magnetische Charakterisierung von 4 Filterstäben“, 20. jaanuar 2025.

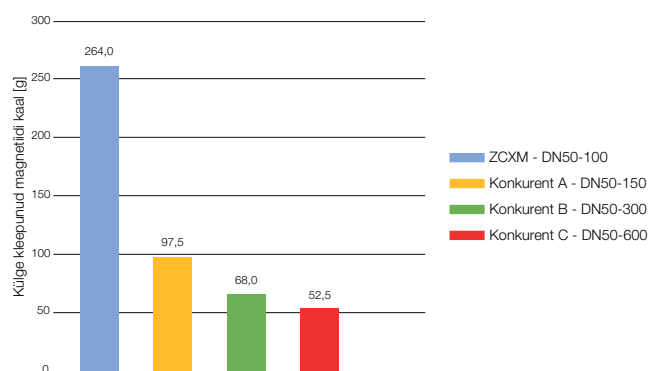
3) Mõõteväärtused on võetud uurimisarandest: Thyssenkrupp Magnettechnik - Zweigniederlassung der Thyssenkrupp Schulte GmbH, M. Schlottke, „Untersuchung von 4 Filterstäben hinsichtlich Magnetitananhaftung“, 21. jaanuar 2025.

### Zeparo ZCXM võrdlus teiste magnetvarraste konstruktsioonidega

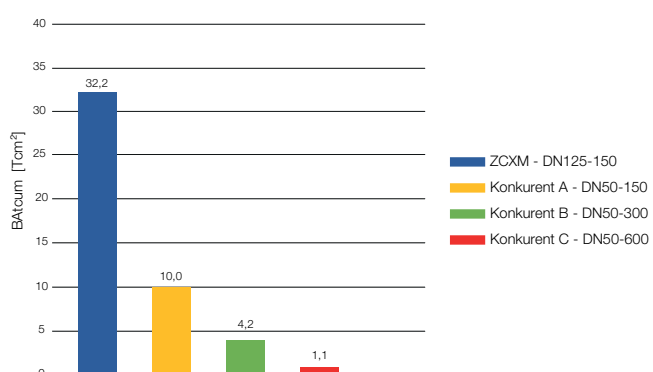
Kumulatiivne magnetvoog varda kasulikul pinnal  
– DN50-100 kasutusala <sup>2)</sup>



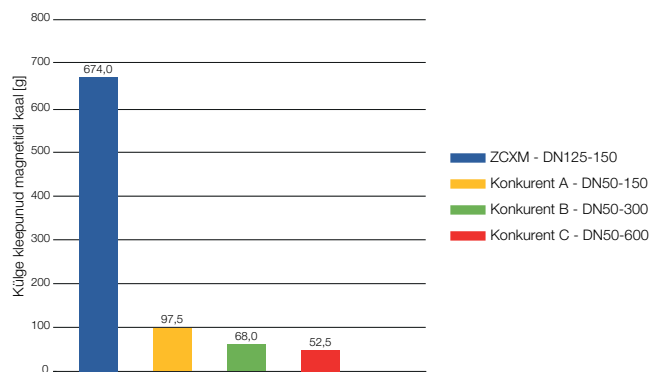
Magnetidipulbri maksimaalne kuivabsorptsioonivõime  
– DN50-100 kasutusala <sup>3)</sup>



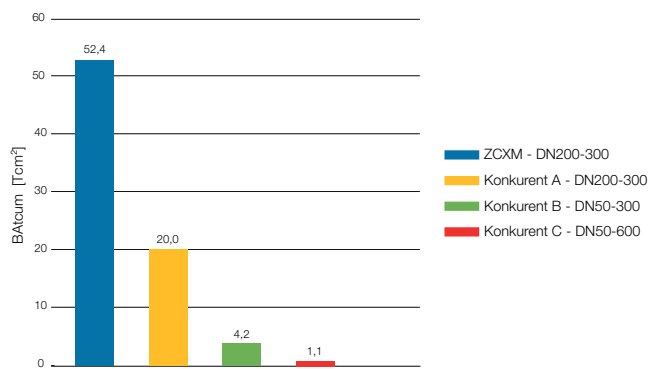
Kumulatiivne magnetvoog varda kasulikul pinnal  
– DN125-150 kasutusala <sup>2)</sup>



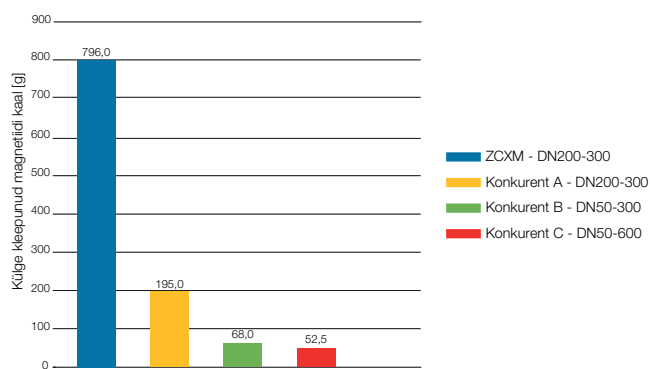
Magnetidipulbri maksimaalne kuivabsorptsioonivõime  
– DN125-150 kasutusala <sup>3)</sup>



Kumulatiivne magnetvoog varda kasulikul pinnal  
– DN200-300 kasutusala <sup>2)</sup>



Magnetidipulbri maksimaalne kuivabsorptsioonivõime  
– DN200-300 kasutusala <sup>3)</sup>

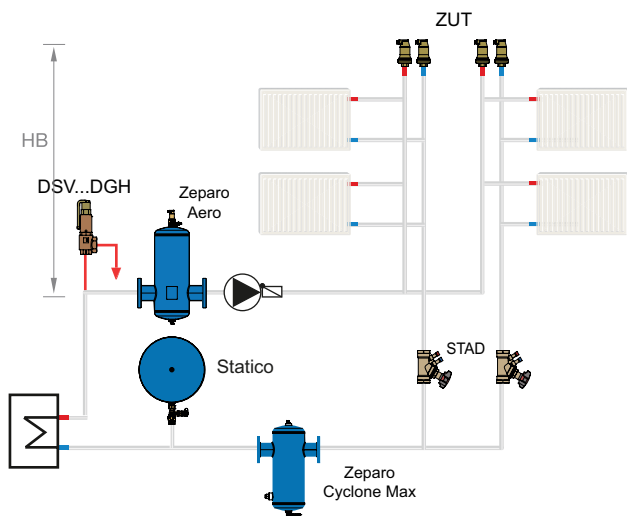


2) MBAt arvutamiseks kasutatud mõõteväärtused on võetud uurimisaruandest: Thyssenkrupp Magnettechnik - Zweigniederlassung der Thyssenkrupp Schulte GmbH, M. Schlottke, Untersuchungsbericht: „Magnetische Charakterisierung von 4 Filterstäben“, 20. jaanuar 2025.

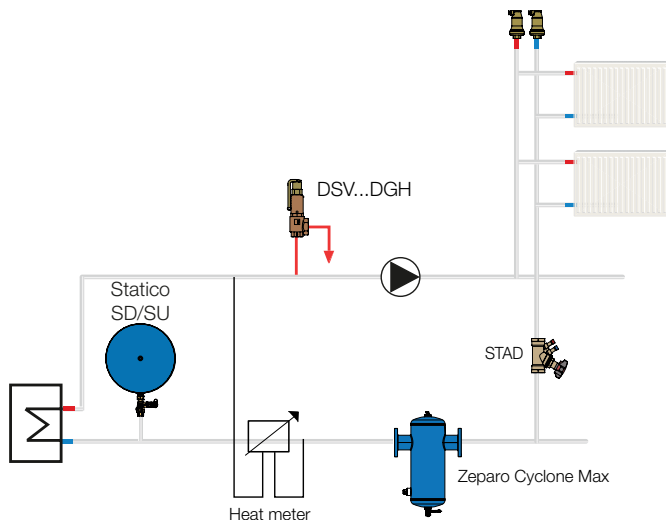
3) Mõõteväärtused on võetud uurimisaruandest: Thyssenkrupp Magnettechnik - Zweigniederlassung der Thyssenkrupp Schulte GmbH, M. Schlottke, „Untersuchung von 4 Filterstäben hinsichtlich Magnetitanhaftung“, 21. jaanuar 2025.

## Näited rakendamisest

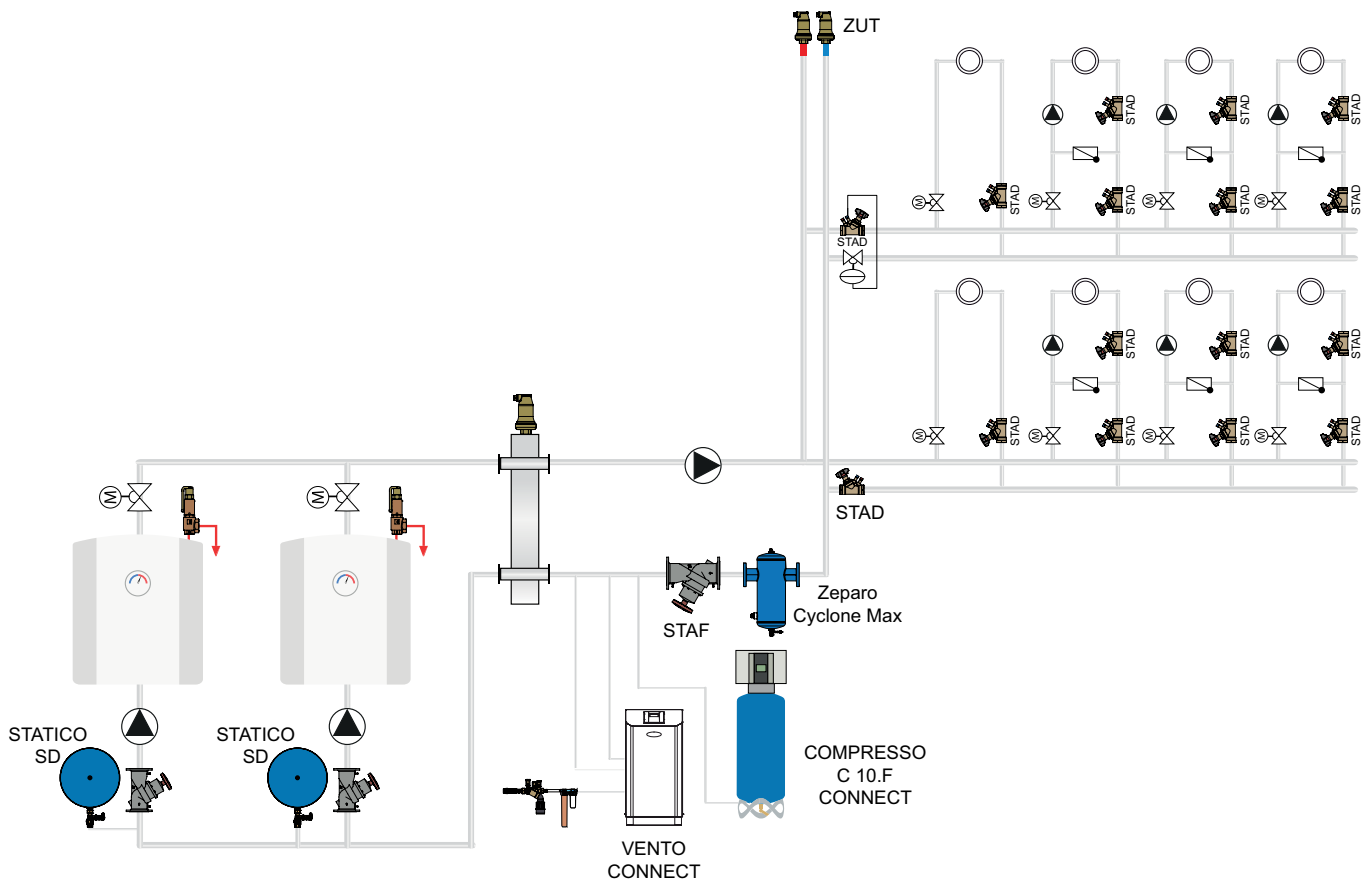
### Katлага süsteem



### Soojusvahetiga süsteem

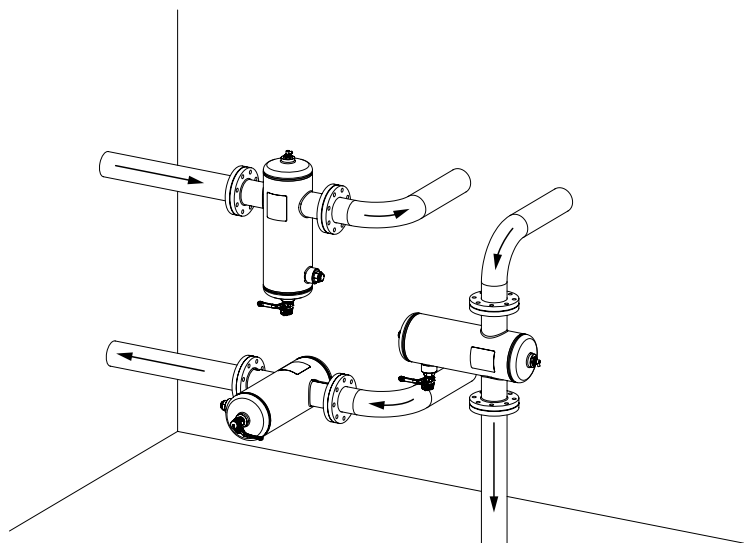


### Katлага süsteem



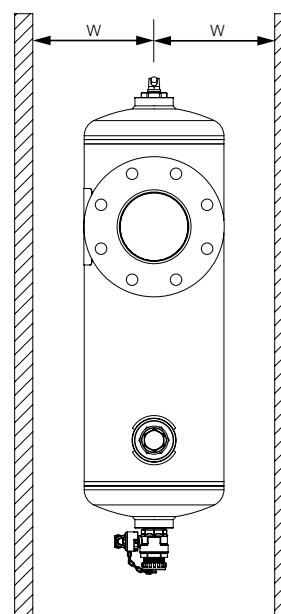
Zeparo Cyclone Max 'i mustuse separaator tuleb paigaldada kas tagasivoolule kaitstava seadme ette või otse energiaallika ette. Zeparo Cyclone Max paigaldamisel ei ole minimaalset sirge torulõigu nõuet ei enne ega peale seadet.

## Paigaldamine



### Vahe seinaga (kõik versioonid)

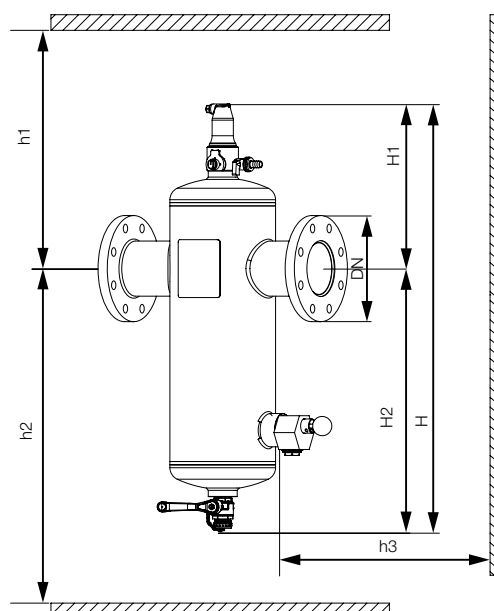
Tüüp	W	isolatsiooniga
ZCX 50	134	175
ZCX 65	134	175
ZCX 80	160	200
ZCX 100	160	200
ZCX 125	212	250
ZCX 150	212	250
ZCX 200	279	320
ZCX 250	355	395
ZCX 300	355	395



### kaugused seintest, laest ja põrandast (koos paigaldatud ZUTX-iga)

Tüüp	DN	H	H1	H2	h1	h2	h3
ZCX 50	50	770	325	445	575	695	377
ZCX 65	65	770	325	445	575	695	377
ZCX 80	80	910	355	555	605	805	377
ZCX 100	100	910	355	555	605	805	377
ZCX 125	125	1130	415	715	665	965	487
ZCX 150	150	1130	415	715	665	965	487
ZCX 200	200	1440	490	950	740	1200	600
ZCX 250	250	1680	545	1135	795	1385	600
ZCX 300	300	1830	585	1245	835	1495	600

Muude mõõtmete puhul vaadake jaotist „Artiklid“.



## Mahud ja vooluhulgad

DN	VN [l]	qN [m <sup>3</sup> /h]	q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /h]
50	11	6	24
65	11	11	40
80	23	18	56
100	24	33	95
125	70	58	148
150	73	93	216
200	175	184	375
250	370	336	575
300	430	535	815

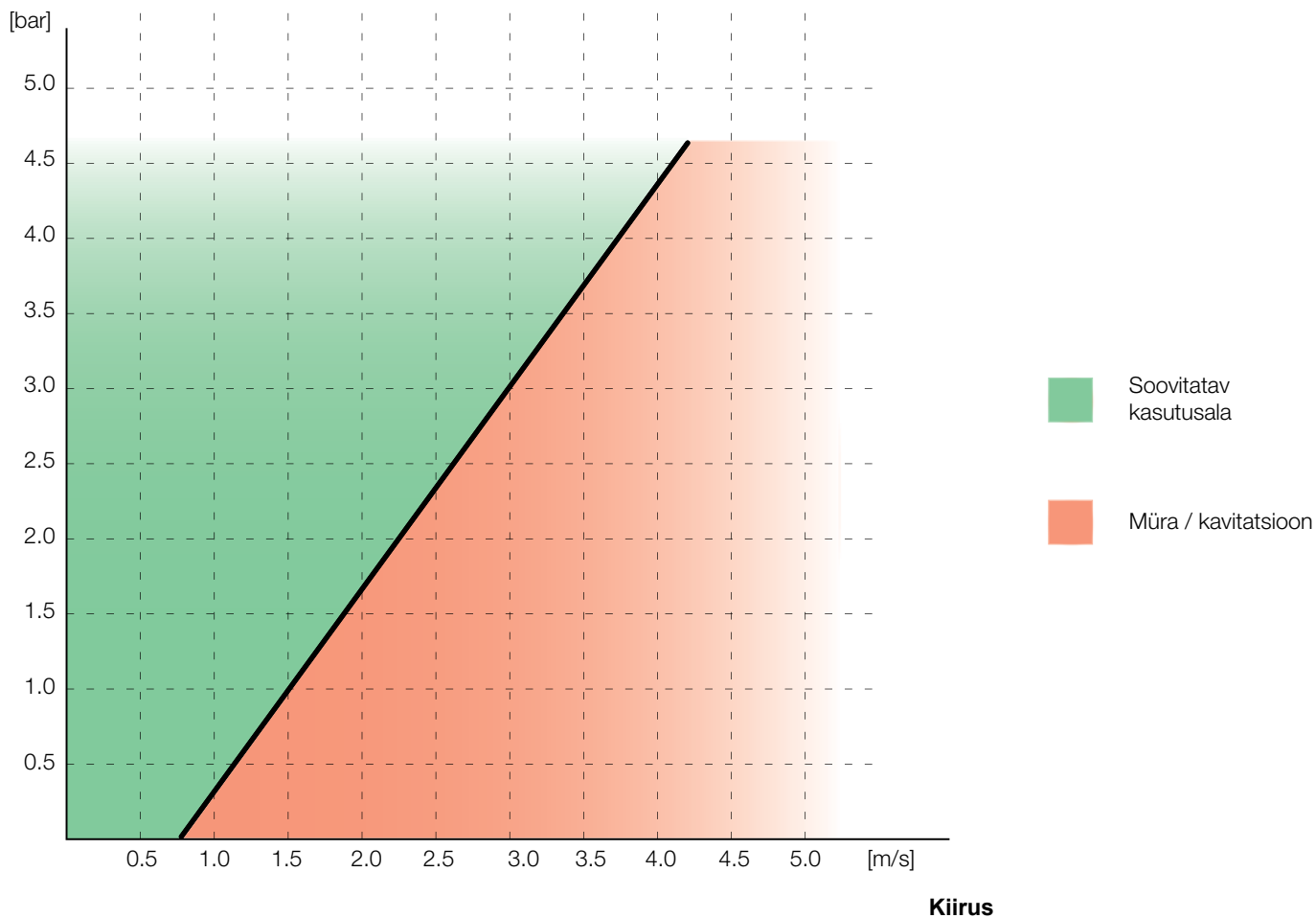
VN = nimimaht

qN = nimivooluhulk/vooluhulk

qN<sub>max</sub> = maksimaalne vooluhulk

## Miinum Süsteemi Rõhk

### Süsteemi Rõhk



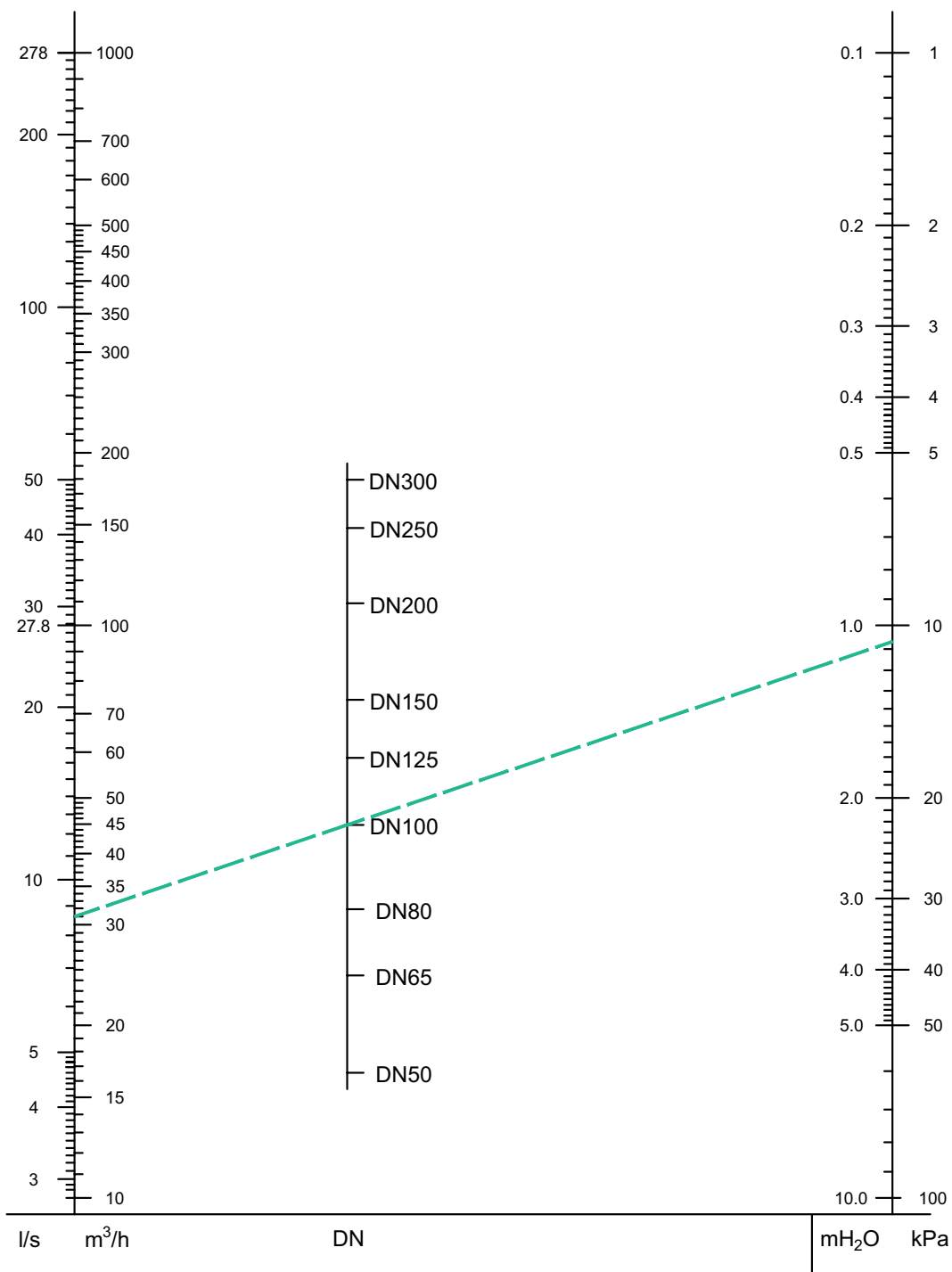
Nagu näha ülevalolevalt graafikult peab voolukiirusel 2 m/s miinum staatiline+dünaamiline rõhk olema vähemalt 1,7 bar Cyclone Max sisendil et vältida kavitatsiooni tekkimist.

## Valik

### Küte

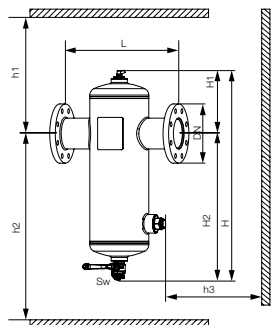
### Näide

Küttesüsteem toruga DN 100 ja vooluga 31 m<sup>3</sup>/h. Tõmmake joon punktist 31 m<sup>3</sup>/h kuni vajaliku mõõtmeni DN 100 ja vaadake joonelt rõhulangus 10,08 kPa.



Vooluhulk ei tohi ületada vastavale mõõdule ettenähtud maksimum vooluhulka. Täpse kalkultatsiooni jaoks kasutage palun HySelect tarkvara.

## Tooted

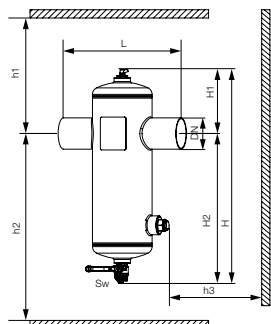


### Äärikud

Installation: horizontal, vertical (downward flow direction).

Tüüp	DN*	Sw	H	H1	H2	h1**	h2	h3	L	q <sub>N</sub> [m <sup>3</sup> /h]	q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /h]	m [kg]	Kvs [m <sup>3</sup> /h]	EAN	Toote nr
ZCX 50	50	G1	655	210	445	460	695	377	350	6	24	19	21,3	7640161645868	303041-10900
ZCX 65	65	G1	655	210	445	460	695	377	350	11	40	21	38,5	7640161645875	303041-11001
ZCX 80	80	G1	795	240	555	490	805	377	470	18	56	29	57,1	7640161645882	303041-11101
ZCX 100	100	G1	795	240	555	490	805	377	470	33	95	33	94,9	7640161645899	303041-11201
ZCX 125	125	G1	1015	300	715	550	965	487	635	58	148	59	142,0	7640161645905	303041-11301
ZCX 150	150	G1	1015	300	715	550	965	487	635	93	216	63	201,5	7640161645912	303041-11401
ZCX 200	200	G2	1325	375	950	625	1200	600	755	184	375	167	361,0	7640161645929	303041-11501
ZCX 250	250	G2	1565	430	1135	680	1385	600	890	336	575	242	570,0	7640161645936	303041-11601
ZCX 300	300	G2	1715	470	1245	720	1495	600	1005	535	815	277	731,8	7640161645943	303041-11701

\*) +70 when ZUTX is used



### Keevisliide

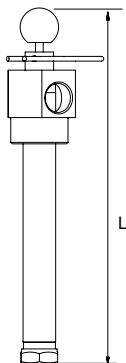
Installation: horizontal, vertical (downward flow direction).

Tüüp	DN	Sw	H	H1	H2	h1**	h2	h3	L	q <sub>N</sub> [m <sup>3</sup> /h]	q <sub>max</sub> [m <sup>3</sup> /h]	m [kg]	Kvs [m <sup>3</sup> /h]	EAN	Toote nr
ZCX 50 W	50	G1	655	210	445	460	695	377	340	6	24	15	21,3	7640161645950	303041-20900
ZCX 65 W	65	G1	655	210	445	460	695	377	340	11	40	17	38,5	7640161645967	303041-21002
ZCX 80 W	80	G1	795	240	555	490	805	377	460	18	56	22	57,1	7640161645974	303041-21102
ZCX 100 W	100	G1	795	240	555	490	805	377	460	33	95	24	94,9	7640161645981	303041-21202
ZCX 125 W	125	G1	1015	300	715	550	965	487	625	58	148	48	142,0	7640161645998	303041-21302
ZCX 150 W	150	G1	1015	300	715	550	965	487	625	93	216	50	201,5	7640161646001	303041-21402
ZCX 200 W	200	G2	1325	375	950	625	1200	600	755	184	375	125	361,0	7640161646018	303041-21502
ZCX 250 W	250	G2	1565	430	1135	680	1385	600	870	336	575	202	570,0	7640161646025	303041-21602
ZCX 300 W	300	G2	1715	470	1245	720	1495	600	985	535	815	237	731,8	7640161646032	303041-21702

\*) Äärikud PN16

\*\*) +115 kui kasutatakse ZUTX-i

## Lisavarustus



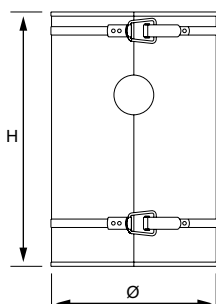
### Zeparo Magnet ZCXM

Magnetvarras. Paigalduskohas separaatoritele Zeparo Cyclone Max hilisemaks paigaldamiseks. T-liitmik magnetvarda ja taskuga. Magnetiideemaldusvõime suurendamiseks.

Kütte- ja jahutusveesüsteemid.

Etüleen või propüleen glükooli baasil antifriis, kuni 50%.

Tüüp	PS [bar]	ts [°C]	Weight [kg]	L	Toote nr
ZCXM 50-100	10	110	3,6	277	303051-10004
ZCXM 125-150	10	110	4,0	387	303051-10005
ZCXM 200-300	10	110	4,5	500	303051-10006



### Zeparo ZCXAI

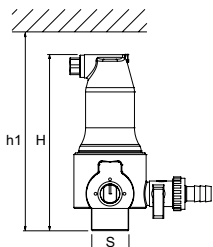
Soojusisolatsioon separaatorile Zeparo Cyclone Max and Zeparo Aero.

Küttesüsteemid.

Tüüp	DN	Ø	H	S*	Weight [kg]	Toote nr
ZCXAI 50/65	50/60	250	540	40	3,7	303040-70000
ZCXAI 80/100	80/100	300	680	40	7,3	303040-70001
ZCXAI 125/150	125/150	400	900	40	14,4	303040-70002
ZCXAI 200	200	535	1135	40	22,3	303040-70003
ZCXAI 250	250	690	1380	40	38,0	303040-70004
ZCXAI 300	300	690	1530	40	41,5	303040-70005

\*) Isolatsiooni paksus

Soovi korral saadaval lisamõõtmed.



### Zeparo ZUTX eXtra, lukustatav

Väliskeere. Vertikaalne paigaldus.

Tüüp	H	h1	Weight [kg]	D	PS [bar]	Toote nr
ZUTX 25	159	184	1,3	R1	10	789 1325

dpu = töörihkude vahemik

