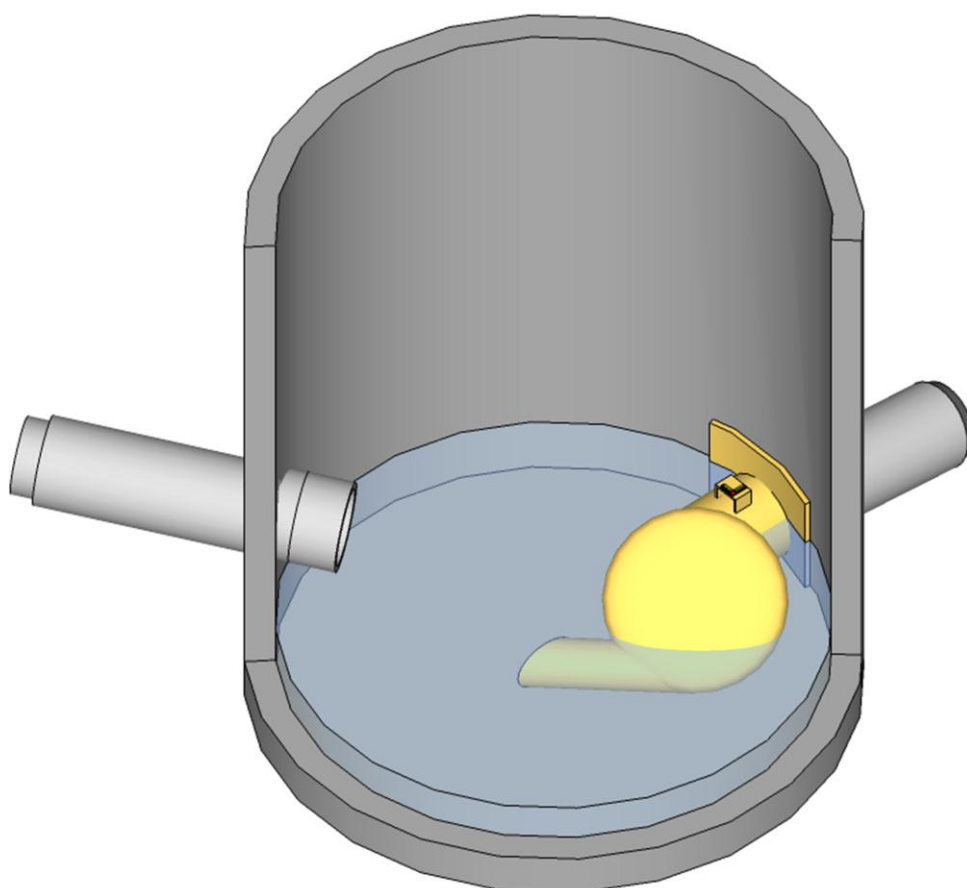


## Produktinformasjon

Virvelkammer - våtoppstilt  
*FluidCon*

SUn  
0121



## 1 Bruksområde

Virvelkammerteknologien har et omfattende anvendelsesområde innen avløpsteknikken. Virvelkammer av typen UFT *FluidCon* utgjør over 600 forskjellige varianter og størrelser. De første UFT-virvelkamrene ble levert i Tyskland på slutten av syttitallet. I verdenssammenheng finnes det i dag over 6000 installasjoner i drift. I Norge ble de første UFT virvelkamrene montert i 1993. Siden 2000 er det installert over 500 UFT virvelkamre i Norge.

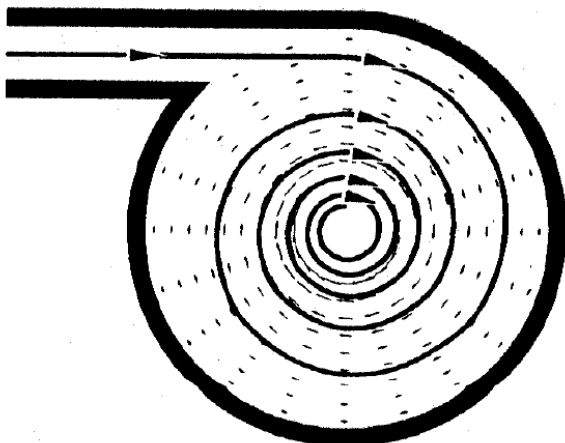
*FluidCon SUn* (våtoppstilt), benyttes til regulering av videreført vannmengde ved lokal overvannsdiskonering/ fordrøyning av regnvann/overvann.

## 2 Positive egenskaper med *FluidCon*

- Markedsleder mht. strømningsmotstand
- stort strømningsvernsnitt
- ingen bevegelige deler
- ingen elektriske komponenter
- høy driftssikkerhet
- hydraulisk funksjon nøyaktig kartlagt
- kapasitetsgaranti +/-10 %
- rask og enkel montering
- Tilfredsstiller Forurensningsforskriften «Best tilgjengelige teknologi»

## 3 Oppbygging og funksjon

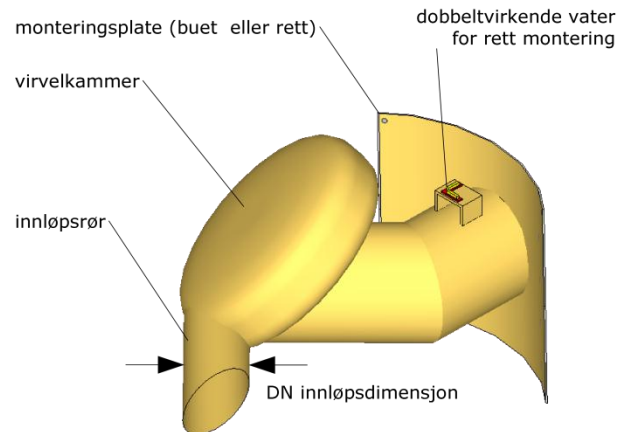
Virvelkammeret *FluidCon* er sirkulært med et tangentielt innløp. Vannstrømmen danner en spiral tilsvarende det en kan observere i utløpet fra badekar og servanter. Vannpartiklene akselerer fra innløpet, gjennom spiralen og til utløpet. Underveis omdannes trykkenergien til hastighetsenergi. Den store strømningsmotstanden forklares ved at den innkommende vannstrømmen treffer de roterende vannmassene der trykket er høyest og blir på den måten kraftig bremsset opp. Hastighetsenergien omsettes når strålen forlater virvelkammeret. (Figur 1)



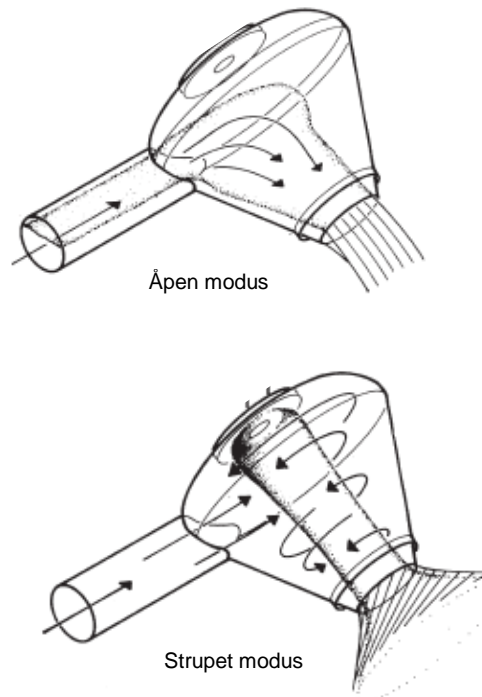
Figur 1 Hastighetsvektorene (de små pilene) viser vannpartiklenes akselerasjon gjennom virvelen.

Ved liten tilrenning utøver virvelkammeret nesten ingen strømningsmotstand (åpen modus – Figur 3). Når tilrenningen øker, suges luft ut av virvelkammeret og det etableres en virvel i de roterende vannmassene. I sentrum av virvelen oppstår en luftfylt kjerne som opptar mesteparten av utløpsåpningen.

Når virvelen er etablert (strupe modus - Figur 3), er strømningsmotstanden meget stor og videreført vannmengde liten. De mest effektive av våre virvelkamre kan for samme trykkehøyde og videreført vannmengde utstyres med en utløpsåpning som er 4-5 ganger større enn et strupet utløp.



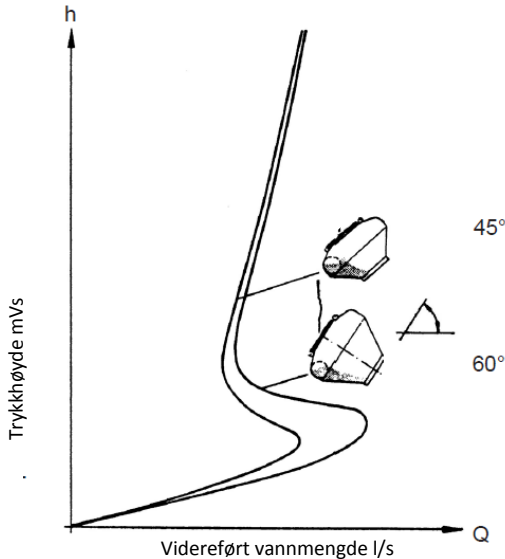
Figur 2 Virvelkammerets konstruksjon



Figur 3 Virvelkammerets funksjon -prinsippkisse

## 4 Hydrauliske egenskaper

Virvelkammerets hydrauliske karakteristik, sammenhengen mellom trykkehøyde og videreført vannmengde, varierer med virvelkammertype. Figur 4 viser de to hovedmodellene i FluidCon SUn familien. Typisk for SUn 45 og SUn 60 er den s-formede hydrauliske karakteristikken.



Figur 4 Hydraulisk karakteristik for FluidCon SUn

Karakteristikkens nedre gren representerer delfylling (åpen modus). Ved «spylespissen», som er mest utpreget for FluidCon SUn60, etableres virvelen, strømningsmotstanden øker og videreført vannmengde synker. Karakteristikkens øvre gren er jevnt stigende og representerer FluidCon i «strupemodus». Virvelkammerets hydrauliske karakteristik vil være av vesentlig betydning for magasinutnyttelse.

En forenklet modell av hydraulikken i et virvelkammer lar seg beskrive ved hjelp av «potensialteori». For nøyaktig å bestemme de hydrauliske egenskapene, har UFT, Umwelt- und Fluid-Technik, Dr H. Brombach GmbH, lagt til grunn matematiske analyser som basis for omfattende tester i et moderne hydraulisk laboratorium (Figur 5).

FluidCon levers med en kapasitetsgaranti på +/- 10 % ved dimensjonerende videreført vannmengde. Det er ikke behov for kalibrering ved montasje. Kapasitetsgarantien forutsetter fritt utløp fra virvelkammeret. På forespørsel kan MFT bistå å vurdere om de aktuelle rammebetingelsene gir fritt utløp.



Figur 5 Testing av GRP Virvelkammer hos UFT. Nederst i bildet sees et tilsvarende virvelkammer i stål utførelse

## 5 Dimensjonering og valg av type

Våtoppstilt FluidCon er tilgjengelig i en lang rekke varianter og størrelser tilpasset forskjellige typer installasjoner og kombinasjoner av vannmengder og trykkehøyder. Tabell 1 viser egenskapene til et utvalg av disse.

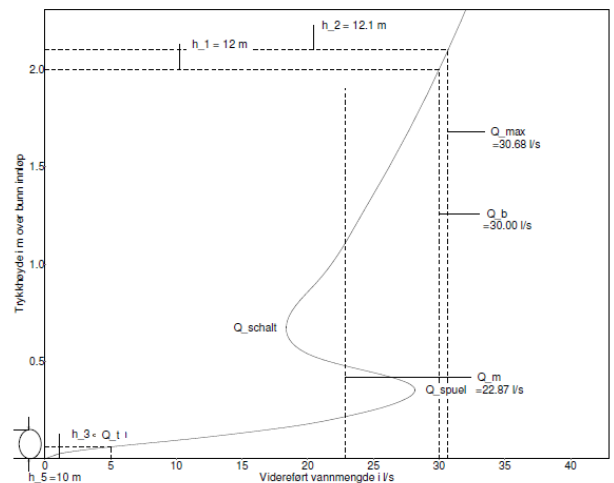
Innløps-diameter DN	Dimensjonerende Videreført Vannmengde $Q_{maks}$ (l/s) ved 2.0 m dimensjonerende trykkehøyde	
	Fra	Til
100	10	30
150	21	70
200	43	125
250	68	190
300	98	280
350	175	370
400	225	485

Tabell 1 Egenskaper til et utvalg FluidCon Sun regulatorer

I likhet med de øvrige Fluid produktene fra MFT, dimensjoneres FluidCon SUn til hvert enkelt prosjekt. I forbindelse med optimalt valg av kammer og nøyaktig dimensjonering av FluidCon SUn, benytter MFT seg av dedikerte beregningsprogram. Dette verktøyet er basert på resultater fra kontinuerlig forskning og produktutvikling utført av vår nære samarbeidspartner UFT, Umwelt- und Fluid-Technik, Dr. H. Brombach GmbH siden midten av sytti tallet.

Komplett hydraulisk dimensjoneringsrapport, inkludert dokumentasjon av hydraulisk karakteristik inngår i leveransen (Figur 6).

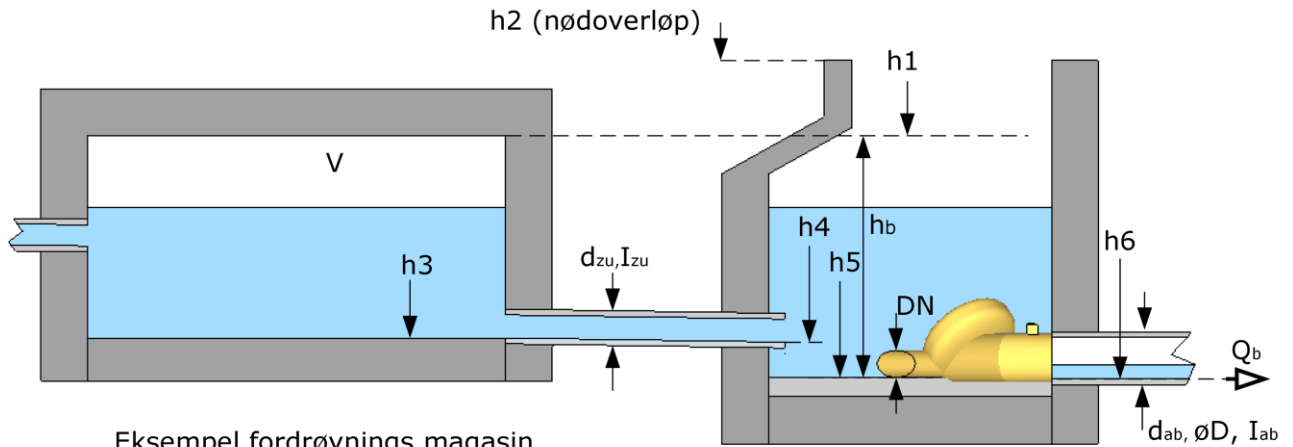
Dimensjoneringen av virvelkammeret er basert på prosjektets rammebetingelser. Disse er gjengitt i den hydrauliske rapporten, og illustrert i Figur 7. De beregnede hydrauliske egenskapene og kapasitetsgarantien forutsetter at virvelkammeret installeres i henhold til rammebetingelsene angitt i den hydrauliske rapporten.



Nominell diameter	DN	=	150	mm
Virvelkammer	UFT FluidCon (1211)			
Dim. videreført vannmengde	$Q_b$	=	30.00	l/s
Dimensjonerende trykkehøyde	$h_b = h_1 - h_5$	=	2.00	m
Disponibel lørrørsavrenning	$Q_t$	=	5.00	l/s
Vannivå ved utløp overløp	$h_{tt}$	=	0.06	m
Gjennomsnittlig videreført vannmengde	$Q_m$	=	22.87	l/s
Maksimal vannmengde	$Q_{max}$	=	30.68	l/s
Kickback	$Q_{schalt}$	=	18.36	l/s
Spyle mengde	$Q_{spuel}$	=	28.16	l/s

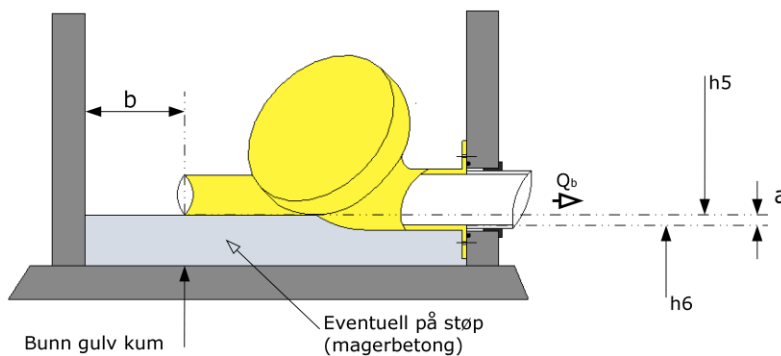
FluidCon  
Versjon 1.0.16 fra 3/29/2011, Merschdorf  
Side 4 av 4  
Dato: 9/1/2011  
Tid: 1:40 PM

Figur 6 Eksempel på utskrift fra dimensjoneringsprogram for FluidCon



Eksempel fordrøynings magasin

Detalj – kum installasjon



Merk:

$d_{ab}$  = diameterør i grøft  
 $\varnothing D$  = diameter utløpsrør virvelkammer  
 $I_{ab}$  = fall rør i grøft

Dersom  $d_{ab} < \varnothing D$ , anbefales 1-2 m  $\varnothing D$  rør, før overgang til  $d_{ab}$ .

$d_{ab}$  og  $I_{ab}$  må dimensjoneres slik at det sikres fritt utløp fra virvelkammeret

$a = h_5 - h_6$   
 $a = 50\text{mm}$  ( $DN \leq 50$ )  
 $a = 100\text{mm}$  ( $DN > 150$ )

$b \geq 3 \times DN$  innløp

Figur 7 Angivelse av hydrauliske størrelser, gjengitt i den hydrauliske rapporten.

## 6 Materialutførelse

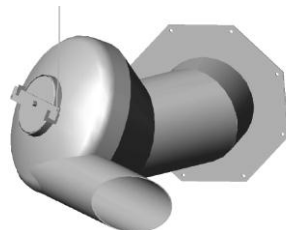
Virvelkammerhus, -innløp og utløpsdyse og monteringsplate	GRP
Installasjonspakning (for monteringsplate)	Celleplast
Ekspansjonsbolter	Syrefast
Dobbeltvirkende vater for korrekt installasjon	

## 7 Installasjon

Normalt leveres FluidCon med monteringsplate for installasjon mot kumvegg (Figur 7 og Figur 8). Monteringsplaten er tilpasset aktuelle kumdiameter. Virvelkammeret kan også leveres med spiss/muffet overgang til utløpsrør. Medfølgende dobbeltvirkende vater sørger for korrekt orientering av regulatoren. Det henvises for øvrig til «FluidCon SUn Monterings- og Vedlikeholdsanvisning» /3/.



Figur 8 FluidCon SUn i GRP med buet monteringsplate



Figur 9 FluidCon SUn i rustfritt stål med inspeksjonsluke

Følgende kan gi driftstekniske fordeler og bør tas hensyn til under prosjektering:

- kumlokk plassert rett over virvelkammeret for enkel inspeksjon.
- god plass/ stor kumdiameter i forhold til virvelkammerets størrelse.
- virvelkammeret bør på en enkel måte kunne tas ut av kummen. Dersom virvelkammeret er større enn kumrammens lysåpning, anbefales toppplate fremfor kjegle.
- virvelkammerets veggplate bør være tilgjengelig slik at det i etterkant er mulig å demontere virvelkammeret om nødvendig.

## 8 Drift og vedlikehold

FluidCon er uten bevegelige deler og vil normalt ikke kreve vedlikehold. Behovet for ettersyn styres av avløpsvannets kvalitet (fett/flytestoffer og sedimenterbare materiale) og variasjon i tilrenningen. Det henvises for øvrig til «FluidCon SUn Monterings- og Vedlikeholdsanvisning» /3/.

## 9 Spesifikasjon ved innhenting av pristilbud

I likhet med alle virvelkamrene i *Fluid*-serien, blir også *FluidCon SUn* skreddersydd hvert enkelt prosjekt, og de hydrauliske egenskapene dokumentert. Basert på rammebetingelsene fra kunden, dimensjoneres virvelkammeret ved hjelp av hydrauliske beregninger. Når kunden ønsker et tilbud på *FluidCon SUn*, er det viktig å oppgi følgende data:

Dimensjonerende trykkhøyde	$h_b$	_____	mWS
Dimensjonerende (maks) vannmengde	$Q_b$	_____	l/s

MFT kan også levere *FluidCon SUn* ferdig montert i en prefabrikkert GRP kum.

MFT tilbyr også det prefabrikkerte overvannsmagasinet *FluidCon magasin* med integrert *FluidCon SUn* virvelkammer.

## 10 Leveransedokumentasjon

Ved en leveranse av *FluidCon*, inngår følgende teknisk dokumentasjon:

- Hydraulisk rapport
- Tegning av virvelkammer med bygge- og installasjonsmål
- Monterings- og Vedlikeholdsanvisning
- Produksjonssertifikat (montert på utstyret)

Produksjon av *FluidCon SUn* virvelkamrene er regulert gjennom en lisensavtale mellom UFT og MFT.

### Litteratur.

1. «Regnvannsoverløp. Valg av løsning og utforming», VA-miljøblad nr. 74, 2007.
2. «Mengderegulering i avløpsteknikken. Hva er best tilgjengelige teknologi?», Vann nr. 2-2007.
3. MFT, «FluidCon – SUn 121, Monterings- og Vedlikeholdsanvisning»