# Swimmingpool.One

# beregningsformler



**Læg fingeren på det du vil finde og du har den brøk der vil give resultatet**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Q =** | **M3/h.** | **Kubikmeter i timen**Beskrives med forskellige betegnelser. ”Cirkulerende vandstrøm” ”Vandmængde””Volumenstrøm”Retangulære: bredde\*længde\*dybdeOvale: (0.780\*bredde\*bredde)\*dybde plus længde-bredde\*dybde Runde: 0.780 ( pi)\*diameter\*diameter\*dybde |
| **A =** | **M2** | **Arealet**Retangulære: bredde\*længdeOvale: (0.780\*bredde\*bredde)plus længde-bredde\*bredde Runde: 0.780 ( pi)\*diameter\*diameter |
| **V =** | **M/sek.** | **Meter i sekundet**Erfaringsmæssigt fastsatte hastigheder som vandet grundet støj max. må |
|  |  | bevæge sig gennem rørene på |

**Begrebsgennemgang og krav**

**DS 477 og Miljøstyrelsens Vejledning nr. 3 af 1988 samt forslag til ny bekendtgørelse af 1.4.2008 fra miljøstyrelsen ( ikke vedtaget endnu)**

**Det er den enkelte kommune som skal godkende det konkrete svømmebadsanlæg og give evt. dispensationer fra ovenstående**

# Begrebsgennemgang

**ANLÆGSKAPACITET** Anlægskapaciteten er det maximale antal personer som samtidigt må benytte svømmehallen som helhed incl. omklædningsrum m.v

* Bestemmes ud fra en vurdering af befolkningsgrundlag- forventet besøgstal- bassinareal-bassintype-og erfaringer med hvordan brugerne benytter de forskellige dele af DET SAMLEDE ANLÆG
* ANLÆGSKAPACITETEN er højere end BASSINKAPACITETEN og kan erfaringsmæssigt fastsættes til 2 \* BASSINKAPACITETEN i svømmehaller og 3\* BASSINKAPACITETEN for friluftbade og badelande

**BASSINKAPACITET** Er et udtryk for hvor mange personer, der dels ud fra et sikkerhedsmæssigt synspunkt kanvære i vandet samtidigt, og dels et parameter i forhold til beregning af den cirkulerende vandstrøm og vandbehandlingskapacitet

* Bassinkapacitet kan fastsættes ud fra flg. vejledende parameter
* Ved bassiner med flere dybder fastsættes hver dybde for sig og giver tilsammen den samlede BASSINKAPACITET

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Bassintype | Bassindybde m | Vandareal, m2 pr. person |
| Springbassin | > større eller lig med | 4,5 |
| Svømmebassin | > større eller lig med | 4,5 |
| Sportsbassin | > større eller lig med | 4,5 |
| Undervisningsbassin | < mindre eller lig med | 2,5 |
| Terapi-/behandlingsbassin | < mindre eller lig med | 6 |
| Varmtvandsbassin | < mindre eller lig med | 2,5-4,5 |
| Morskabsbassin | < mindre eller lig med | 2,5-4,5 |
| Bølgebassin | < mindre eller lig med | 2,5-4,5 |
| Babybassin | < mindre eller lig med | 2,5 |
| Soppe-/plaskebassin | < mindre eller lig med | 1 |
|  |  |  |

**MAXIMALE** Er et udtryk for hvor mange badende der kan være i bassinet pr. time uden at

**BADEBELASTNING** ødelægge vandbehandlingskapaciteten.

Der opereres ud fra nedenstående tabel der går fra 2-3 m3 behandlet vand pr. time pr. person

* Eks. 2 m3 renset vand = Såkaldt b værdi = 0.5 pers.

M3 behandlet vand

* Hvis udgangspunktet er et bassin 200m2 / 1.5 m dybde og 300 m3 må der således iflg. BASSINKAPACITET være 200 m2 = 45 personer af gangen

4.5 pers (som eksempel)

mens der ud fra en MAXIMAL BADEBELASTNING i samme bassin kun må være 300 m3

omsætningstid 5 (eksempel) \* 2 m3 = 30 personer

* Ved beregningen af hvor stor en badebelastning – hvor mange personer der må være / kan være af gangen i bassinet – skal der derfor tages hensyn til både sikkerhedsmæssige og hygiejniske forhold. Der skal altid beregnes ud fra den bedst mulige rensning

|  |  |
| --- | --- |
|  | bassincirkulation pr. badende |
| bassintemperatur | m3/time/person |
| < mindre end 29g | 2 |
| 29-33 g | 2,5 |
| < større end eller lig med 34g | 3 |

**”CIRKULERENDE** Er den vandmængde der pr. tidsenhed ( m3/timen) kontinuerligt skal **VANDSTRØM”** cirkulere over filteranlægget for at opfylde de gældende krav der udgøres af: **”Q”** A. Bassinkapacitet / maximal badebelastning

B. Omsætningstid

Den cirkulerende vandstrøm beregnes på grundlag af bassinstørrelse, bassintype, personbelastning og krav til max. omsætningstid og efter en af flg. formler

A Q = A \* M3 B Q = p \* M3

a \* n \* b h b \* h

M3= Bassinets m3 indhold Q = Cirkulerende vandstrøm A = Bassinareal I m2

a = Krav til vandareal pr. pers ( m2/prs.)

b = Max. badebelastning pr. m3 behandlet, cirkulerende vand p = Max. badebelastning pr. time (pers/h) = M3\*b

Eksempel: M3 = 200

A = 120

a = 4,5

b = 0.5

p = ½100

Resultatet er henholdsvis 44 m3 eller 50 m3 i timen for de 2 ovennævnte regnemetoder

**OMSÆTNINGSTID** Det antal timer som det samlede antal m3 i bassinet max. må være om at løbe gennem rensningsanlægget. Der beregnes ud fra nedenstående tabel

* I bassiner med varierende dybder beregnes de forskellige afsnit for sig og sammenlægges til en samlet tid.
* I de tidligere nævnte formler for beregning af den CIRKULERENDE VANDSTRØM blev resultatet, at de i eksemplet nævnte 200 m3 skulle løbe med henholdsvis 44 og 50 m3 i timen svarende til en omsætningstid på henholdsvis 200 = 4.5 timer eller 200 = 4 timer

44 50

* I Miljøministeriets bekendtgørelse af 5.4.1988 er den MAXIMALE OMSÆTNINGDSTID sat til flg. Tabel:

|  |  |
| --- | --- |
|  | maximal |
| bassintype | vanddybde | omsætningstid |
| spring- og svømmebassin | > større end eller lig med 1.5 | 5 |
| undervisningsbassin | < mindre end 1.5 | 2 |
| baby-lege-og terapibassin | < mindre end 1.5 | 0,5 |
| soppebassin | < mindre end 0.5 | 0,5 |
| spabade |  | 0,1 |

**FILTER** Filterarealet er en beskrivelse af filtrets m2 overflade

## AREAL

* Formlen for beregning af m2 overfladen er 3.14 (pi) \* radius \* radius
* Filterarealet m2 fordeles over mindst 2 filtre

**FILTER** Er den hastighed som vandet max. må løbe gennem filtret angivet i meter pr. time

## HASTIGHED

* Ved nyanlæg beregnes det nødvendige filterareal ud fra en hastighed på max.

> 20 m i timen.

Nødvendigt filterareal = cirkulerende vandstrøm (m3/h)

Filterhastighed (m/h)

* Filterhastighed m.v. ved eksisterende anlæg beregnes som flg.:

Den cirkulerende vandstrøm (m3/h) = filterhastighed (m/h) \* filterareal (m2)

Filterhastighed (m/h) = cirkulerende vandstrøm (m3/h)

Filterrareal (m2)

Filterareal (m2) = cirkulerende vandstrøm (m3/h)

Filterhastighed ( m/h)

**RETUR** Er den proces der sker når filtret returskylles for at fjerne opsamlede

**SKYLDNING** affaldsstoffer

* Der bør skylles med en hastighed på 40m/h.
* Der returskylles mellem 5 og 10 minutter af gangen
* Der returskylles hver 7 dag grundet bl.a. flokningsmidlerne

**FILTER** Er den tid der går mellem 2 returskyldninger. Tiden afhænger af badebelastningen,

**STANDTID** filterhastigheden, filtermaterialet og brugen af flokningsmidler

* Ved brug af flokningsmidler må STANDTIDEN ikke være over 7 dage

**FLOKNING** Er en proces hvor der tilsættes kemikalier til bassinvandet. Disse kemikalier binder de mindste forureningsstofferne (Kolloide og opløste forurening) til sig, således at disse kan tilbageholdes af sandfiltret

* Flokning skal foregår efter cirkulationspumpen og før filtrering således at flokningen ikke slås i stykker og således at der ikke udledes flokningsmiddel

m.v i bassinet

* Flokning bruges KUN i sandfiltre og anbefales i almindelighed ikke ved en filterhastighed over 30 m/h
* Mængden af flokningsmiddel kan vejledende være som flg. Tabel

**KULFILTER** Kulfiltre opsættes for at nedbringe mængden af bunden klor ( kloraminer 0.5-1ppm)

* Erfaringsmæssigt tilfører hver badende en forureningsmængde som svarer til: Svømmebassin = 0.2 g kloramin pr. badenmde

Undervisning = 0.3 g kloramin pr. badende Varmvands = 0.4 g kloramin pr. badende

* Reduktionen af bunden klor i et sandfilter afhænger af: Mængden af bunden klor før kulfilter

Højden af kullaget Filterhastigheden gennem kullaget Effektiviteten af den brugte kul Aktuelle restlevetid for kul

* Kontakttiden mellem aktivt kul og kloraminer skal være min. 360 sek.for at være effektiv
* Kulhøjden bør fastsættes til min. 1 m
* Filterhastighed bør være max. 10 m/h

**KULFILTER** Fastsættes ud fra den samlede mængde bunden klor og kullets effektivitet

## KAPACITET

* Kapaciteten sættes med en overkaapacitet på 20-25%
* Formlen for beregning af kapacitet er således:

Q = B \* m

24 h \* ^K

Q = Filtreringskapacitet ( m3/h)

B = Gennemsnitligt antal badende pr. døgn ( prs./døgn) m = Mængden af bunden klor pr. pers. ( gram/prs.)

^K = Reduktion i indhold af bunden klor ved passage gennem kulfilter ( g/m3). Sættes til min 0.4 g/m3 ( skal være mindre end det ønskede kloraminniveau i bassin

* Det giver flg. Formler

Svømmebassin: Q = B\*0.2 = 0.02\*B (m3/h) 24 \* 0.4

Undervisning: Q = B\*0.3 = 0.03\*B (m3/h) 24 \* 0.4

Varmtvands: Q = B\*0.4 = 0.04\*B (m3/h) 24 \* 0.4

Eksempel med 500 badende pr. dag i svømmebassin:

Q = 0.02 \*500 = 10 m3/h + 25 % = Q = min. 12.5 m3/h

**KULFILTER** Når kulfilter kapacitet er beregnet, kan kul filter størrelse beregnes efter formlen:

## STØRRELSE

* Q = A \* V
* A = Q/V m2 =

A = Filterareal (m2)

V = Filterhastighed (max. 10 m/h) Q = Filtreringskapacitet (m3/h)

Eksempel: 500 badende pr. dag i svømmebassin

Q er iflg. Ovenstående om filtreringskapacitet = 12.5 m3 V = max 10 m/h

Filterareal A = 12.5 / 10 = 1.25 m2

**KULFILTER** Installeres:

## INSTALLATION

* + I en delstrøm
	+ Efter sandfilter
	+ Renset vand fra kulfilter ledes tilbage før filter

**RØR Trykrørsystemet** – pumpe til dyser – skal dimensioneres for den max.

**SYSTEM** cirkulerende vandstrøm. **Max. 1.5 m/s**

**Gravationsssystemet** – fra overløbsrende til udligningsbeholder – skal dimensioneres for den max vandstrøm der skal bortledes fra ovverløbsrenden.

## Max 0.5 m/s

**RØR** Ved beregning ud fra m3 cirkulerende vandstrøm = Q = 375 m3/h og 1.5 m/s

## DIMENTIONERING

Q = cirkulerende vandstrøm ( i dette regnestykke 375 m3

a = time i sekunder = 3600

b = Vandhastighed ( i dette regnestykke 1.5) pi = 3.14

x = den ubekendte rørdiameter

Formelberegning

* 375 = m2 rørareal

3600 \* 1.5

* 3.14 \* x \*x = 375

2 2 3600 \* 1.5

* 3.14 \* x 2 = 375 Der krydsganges

4 5400

* 5400 \* 3.14 **x**2 = 3,75 \* 4
* x2 = 375\*4

5400 \* 3,14

* x2 = 1500

16956

* x2 = 0,08846
* x = kvardratrod af 0.08846 = 0.297 m = 297 mm

Ved beregning ud fra en given rørdiameter og 1.5 m/sek. f.eks. Ø315 – godstykkelse 9.2 = 297 mm = 0.297 m

* Rørets areal = pi (3.14) \* 0.297 \* 0.297 = O.0687 M2

2 2

* m3/sek. = 0.0687 \* 1.5 = 0.1035 m3/sek
* m3/h = 0.1035 m3/sek \* 3600 sek. = 372,6 m3/h

**UDLIGNINGS** Er den beholder der opsamler det fortrængte bassinvand fra badende og aktiviteter

## BEHOLDER

Udligningsbeholders kapacitet/volumen = V dimensioneres med flg. Formel: V = p\*Vp+A\*Vb+Vs (m3)

Vp = fortrængningsvolumen = 0.075 m3/pers.

p = Bassinkapacitet ( antal max. samtidigt badende )

Vb = Fortrængningsvolumen fra aktiviteter = 0.05 m3/m2 bassinareal A = Bassinareal i m2

Vs = Foråd til returskyldning af filter = m3 pr. m2 filterareal

**SKYLLEVANDS** Der bør sikres et forråd til returskyldning af filtrene, således at

**BEHOLDER** udligningsbeholder ikke tømmer ved rerurskyldning

* Der skal beregnes 4 m3 pr. m2 sandfilterareal

**OVERLØBS** Afløb fra bassin skal ske via overløbsrender der hurtigt kan fjerne

**RENDER** affaldsprodukter fra overfladen.

* Overløbsrenden skal dimentioneres under hensyn til:

Hele den cirkulerende vandmængde skal kunne bortledes via overløbsrenden Fortrængninmgsvolumen ( 0.075 m3/pers ) for det max. antal badende på en gang

Fortrængningsvolumen fra badeaktiviteter ( 0.05 m3/m2 bassinareal )

* Overløbsrender skal opbygges min. På begge langsider af bassin

## KEMIKALIEANLÆG Overordnede regler

* Der skal indrettes separate kemikalierum til opbevaring og dossering af desinfektionsmidler og Ph regulerinde midler
* I tilfælde af lækage skal al væske kunne tilbageholdes i rummet
* Der må ikke forefindes gulvafløb
* Der skal være mekanisk udluftning svarende til 25 gange i timen
* Der skal være nødbrusere i umiddelbar nærhed