

Dimensionering av anläggningar

Peter Ridderstolpe

12-13 April 2018 Karlstad
Miljösamverkan Värmland i samarbete med VÄ guiden

“Teknisk belastning” vs “Miljöbelastning”



Exempel
**Ett hushåll med WC
avlopp för
permanentboende**

Dimensionering av anläggning

5 personer (full belastning)

Specifik spillvattenproduktion= 170 l/d*

Specifik BOD7 produktion= 48 g/d

⇒Q (max) = 850 l/d (5x170)

⇒Q dim = 140 l/h (Q utslaget på 6 timmar)

⇒BOD7 = 145 g/d (beräknat 3 personer)

⇒P/N =

* HVMFS 2016:17 Allmänna Råd

Beräkning av Miljöbelastning

2,4 personer (Normalhushåll enl SCB)

Närvarograd 65% (SCB 2016)

Specifik BOD7 produktion= 48 g/d*

Specifik P belastning = 1,7 g/d **

Specifik N belastning = 13 g/d**

⇒ BOD7 =

⇒ **Fosfor** = **1 kg/år** (1,7 x 365 x 0,65 x 2,4)

⇒ **Kväve** = **7,4 kg** (13 x 365 x 0,65 x 2,4)

* HVMFS 2016 Allmänna Råd

** Ek mfl 2015 (SMED)

Dimensionering av en infiltrationsanläggning (enligt Svensk standard)

Exempel
Ett hushåll med WC avlopp
för permanentboende



Dimensioneringsgrunder enl ovan

- 5 personer (full belastning)
- Specifik spillvattenproduktion= 170 l/d*
- Tid = 6 h (fördelning av spillvatten över dygnet)
- Specifik BOD7 produktion= 48 g/d

$$\Rightarrow Q (\text{max}) = 850 \text{ l/d (5x170)}$$

$$\Rightarrow Q \text{ dim} = 140 \text{ l/h}$$

$$\Rightarrow (Q \text{ utslaget på 6 timmar})$$

$$\Rightarrow \text{BOD7} = 145 \text{ g/d (beräknat 3 personer)}$$

* NFS 2016 Allmänna Råd

Dimension av slamavskiljning

Swedish standard for dimensioning (mixed Wastewater)

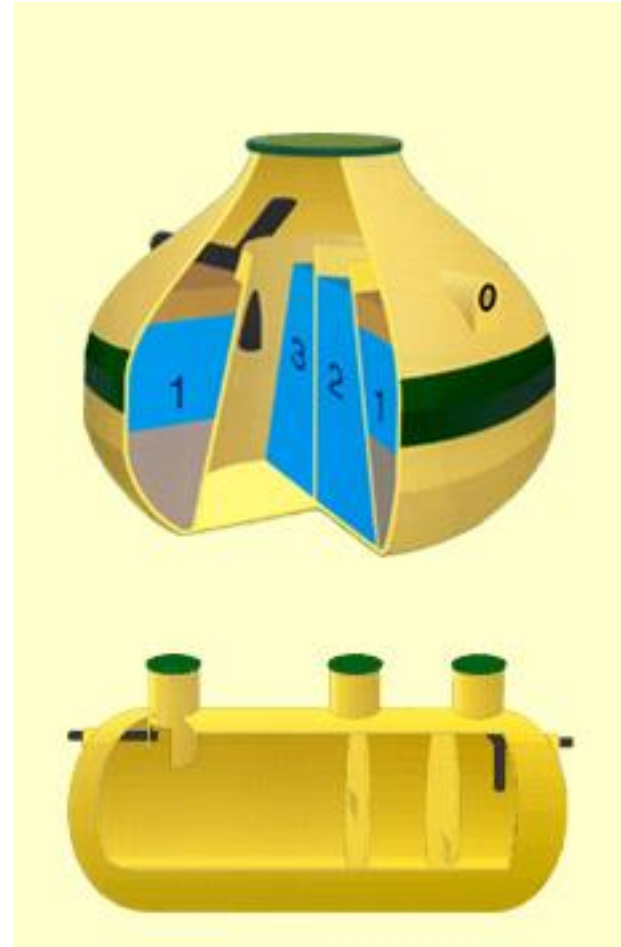
1. Surface load: *less than $0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}^*$*
2. Detention time: *more than 6 hours**
3. Volume for sludge**

* *calculated from q dim*

** *75-200 l/pY depending on storing time*

Obs; Dessa kriterier bör uppfyllas redan i första kammaren

Slamavskiljare, BoknPlast,
Norway



Dimensionering av slamavskiljare

Dimensioneringsgrunder

$\Rightarrow Q$ (max) = 850 l/d (5x170)

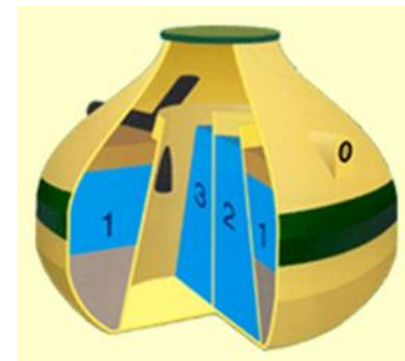
$\Rightarrow Q$ dim = 140 l/h

Slamtömning 1 ggn/år

1. Ytbelastningskravet ($< 0,5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$) = **$> 0,28 \text{ m}^2$** ($0,14\text{m}^3/\text{d} / 0,5\text{m}^3/\text{m}^2 \times \text{h}$)
2. Tid för sedimentation ($> 6 \text{ h}$) = **$> 840 \text{ l}$** ($6\text{h} \times 140\text{l}/\text{h}$)
3. Plats för slam = **$> 1000 \text{ l}$** ($200 \text{ l}/\text{år} \times 5 \text{ pers}$)

Slutsats:

- *En slamavskiljare om minst 3 m³ bör väljas.*
- *Den första kammaren bör vara 2 m³ stor*

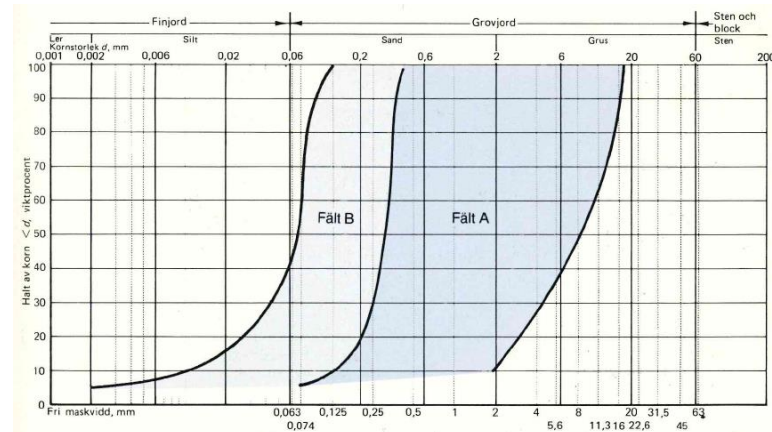


Dimensionering av en infiltrationsanläggning (enligt Svensk standard)



Exempel
Ett hushåll med WC avlopp för permanentboende. Mäktig sandig siltig morän

Bedömning av infiltrationskapacitet



Fall A (Vertikalt skyddsavstånd om minst en meter bedöms klaras större delen av året

2. Siltkurvan faller mellan A och B.
Mindre än 10% är finmaterail (<0,1 mm)
=> Belastning bör ej överstiga 40 l/m².d

Dimensionering av anläggning för Infiltration

Dimensioneringsgrunder

⇒ Q (max) = 850 l/d (5x170)

⇒ (Q dim = 140 l/h)

⇒ BOD7 = 240 g/d (= 3,4 pe)

Dimensionering **hydraulisk belastning** enligt Fall A.1 (max 40 l/m² dygn)

⇒ minst **21 m²** (850/40)

Dimensionering efter **BOD7 belastning** (5-6 g/m²/d)

⇒ minst **24 m²**

Slutsats:

- *Infiltrationen bör vara minst 24 m² (ex 3x8 m)*
- *Helst byggs den större, ytligt, sektionerad och med pumpbeskickning*



Räkneövning

Exempel Rungarns Säteri, Uppsala kommun



Förutsättningar

Ny anläggning baserad på slamavskiljning och filterbädd ska byggas för totalt *10 hushåll*. Platsen (röd ring) består av lera varför en upphöjd bädd behövs. Bäddens syfte är enbart att fungera som biologiskt filter. Av praktiska och ekonomiska skäl byggs den med artificiellt spridarlager med specifik yta >5 gånger projicerad (bygg)yta.

Dimensionering enligt leverantör (InFilträ) efter hydraulisk belastning 120 l/m²xd och BOD belastning om 25/gm²xd.

Uppgift

1. Ta fram dimensionerings grunder
2. Dimensionera slamavskiljning (och diskutera lämplig utformning)
3. Dimensioner yt behov för filterbädd (diskutera lämplig utformning)

Hantering av spillvatten i gemensam anläggning

Dimensionering och ämnesbelastning WC+BDT

	Enhet	Fullt utbyggt	Kommentar
Anslutna källor			
Hushåll kort sikt		5	
Hushåll framtid	st	10	Permanentboende, normalfamiljer
personer per hushåll	st	2,5	Bedömd nuvarande framtida situation, snitt i Sverige är 2,4
Personer boende totalt	st	25	
Närvarofaktor		0,7	85% normalt Sverige (SMED 2015). Antag några jobbar på gården
Spec. spillvattenflöde	l/pd	170	Varierar mycket men sällan över 180 l/pers dygn. Boende med egen brunn normalt lägre,
Andra källor			
Personer	st		
Närvarograd	%		
Inläckage	l/mxd	3	Ny plastledning och vattentät anslutning till SLA förutsätts. Om ledning placeras under grundvatten finns risk
Ledningslängd självfall	0	330	
Spillvattenflöde			
Maxdygnsflöde(Q max)	m3/d	4,3	Fullt utbyggt
Minddygsflöde	m3/d	1,5	beaktat idag cirka 30 av boende fullt utbyggt.
Inläckage	m3/d	0,04	
Antal timmar inläckage (Td)	h	24	
Antal timmar spill (Ts)	h	8	
Dimensionerande flöde (qdim)	m/h	0,53	
Slam			
Spec. TS	g/pd	30	Primärslam från SLA, töms med tankbil, 1 gång per år
Slammängd (TS)	kg/år	274	antag 50% av blandad primärslam (30 gpd)
Slammängd	m3/år	5	merparten av TS är lätt nedbrytbart 25 personer 200 l/pers år
Ämnesbelastning i spillvatten			
Spec. BOD7-belastning	g/pd	45	SMED 2015, Naturvårdsverkets Allmänna Råd 2006:7 om små avlopps anl.
BOD7-belastning	kg/d	0,79	korrigerat närvarofaktor
Spec. P-belastning	g/pd	1,9	Bedömning efter bla SMED 2015, Naturvårdsverkets Allmänna Råd 2006:7
P-belastning	kg/år	12	korrigerat närvarofaktor
Spec. N-belastning	g/pd	14,0	Bedömning efter bla SMED 2011, Naturvårdsverkets Allmänna Råd 2006:7 om små avlopps anl.
N-Belastning	kg/år	89	korrigerat närvarofaktor
Antal pe (70 g BOD /d)	st	11	obs 11pe men 25 personer

Dimensionering s- grunder Rungarn

Rungarn: Förslag till utformning

Pinnkvadern och spec
10 huslock (UK+BST)

$Q_{max} = 4 \text{ m}^3/\text{d}$
 $Q_{dina} = 0.5 \text{ m}^3/\text{h}$
 $BOD = 0.8 \text{ kg/l}$
 $sl_{max} = 5 \text{ m}^3/\text{år} \text{ (250 kg TS)}$

Dim Slammavskiljare

(1) Vsk: $6h \Rightarrow 3 \text{ m}^3$
 (2) Vsk: $\Rightarrow 5 \text{ m}^3$
 (3) Vsk: $50.5 \text{ m}^3 \Rightarrow 7 \text{ m}^3$
 Tot Volym (25 m^3)

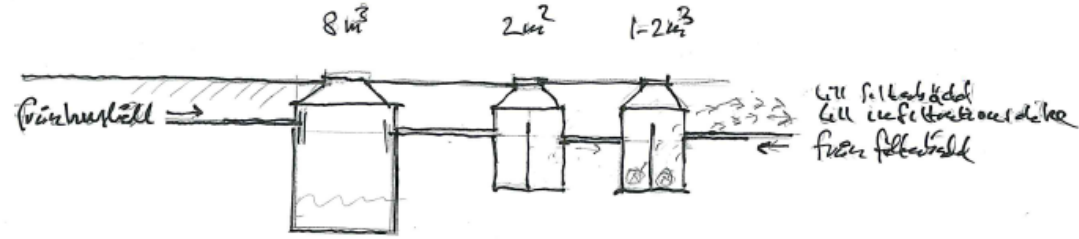
Dim Filterbädd (Tubular)

(1) $Q = 120 \text{ m}^3/\text{d} \Rightarrow 35 \text{ m}^2$
 (2) $BOD = 25 \text{ g/l} \Rightarrow 32 \text{ m}^2$
 Tot Area (35.2)

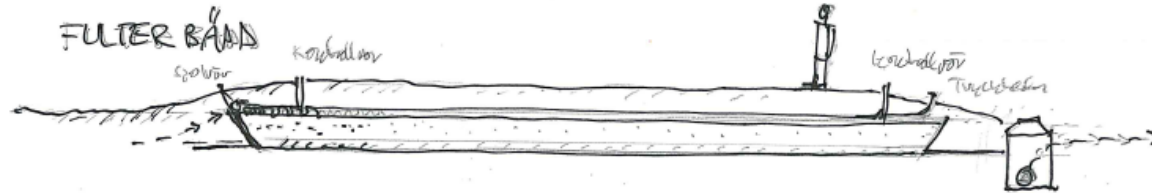
Dim Tubfiltrationsbädd

(1) $Q \leq 100 \text{ m}^3/\text{d} \Rightarrow 40 \text{ m}$
 $\Rightarrow 80-100 \text{ m}$

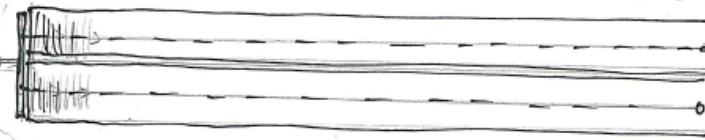
SLAMAVSKILJNING PUMPSTÄN



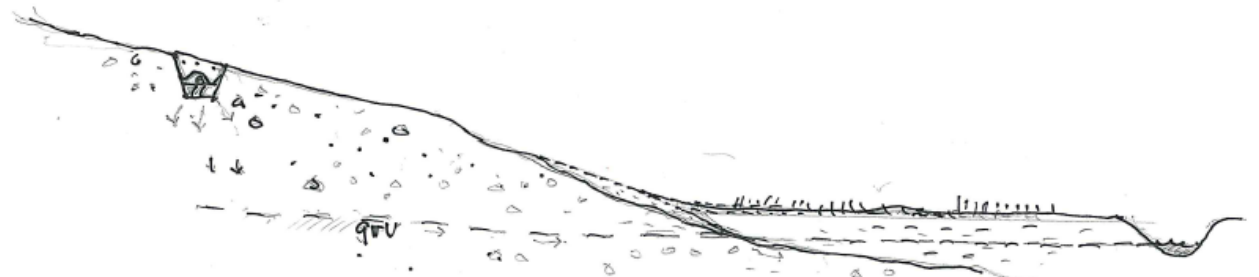
FILTER BÄDD



5 m filterbädd



INVESTRATIONSKOST



AVLOPP RUNGARNS SÄTERI
FÖRSLAG 2016-05-23
WRS ABAR L:100 (A3)