

# Fullstrøm eller Siphonic drainage – er ikke noe nytt

Det har vært benyttet i vannkraft produksjon i snart 140 år, der tas energien ut til å produsere elektrisk kraft.

Vi benytter energien kun til å øke vannhastigheten og derved få langt mere vann gjennom det samme røret.

Siphonic drainage her vært benytte til av vanning av store takflater i snart 60 år. Fordi det gir stor fordeler som:

- Høy vannhastighet, gir selvrens av rørene
- Rørene kan ligge horisontalt, d.v.s. uten fall
- Benytter mindre dimensjoner

Vi ønsker å videreutvikle systemet slik at det kan fungere i VA anlegg, fordi:

**Ved fullstrøm er det kun lengen, høydedifferansen ned til resipienten, og ruheten/motstanden i røret som avgjør kapasiteten. Flate partier har ingen Innvirkning på kapasiteten.**

Flate partier på dagens ledningsnett skaper ofte utfordringer. Derfor bygger vi nå sammen med Asker kommune et fullstrøms pilotanlegg nettopp i et slikt område i Solveien. Her skal vi trekke et nytt 200mm rør inn i eksisterende 300mm rør, og på den måten regner vi med å få til en dobling av kapasiteten.

Vi bygget en tilnærmet nedskalert modell av anlegget for å teste ulike prototyper av ventilen som vi ønsker å benytte. Utfordringen er at anlegget må svitsje over til fullstrøm når kapasiteten som selvfall er nådd. Det fungerte med begge ventiltypen. På Test-1 ser man at maks kapasitet ved selvfaller ca. 25 l/min, da er røret 100% fylt og vannmåleren begynner å fungere. Trykket stiger til +0,033 Bar, kapasiteten er 37,5 l/min og vannhastigheten fortsetter å stiger, og ved +0,032 Bar er kapasiteten 46,9 l/min. Her svitsjer anlegget og trykker fortsetter å synke. Ved -0,68 Bar når man maks kapasitet som er 131.3 l/min. Så under denne testen fikk vimer enn 5 ganger så mye vann gjennom samme rør. På test-2 ser man at fullstrømmen opprettholdes selv om trykket varierer over og under atmosfære trykket. Når vannmengden synker til under 25 l/min er man tilbake til selvfall og trykket er = 0,0 Bar som vi har satt lik atmosfære trykket.



Fremtidens overvannsløsning i byer med gammel infrastruktur.  
Ny fullstrømsledning graves grunt og nye kummer kobles til denne.

Luft, kun UT



Hullet for fullstrøms kummene borres opp og prefabrickerte kummer senkes ned og tilkobles fullstrøms røret. Dette er raskt og effektivt.

Nytt Fullstrøm røret legges grunt i fortau

Fortau

Ca. 40 cm

Vann fra Veibane

Vann nivå selvfall

Vann nivå fullstrøm

Ca 2,5 m

Kummer med fullstrøms ventiler

Fortau

Ca. 40 cm

Veibane

Tilbakeslags ventil så vannet kan kun komme INN i ledningen, ikke ut

Fullstrøm kum m/ventiler, Regulerer vannmengden inn i røret

Gammel overvanns ledning Selvfall

Ledningen plassert i fortauet og følger terrenget over høyder på inntil 5-6m

**NB:** Dersom dette er en AF eller spillvannsledning kan man føre forurenset vann fra veien til rensanlegget i starten av regnværet

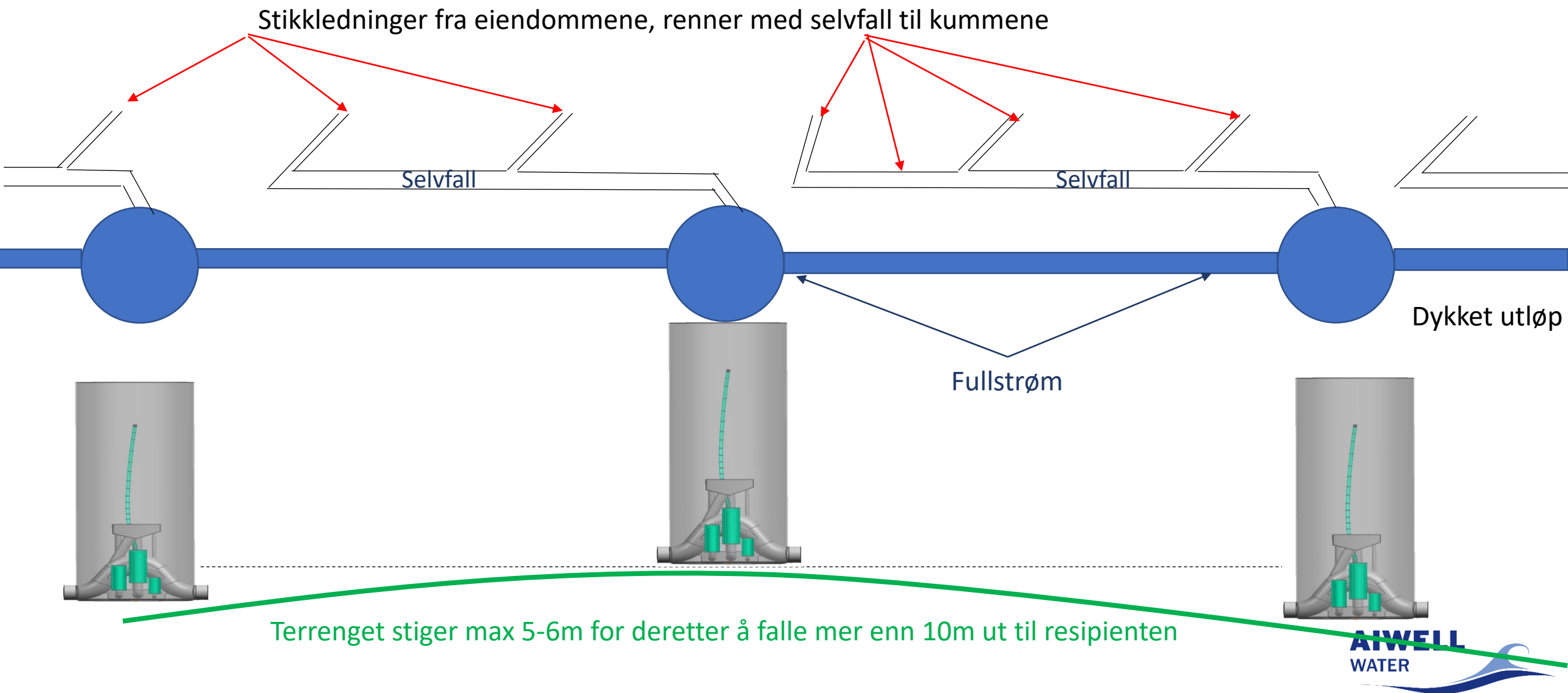
## Nyanlegg kan legges uten fall – Meget stor besparelse



Dagens selvføll legges fall Min 1:100 gir meget dype grøfter.  
Svært kostbart for det kreves spunt + pumpe-stasjon

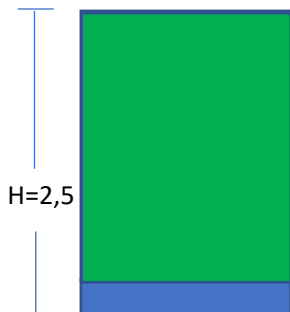


# Nye fullstrømsanlegg får tilkobling kun i kummer.



## Eksempler hvor fullstrøm øker kapasiteten i anlegg

Kummer



1) Ledningene ligger ofte på ca. 2,5m dybde. Dimensjoneres fullstrømsledning korrekt, trykket i ledningen ligger alltid under Atmosfæretrykket vil kummene kunne fylles 100% og vannet fortsatt suges ut av dreneringssystemet. Gaten kan benyttes som en sikker flomvei og den økte trykkehøyden i kummene utnyttes til å øke kapasiteten i anlegget ytterligere

To studenter ved NMBU dokumenterte ved beregninger og forsøk i nedskalert modell en kapasitetsøkning på 20 – 46 % i flatt terreng.

2)

3) Selv om ledningen ligger med minimums, eller uten fall, til og med i mot fall vil kapasiteten i hele strekket øke dersom man har en høydedifferanse ned til resipient.

4) Forholdet er nøyaktig det samme om fallet er motsatt, så lenge lenden og høydedifferansen er den samme. Resipient

5) Resipient

Lengere flate partier gir større reduksjon. Kan også legges med mot fall opptil 5-6m dersom høyden ned til resipienten er mer enn 10m nedstrøms.

Selv korte flate partier reduserer kapasiteten mye selv om man i utgangspunktet har et meget godt fall

PS)  
**Ved fullstrøm er det kun lengen (L), høydedifferansen ned til resipienten, og ruheten/motstanden i røret som avgjør kapasiteten. Flate partier har ingen innvirkning på kapasiteten.**

H

L