

Regulatorer

Optimal regulering

Optimal regulering er, når samme vandføring løber igennem, uanset hvor højt vandet står dvs. hvor højt trykket er. Afbildes opstuvningen foran regulatoren, H , som funktion af vandføringen der løber gennem den, Q , fås regulatorens karakteristik. (fig. 1). (H og Q er vist i fig. 2). Den optimale, lodrette karakteristik fremstår i fig. 1.

Karakteristikkerne for regulatorerne fra Mosbæk ligger det tættest mulige på den optimale regulering.

Værdierne for tryk og vandføringsforhold danner via avancerede beregningsmodeller basis for dimensionering og design af den regulerede afløbsløsning og baggrund for valget af bremsetype fra programmet af vandbremsere fra Mosbæk.

Kundetilpasset design

Mosbæks program af regulatorer dækker flest mulige reguleringsbehov. Design og dimensionering målrettes det specifikke behov for konstant vandføring, Q_{dim} , og den maksimale stuvningshøjde i tilløbet, H_{dim} . Dimensioneringen sikrer, at der opnås den stejleste mulige kurvekarakteristik.

Reguleringsevnen er flere gange bedre end andre kendte reguleringsløsninger – f.eks. drosselledning eller blænde.

Sådan fungerer cyklonbremseren

Når den normale, lille vandmængde – tørvejrsmængden – løber i afløbsledningen, er vandspejlet under toppen af indløbsåbning til regulatoren, og der sker ingen opbremsning af vandet.

”Optimal” regulatorkarakteristik

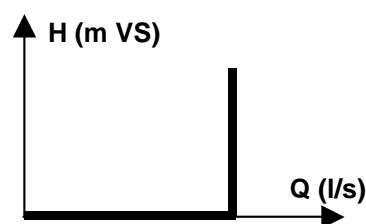


Fig. 1

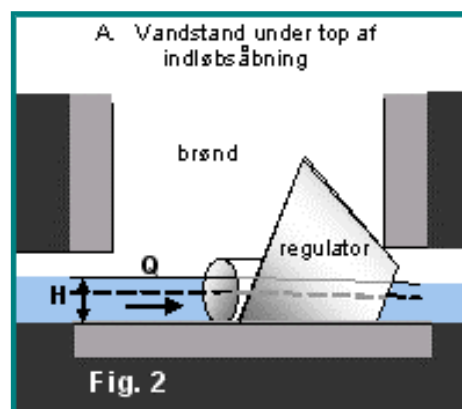


Fig. 2

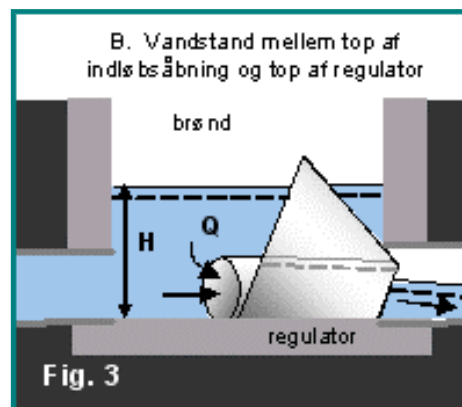


Fig. 3

Når det begynder at regne vil tilløbet øge - vandet stiger foran regulatoren – og når vandet når op over toppen af indløbsåbningen men stadig er under toppen af regulator-kammeret – spærres luft inde i kammeret, og vandets strømningstværsnit indsnævres. Den øgede modstand reducerer vandmængden, der kan løbe igennem regulatoren – fig. 3.

Når vandet stiger op over toppen af regulatoren får trykket vandet i regulatoren til at rotere. Luften optager en del af udløbets tværsnitsareal og vandet roterer hurtigere mod regulatorspidsens udløb. Resultatet er et trykfald og – som det netop er hensigten – passende modstand mod gennemløbet – fig. 4.

Aftagende regn får tilløbet til at falde. Vandstanden i brønden og det højereliggende ledningssystem når efterhånden under top af regulatoren. Med det aftagende tryk kollapser hvirvlen. Den erstattes af luft, der med nogen forsinkelse suges ind i regulatoren, som derfor først normaliserer sin funktion, når vandstanden er lidt under niveauet, da dannelsen af den bremsende hvirvel startede.

Kollapsen af hvirvlen afstedkommer pludselig forøgelse af vandføringen gennem regulatoren, hvorved eventuelle aflejringer opstrøms spules med ud. Se det typiske "bump" på karakteristikken i fig. 5.

Funktionen indtræder på rette tidspunkt, uanset om vandstanden er stigende eller faldende i tilløbet.

Supplerende regulator typer

I visse situationer er et andet design i Mosbaeks regulatorprogram, centrifugalbremsen, mest hensigtsmæssig. Nemlig hvor reguleringsbehovet omfatter små vandmængder.

Cyklonbremsens gennemløbsåbning er mindre end centrifugalbremsens, og det giver i den situation en vis risiko for tilstopningsproblemer.

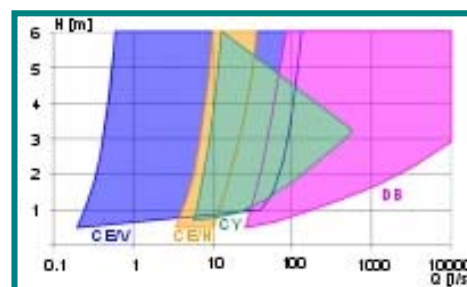
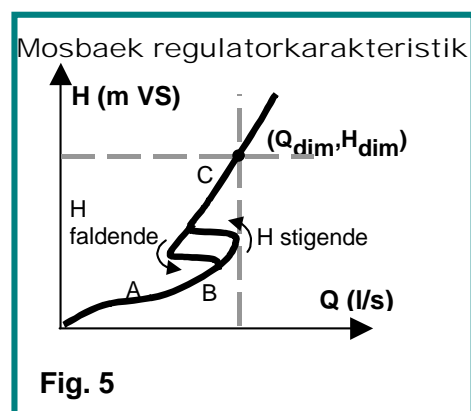
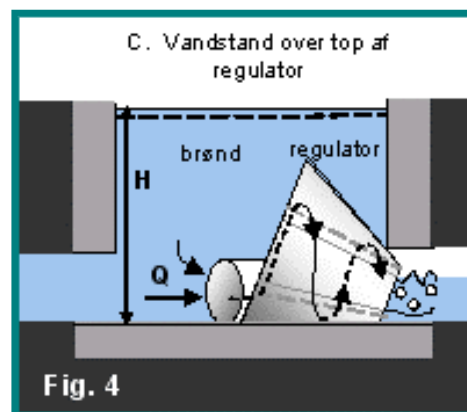


Fig. 6: Anvendelighed.

Her er centrifugalbremse-typen med større gennemløbsåbning mest hensigtsmæssig. Der findes to hovedtyper: horisontal, som benyttes til spildevand, vertikal, som benyttes til regnvand. Designet af centrifugalbremserne adskiller sig fra cyklonbremserne, men funktionen er i princippet den samme.

Enkelt- og Dobbeltblænde-bremserne er yderligere designs i bremseprogrammet fra Mosbaek, som ved visse specifikke opgaver kan være et hensigtsmæssigt alternativ. Næmlig når bremseopgaven omfatter særligt store vandmængder. De anvendes typisk hvor cyklonbrensens kammer ville blive for stort for de fleste brønde; typisk mere end 1,5 m i diameter. Enkelt- eller dobbeltblænde-bremsen er i det tilfælde mindre pladskrævende. Diagrammet i fig. 6 viser, for hvilke kombinationer af Q og H de forskellige bremsetyper anvendes.

Blænde-bremserne har lodrette plader foran brøndens udløbshul, som yder modstand ved at afspærre en del af udløbshullet. Ved dobbeltblænden bremses vandet desuden på sin vej ovenover den forreste blænde, når vandet står tilstrækkeligt højt i brønden.

Eksempel

Cyklon-regulator i afløbet fra et regnvandsbassin. Brønden har to kamre, med overløbskant foroven i væggen med regulatoren, som sikrer aflastning over væggen ved tilstrækkelig høj vandstand i tilløbskammeret. De indledende vandmængder fra regnvandsbassinet gør typisk størst skade længere nede i systemet. Reguleringen skaber den fornødne forsinkelse af pludseligt, kraftigt tilløb.

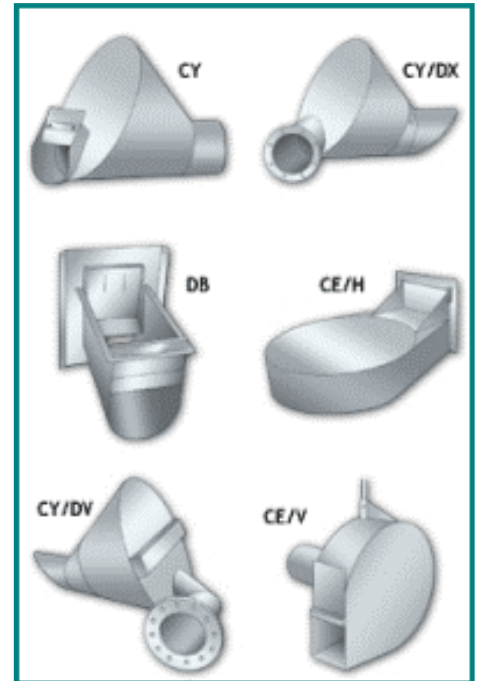


Fig. 7: Mosbaek regulatorer

Terminologi

Nedbørssituation: Regn, slud, tøsne og hagl

Opstrøms: Retning mod strømmen

Nedstrøms: Retning med strømmen

Vandmængde Vandføring, Q (se fig. 8)

Stuvningshøjde Tryk, opstuvning, H (se fig. 8)