

”KULEVENTIL” BRUKT SOM REGULERINGSVENTIL **(Control Ball Valve)**

Kuleventiler brukt som reguleringsventiler er lite kjent innen Olje- og Gassindustrien i Norge. Disse ventilene kan ha store fordeler i forhold til tradisjonelle ”Globeventiler”, spesielt ved litt vanskelige prosesser.

Noen av fordelene er:

- **Ventilene har meget stor kapasitet**
- **Stort reguleringsområde (Rangeability)**
- **Reduserer støy**
- **Handterer kavitasjon og flashing**
- **Kan redusere trykket gjennom ventilen i opptil syv trinn**

Tidligere sa man at dreieventiler ikke burde brukes som reguleringsventiler grunnet kavitasjon og støy som oppstår veldig fort i disse typer ventiler.

Med dreieventiler så mener jeg Butterfly-, Kulesegment- og Kuleventiler.

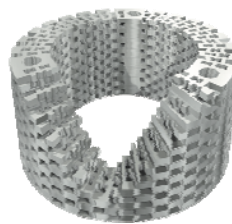
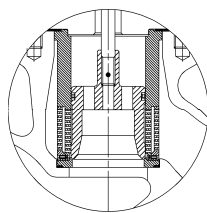
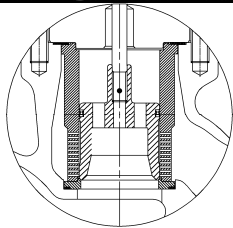
Ved et $\Delta P/P1 > 0,40$ så ville dreieventilene ikke kunne oppfylle de krav som stilles til en reguleringsventil med henblikk på støy og kavitasjon. Dreieventiler ved bruk i væskeapplikasjoner får relativt store kavitasjonsskader etter ganske kort tid. Ved gassapplikasjoner blir støyen høyere enn hva som var akseptabelt.

Ved dimensjonering og valg av reguleringsventiler inngår det i formlene en variabel, dimensjonsløs faktor, F_L , som gir et bilde av hvor mye trykkfall en ventil kan tåle før det oppstår problemer.

Denne faktoren kan maks bli 1. D.v.s. (noe forenklet) at $\Delta P/P1 = 1$. Dette innebærer at ventilen kan ta 100% trykkfall uten at det oppstår problemer i form av skadelig kavitasjon eller støy.

Ved problematiske prosesser har det tradisjonelt kun vært tenkt å bruke Globe-ventiler, hvor trykkfallet blir redusert over flere trinn gjennom ventilen. Bakgrunnen for denne flersteps trykkreduksjonen er også å ha kontroll på hastigheten gjennom ventilen, slik at vi unngår såkalt ”Choked Flow”. Hastigheten i ventilen bør ikke overstige 0,3 Mach for å ha kontroll på trykkfall og regulert mengde.

Standard Støy og Anti Kavitasjons trimer.
(Trim = innmat i ventilen)



Eksempler på tradisjonelle flertrinns trykkreduksjon trimer

Prinsippet for disse trimene er at diameteren på hullene (dysene) og avstanden mellom disse, samt avstanden mellom de forskjellige trykkreduksjonstrinn, er beregnet og testet ut fra visse gitte parametere. En annen problemstilling er at disse typer trimer lett kan "klogges" ved urenheter/partikler i mediet som går gjennom ventilen.

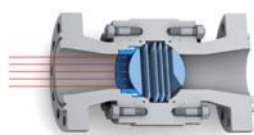
Det som også kan være en stor bakdel ved bruk av disse tradisjonelle støy/kavitasjons trimene, er at kapasiteten på ventilene blir veldig redusert. Typisk eksempel på en 12" Globe ventil med 2-trinns trykkreduksjon gir en kapasitetsindeks på ca. $C_{V_{max}}$ 700. En 12" Kule reguleringsventil har typisk $C_{V_{max}}$ verdi på ca 4500. Støy og kavitasjonsproblemer er fortsatt under full kontroll ved bruk av denne typen ventiler.

Ved bruk av Kule reguleringsventil kan vi m.a.o. bruke en ventil som er mye mindre enn en Globe ventil.

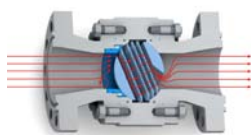
Vi sparer masse plass og vekt ved bruk av Kule reguleringsventil fordi vi kan velge en mye mindre ventil enn ved bruk av tradisjonelle Globe ventiler.

Ved dimensjonering og valg av Kule reguleringsventil brukes de samme prinsipper for beregninger av støy og kavitasjon. Det er diameteren på hullene/dysene, avstanden mellom hullene og avstanden mellom de forskjellige trykkreduksjonstrinn som teller.

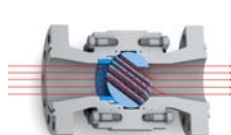
Fig 2. KULE REGULERINGSVENTIL



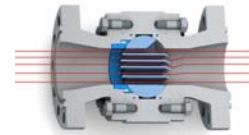
Stengt ventil.



1/4 åpen ventil.

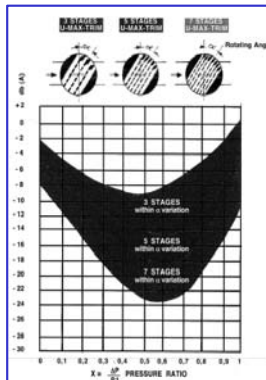


3/4 åpen ventil.



Fult åpen ventil.

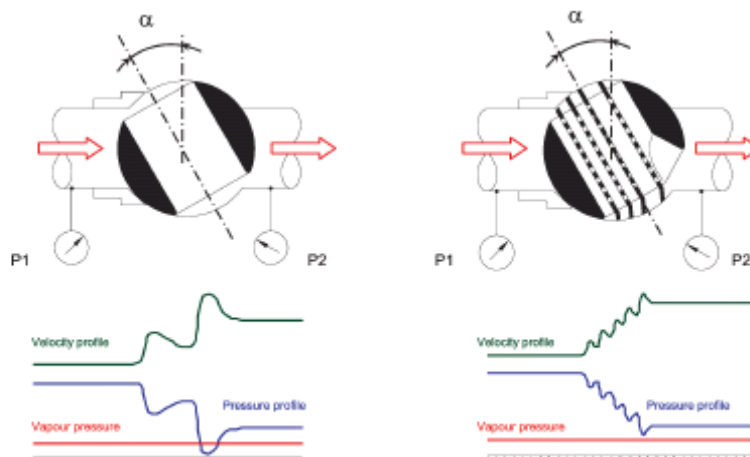
Ventilene er designet ut fra en standard smidd "side entry, three piece" kuleventil. Dette gjør at ventiler i sofistikert materiale kan ha relativt ***kort leveringstid*** i forhold til støpte ventiler. Kule er modifisert med større utløpsareal enn innløpsareal for å kontrollere hastigheten bedre.



Typisk støvreduksjonstall for de forskjellige trykkreduksjonstrinn

Fordeler ved Kule Regulerings ventiler:

- Støy- og kavitasjonsreduksjon for store reguleringsmengder og høye trykkfall
- Flow begge veier
- Stort kontroll område (Rangeability)
- Selvrensende ved "Dirty Service"
- Minimum trykktap ved fullt åpen ventil
- Holder tetthetsklasse over lang tid
- Mindre ventil
- Vektbesparende
- Plassbesparende
- Kortere leveringstid



Trykkfall / hastighetsprofil på standardventil og Kule Reguleringsventil

Ventilene lages i Ansi Rating 150# til 2500# Rating og API 2000 til 10000. Dimensjoner fra 6" og opp til 48". Avstengningsklasse IEC 60534-4 Class V som standard. Ventilene leveres med alle typer aktuatorer man måtte ha behov for.

Generelt er det viktig å ha fokus på de egenskapene ventilen har og hvilke prosessparametere de dimensjoneres og spesifiseres etter.

Ventilen er viktigst

Det virker som mange yngre ingeniører i dag som sitter på ventilspesifisering og anskaffelse av disse, er mer kunnskapsrike på instrumentsignaler og ”power supply” enn det å velge riktig ventil.

Det er fortsatt ventilen som gir deg en problemfri hverdag og ikke positioneren med alle sine diagnostiske finurligheter, forskjellige ”protokoller”, digitale signaler og avanserte elektronikk.

Ventilen er den som får ”julingen” av prosessen hele tiden og er derfor viktig å velge riktig.

Positionere etter alle ”protokoller” og diagnosefunksjoner kan man i dag få mange steder uten at det har betydning for den daglige operative funksjonen av prosessanlegget. Standardisering på dette feltet kan nok være nyttig hvis positioneren blir brukt med alle sine fortrinn som digitale signaler etc.

Komplett Kule Reguleringsventil med fjærretur aktuator



Denne type ventiler kan leveres med alle typer aktuator, pneumatisk dobbeltvirkende, enkeltvirkende med fjærretur (Fail Open, Fail Close), hydrauliske, elektrohydrauliske eller rene elektriske.

Alt av ekstrautstyr for hurtig åpning og stengning, digitale eller analoge positioner etc.

Typiske bruksområder:

- Anti Surge
- Stort kapasitets behov.
- By-pass til kondensere
- ”Back Pressure” ventil
- Fylling og tømning av tanker
- Flaring / avgassing
- Choke ventiler
- Hurtig trykkavlastende
- By-Pass ventil



Valg av Kule Reguleringsventil bør i fremtiden bli tatt mye mer i betraktning ved valg av ventiler i vanskelig applikasjoner, hvor ventiler av noe størrelse kreves. Dette er fortrinnsvis ventiler fra 6" og oppover i alle trykklasser.

Terje Lang
Norwegian Valve Group AS.