

Simulering med Embed - Modeller til hydraulik

Generelt

Fleksible modeller af hydrauliske systemer må baseres på et komponentbibliotek. Dernæst må man have nogle elementer til at binde komponenterne sammen om. Disse elementer er i mine modeller knudepunkter, hvor volumenstrømme mødes og heraf beregnes det aktuelle tryk, idet dette findes ved løsning af denne første ordens differentialligning:

$$p = \frac{E}{V_{\text{tot}}} \int (Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n)$$

Hvor:

p er trykket

E er væskens kompressibilitet

V_{tot} er den samlede mængde af olie under kompression i knudepunktet, somme tider variabelt, f.eks. hvis det er knudepunktet i den ene ende af en cylinder.

$Q_{(1 \text{ til } n)}$ er enkeltvolumenstrømme til og fra knudepunktet.

Komponent modellerne

Formålet med mine modeller er primært at verificere en ide eller formodning i projekteringsfasen. Sekundært at understøtte optimering og forbedring. Derfor er det en grundforudsætning, at komponenterne "virker", altså at de er stabile og ikke i sig selv giver anledning til ustabilitet i systemet. Den dynamiske komponent model er derfor hovedsageligt baseret på overføringsfunktioner med parametrene defineret i frekvensdomænet i form af tidskonstanter, dæmpning og egenfrekvenser.

Særlig komplekse ventiler er ikke modelleret som algebraiske modeller, men i stedet ved hjælp af empiriske modeller hvor boolsk algebra er anvendt til at afgøre om f.eks. et tryk er større eller mindre end et givet indstillingstryk. Der tages således ikke hensyn til om en ventil er pilotstyret eller ej.

Denne metode gør simuleringen væsentlig hurtigere og mere overskuelig. Eksempelvis indeholder en model af en direkte styret trykbegrænsningsventil 39 funktionsblokke og tre parametre i den empiriske version, mens den algebraiske model indeholder 157 blokke og 10 parametre.

Et eksempel

Fremgangsmåden er som følger:

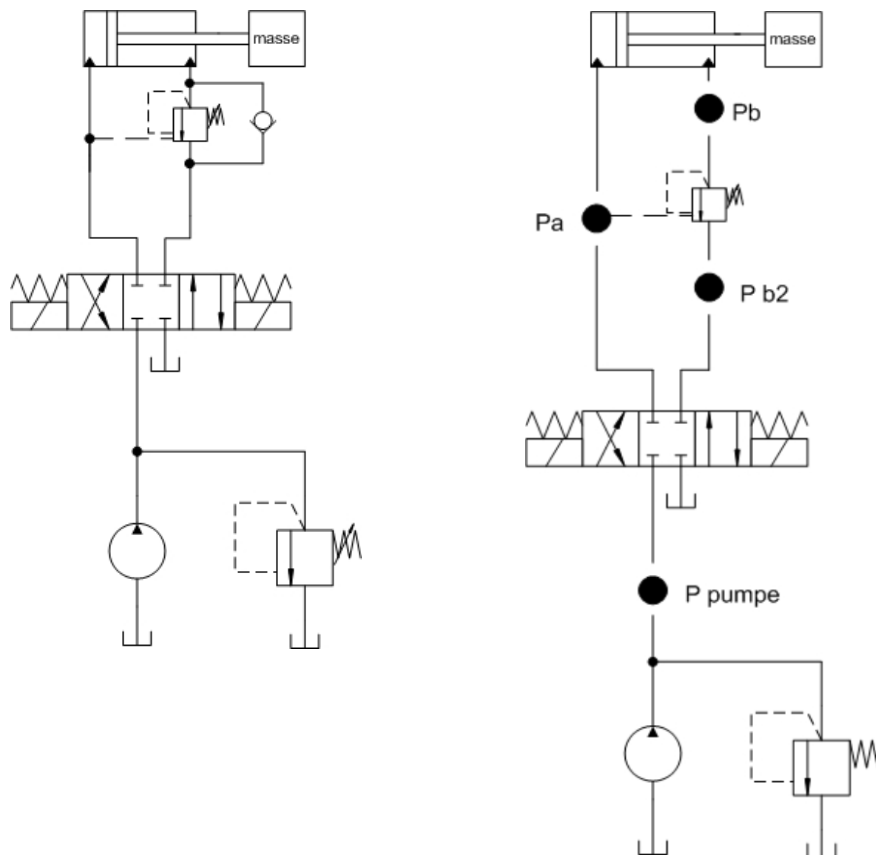
1. Tegn et diagram over det der skal simuleres. Foretag reduktioner hvor det er muligt.
Figur 1 er et eksempel på et system hvor en cylinder holdes med en bremseventil.
2. Omdan diagrammet til et knudepunktsdiagram, og navngiv disse, se figur 2.
3. Hent blokkene i biblioteket med "add" funktionen.

4. Giv alle variable ind- og output navn.
5. Vælg blokke der skal udføre start & stop af ventiler og/eller påføre eksterne kræfter.
6. Højreklik på alle blokke og angiv størrelsen af komponentens egenskaber. Prøv fx bare at ændre på bremseventilens "Flow-pressure coefficient [$l/min / bar$]".

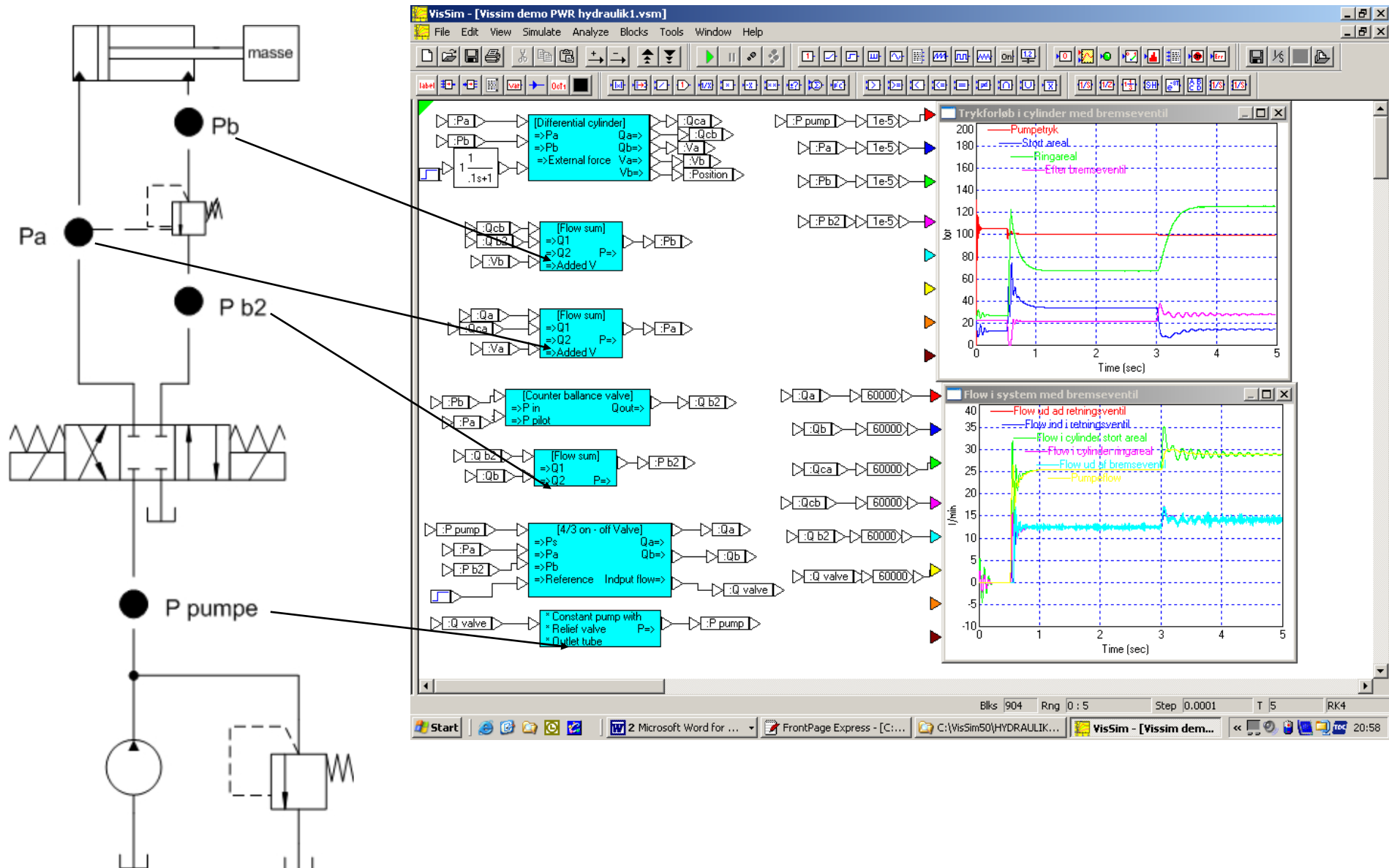
I figur 3 er vist henvisningspile mellem diagram og model.

Sådan afvikles modellen

1. Start modellen ved at trykke på den grønne pil på øverste ikon linje
2. Retningsventilen aktiveres efter 0,5 sek, og efter 3 sekunder påføres en ekstern kraft på massen som forsøger at trække cylinderen hurtigere frem end der tilføres olie.
3. Når simuleringen er afsluttet, så tryk F2 for at skifte mellem forskellige plotvinduer inde i de forskellige komponentmodeller. I dette tilfælde cylinderens og bremseventilens.
4. Dobbeltklik på en blok for at åbne den, og højreklik på et frit område for at komme tilbage.
5. Venstresiden af billedet kan trækkes til højre. Herved fremkommer et træ der gør det muligt at springe mellem forskellige blokke.



Figur 1 **Simpelt diagram**



Figur 1 Henvisningspile mellem diagram og model