

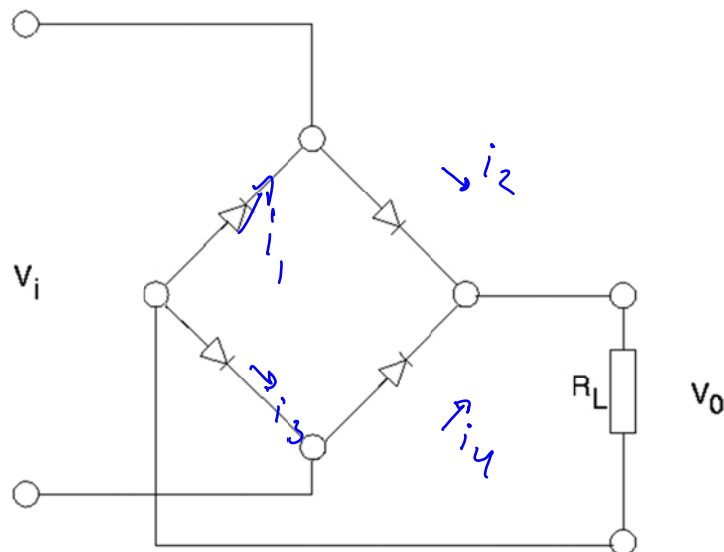
## Øving 9 – Filter og kraftforsyninger (Løsningsforslag)

### Oppgave 1 – Filtre og filtersyntese

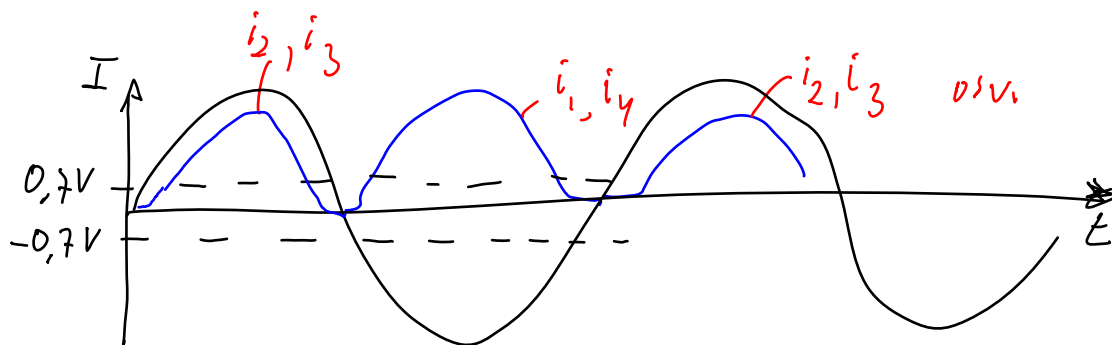
- a) Ved å sette sammen høyere ordens filtre av flere lavere ordens, vil støy produsert av hvert filtertrinn bli filtrert gjennom de etterfølgende trinnene og dermed gi mindre total støy.  
Høyere ordens filtre gir dessuten kompliserte kretsløsninger med til dels uoversiktlige forhold rundt sensitivitet mhp. komponentenes toleranser osv.
- b) Vanlige filtertyper og deres særtrekk (kun to kreves i denne oppgaven):  
*Butterworth:* Maksimalt flat amplitudekarakteristikk i passbåndet.  
*Bessel:* Maksimalt lineær fasegang, noe som gir god pulsgjengivelse (approksimerer en ren tidsforsinkelse).  
*Chebyshev:* "Oscillatorisk" passbånd, gir mulighet for frekvensseleksjon. Bratt stoppbånd.  
*Cauer:* Oscillatorisk både i pass- og stoppbåndet. Enda mer selektivt.
- c) Prosedyre for filterdesign:
- Finne karakteristisk polynom for et 6.-ordens Butterworth lavpassfilter i en tabell. Dette gir nevneren i transferfunksjonen for et lavpassfilter.
  - Konvertere transferfunksjonen til båndpassfilterform ved substitusjon iht. "konverteringstabell".
  - Faktorisere transferfunksjonen i 1.- og 2.-ordensledd.
  - Velge en standard kretsløsning for realiseringen av 1.- og 2.-ordensleddene.
- Identifisere komponenteverdier ved likningsløsning – transferfunksjonen for kretsløsningen settes lik transferfunksjonen for det filterleddet som skal realiseres, og likningen løses mhp. komponentverdiene.

### Oppgave 2 – Kraftforsyninger

- a) Strømmene i likeretterbroen:



Figur 1 Likeretterbro med lastimpedans

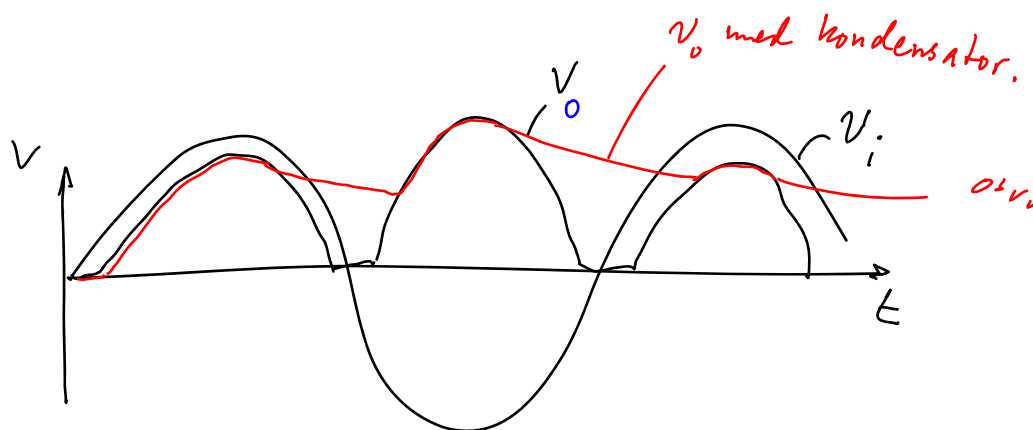


b) Skisser av  $V_i(t)$  og  $V_o(t)$ :

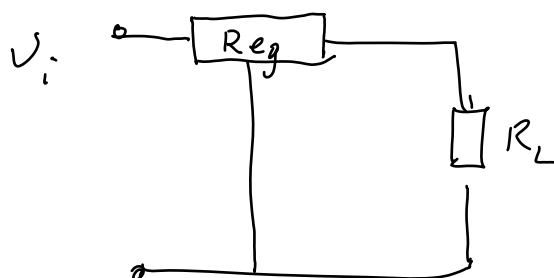
Se blå kurve ovenfor. Avstanden opp til den sorte kurven utgjør spenningsfallet over diodene ("diodefall") på totalt ca. 1,4 V.

c) Setter inn en kondensator i parallell med  $R_L$ :

Se rød kurve i nedenstående figur. Utgangsspenningen tilsvare utladningskurven for kondensatoren fram til den treffer en ny positiv "flanke" og blir ladet opp igjen.

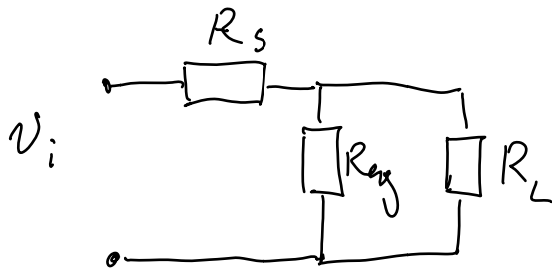


d) Serieregulatoren:



Virkemåte: Blokken  $Reg$  senser lastspenningen og regulerer denne ved å justere sin egen serieimpedans – større serieimpedans betyr større spenningsfall over regulatoren og dermed lavere lastspenning, og vice versa.

Parallellregulator:

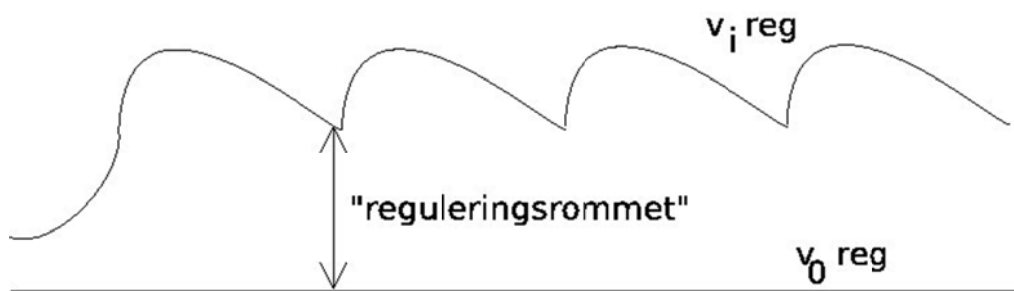


Virkemåte: Serieimpedansen  $R_s$  settes inn foran regulatoren. Regulatoren sender lastspenningen og reduserer denne ved å redusere sin indre motstand slik at spenningsfallet over  $R_s$  blir større.

Fordel med parallellreg.: Kan implementeres svært enkelt, f.eks. zenerregulator.

Fordel med seriereg.: mindre effekttap, dermed høyere virkningsgrad enn parallellreg.

e)



Når belastningen blir for stor vil utgangspenningsintervallet bli negativt:

