

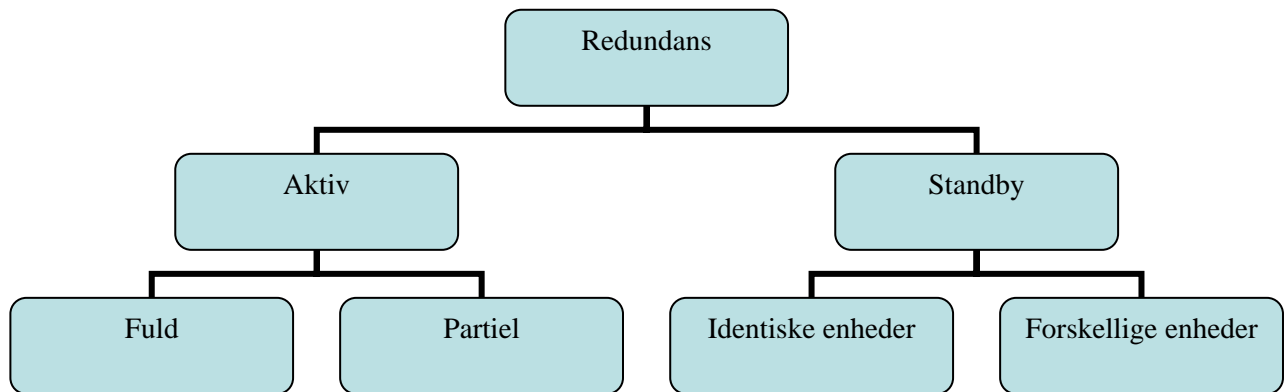
# Vedligeholdelsesformer

## Redundans:

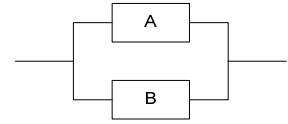
Indføring af flere elementer, som kan udføre samme funktion i et system, sådan at svigt af et element ikke fører til systemsvigt.

Redundans betyder at man øger ens sikkerhed af driften på sit anlæg, ved at have flere enheder som kan udfylde samme funktion.

Ved redundans øger man ens pålidelighed. Og dermed også tilgængeligheden på anlægget.



## Aktiv:



Ved aktiv redundans har 2 eller flere ens enheder, f.eks. pumper.

- **Fuld aktiv redundans.** Betyder at f.eks. A kører 100 % og B er stoppet i en periode på f.eks. 14 dage, derefter skifter man så A er stoppet og B kører 100 %.
- **Ved partiel redundans,** kører begge pumper og leverer 100 % tilsammen. Ved nedbrud af en pumpe, kan den kørende pumpe kun levere 70 – 80 % af den ønskede mængde.

## Standby:

Ved standby kan man have identiske enheder eller forskellige.

- **Identiske enheder.** Begge pumper kan levere 100 %, den ene kører mens den anden står stille og venter på at den anden bryder(havarere) ned.
- **Forskellige enheder.** Den kørende pumpe leverer 100 % mens den som står standby kun kan levere en mindre mængde, f.eks. en nød pumpe eller nød generator.

## Valg af redundans:

Hvilken slags redundans vælger man.

- en sikkerhedsmæssig funktion skal have en aktiv redundans, fordi ved sikkerhedsventiler, skal begge være aktive men er ikke i deres funktionsmæssige drift.
- Ved produktionsmæssige funktion vælger man aktiv partiel redundans. Fordi man har nogle pumper som kan levere mere end 100 % tilsammen men kan måske levere 100 % enkeltvis.

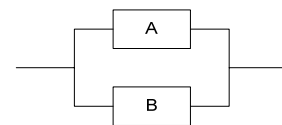
## Pålideligheds diagrammer:

Sikkerhedsfunktioner f.eks. overtryks ventiler sidder på samme streng dvs. i serie, men de virker som de sidder parallelt, pålidelighedsfunktionsmæssigt er i parallel.

$$R_a = R_a = e^{(-\lambda t)}$$

Ved ens parallel siddende komponenter:

$$R_{anlæg} = 1 - (1 - R_a)(1 - R_b) = 1 - (1 - R_a)^2$$



Ved serie forbindelser:

$$R_{anlæg} = R_a \cdot R_b$$



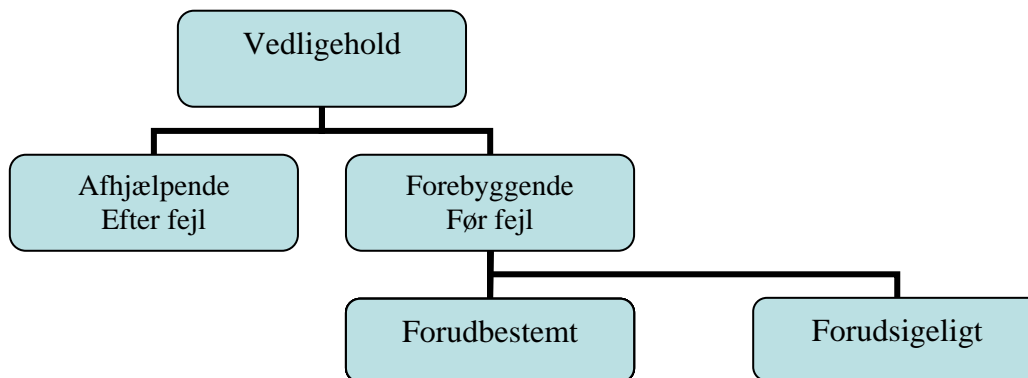
## Vedligeholdsformer:

Planlægning af ens vedligehold sker på vurderinger af ens anlæg, hvilken funktion de har.

- Er der sikkerhedsmæssige risici forbundet med et svigt?
- Er der miljømæssige risici forbundet med svigt?
- Er der produktionsøkonomiske tab forbundet med svigt?
- Er der væsentlige følgeskader forbundet med svigt?

Ud fra de fire kriterier kan man vælge hvilken slags vedligehold man skal fortage, afhjælpende eller forebyggende.

## Afhjælpende:



## Fordele:

- Optimal udnyttelse af materialet.
- Stor tilgængelighed.
- Minimale vedligeholdelseskostninger.

## Ulemper:

- Ukendt produktionstab.
- Ingen føling med hvornår nedbrud kan indtræffe.
- Lager kapacitet.

**Forebyggende vedligehold indeholder forudbestemt og forudsigeligt.**

## Forudbestemt.

### Fordele:

- Kan planlægges i et vedligeholdsvindue
- Driftssikkerhed

### Ulemper:

- Unødige stop
- Merforbrug af reservedele
- ikke optimal udnyttelse af udstyr
- større arbejdsbyrde

## Forudsigeligt:

### Fordele:

- Optimal udnyttelse af udstyr
- Stor tilgængelighed
- Stor føling med udstyr
- Mindre arbejdsbyrde

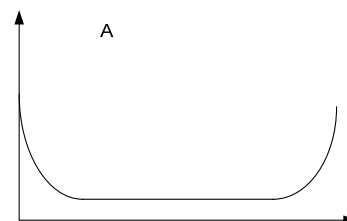
### Ulemper:

- Omkostninger til måleudstyr
- Svært at planlægge

## Fejlmønstre.

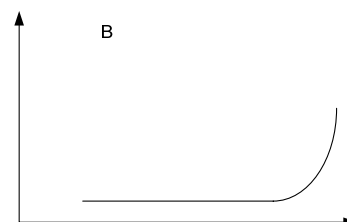
### A: Badekars kurven:

- Børnesygdomme
- Tilfældige
- Aldersrelaterede



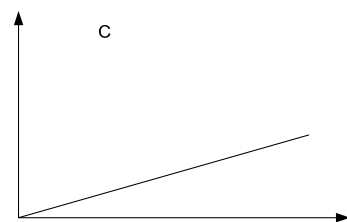
### B: Aldersrelaterede:

- Udslidning
- Erosion



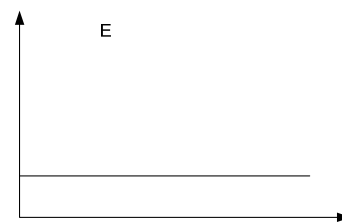
### C: Stressrelaterede

- Uens stress påvirkning



### D:

**E: Tilfældige.**



**F: Børnesygdomme**

- **transportskader**
- **fejlmontering**
- **uprøvet**
- **dårlig kvalitet**
- **unødvendigt vedligehold**

