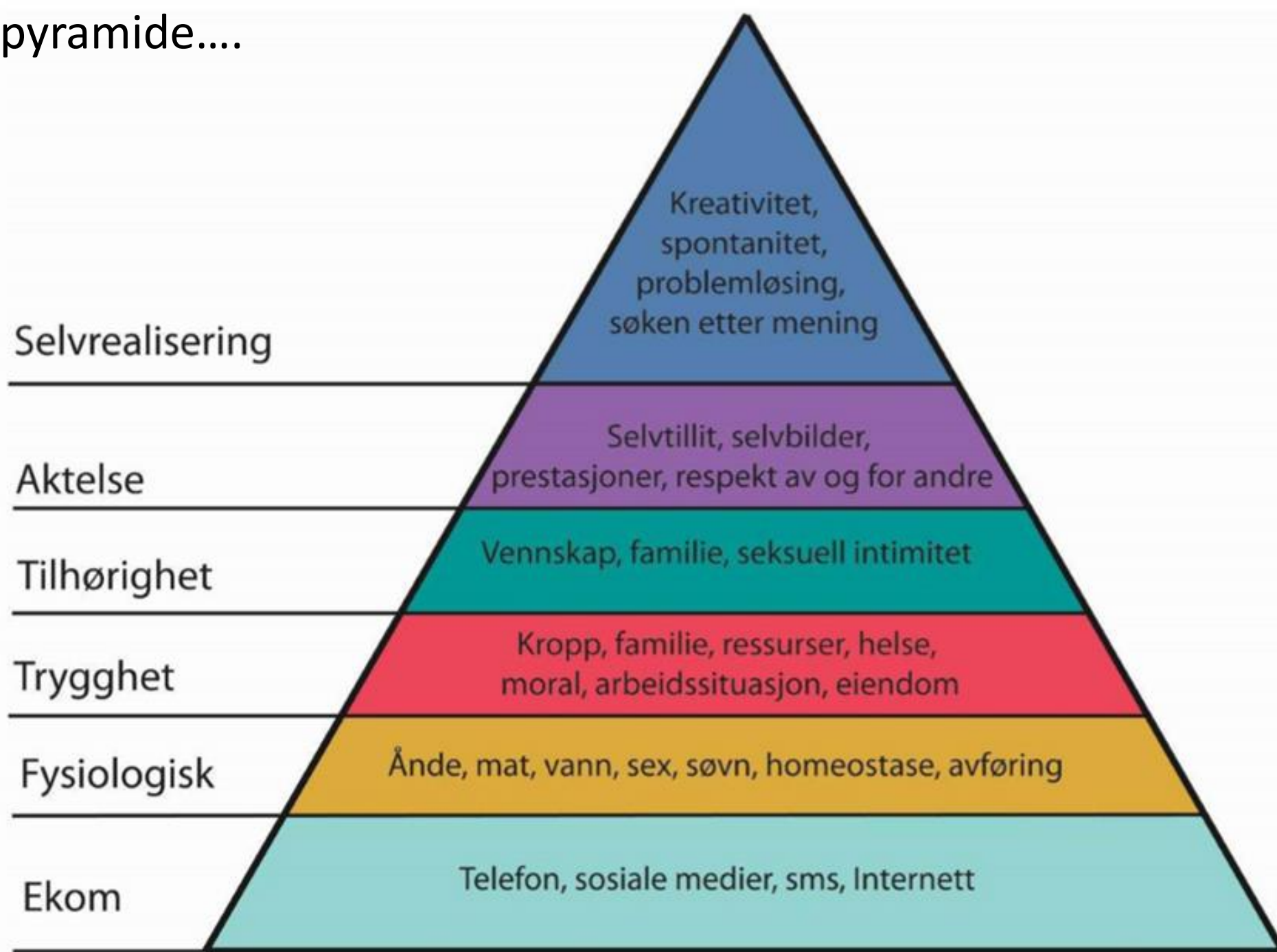


# Reservestrøms- og nødstrømsanlegg - UPS

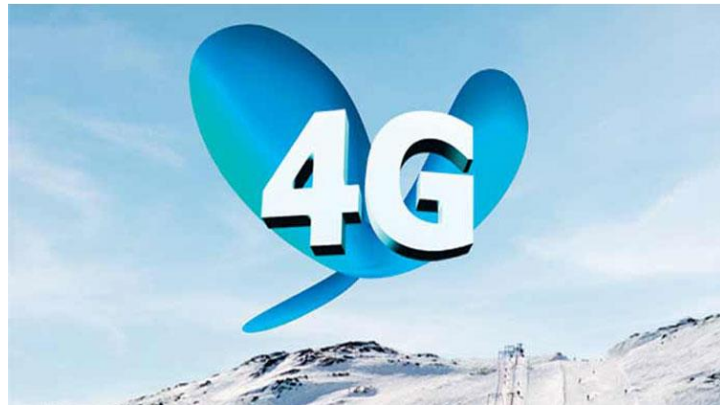


- Maslows pyramide....
- Revidert



## • Historikk

- Behovet for nød- og reservekraft har vært sterkt stigende de siste 10 til 20 årene. Dette har delvis sammenheng med omfattende bruk av datamaskiner i industri og næringsbygg, men også med høy produksjonseffektivitet både i industri og annen næringsvirksomhet.
- I dagens arbeidsliv er arbeidstakere avhengige av elektrisk kraft til arbeidsmaskinen man håndterer for å opprettholde produktiviteten. Det være seg produksjonsmaskiner i industrien, livgivende apparater på sykehus eller tekstbehandlingsmaskiner på kontorer.
- Uansett arbeidsoppgaver er man i dag omgitt av datakraft som er avhengig av stabil krafttilførsel med god kvalitet på spenning og strøm.

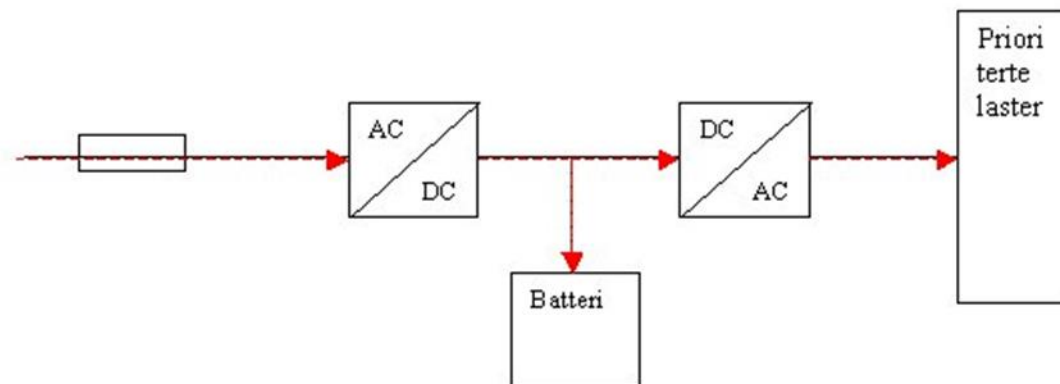




- En last som spenningsløs, over en begrenset periode, ikke får store konsekvenser med tanke på sikkerhet og økonomi vil da defineres som uprioritert last. Eksempler på uprioriterte laster kan være vanlige lys-, varme-, stikkontaktkurser og diverse maskiner.



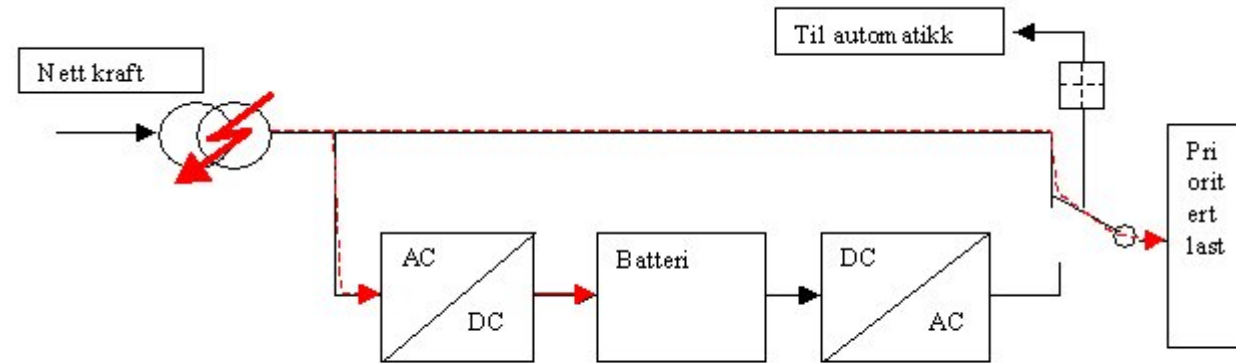
- Vi skiller også på om UPS'en er et nødstrømsforsyningssystem beregnet for å opprettholde driften til utstyr som er avgjørende for helse og sikkerheten til mennesker og dyr eller for å hindre ødeleggelser på miljøet, eller om det er et reservestrømsforsyningssystem som, av andre grunner enn sikkerheten, er beregnet for å opprettholde funksjonen til en installasjon ved strømbrudd.
- Basis i alle UPS-er er tre hovedelementer; likeretter, batteri og vekselretter. Likeretteren likeretter nettspenningen og lader opp batteriene. Vekselretteren gjør om likespenningen til vekselspenningen og leverer elektrisk kraft til prioriterte laster.



- Selv om basiskomponentene er de samme, har ulike UPS-typer forskjellige arbeidsprinsipper.

- **Offline-UPS.**

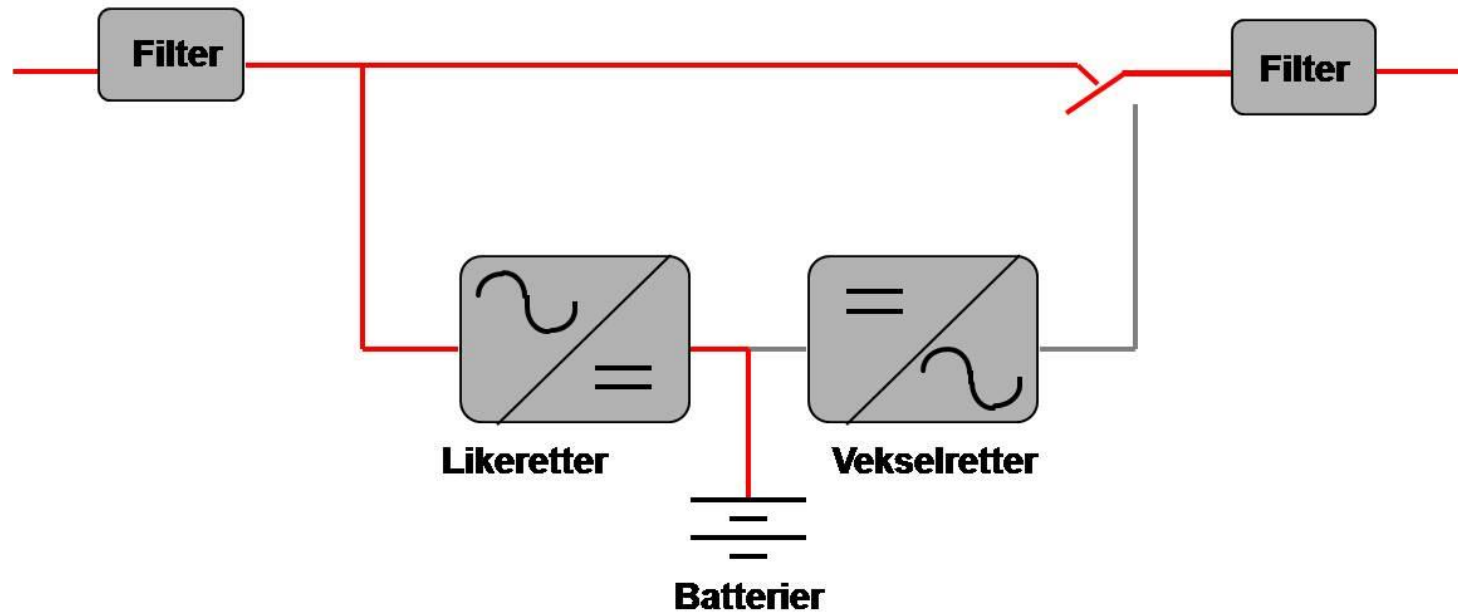
- Dette er den enkleste varianten og består i hovedsak av de tidligere nevnte elementer (likeretter, batteri, og vekselretter).



- Normalt er det nettet som forsyner lasten med kraft. Dette innebærer at systemet ikke sikrer kvaliteten på spenning og frekvens ved normal drift. Lasta vil dermed ikke være sikret mot spennings- og frekvensvariasjoner.
- Ved nettutfall vil automatikken kople fra nettet og inn batterikraft, med tilhørende vekselretter. Batteriet vil opprettholde drift av prioritert last så lenge batteriene er i stand til å levere høy nok spenning. Ved normal drift lades batteriet opp av nettet via likeretteren.

# Stand-by UPS

## *Stand-by UPS*



# Litt om Stand-by UPS

## **Fordeler**

- Enkel teknologi
- Liten og kompakt
- Lav pris

## **Bruksområde**

- Ikke kritiske applikasjoner
- Bank terminaler
- Bensinpumper
- Alarmer / ISDN
- Hjemme PC
- Telefonsentraler
- etc.

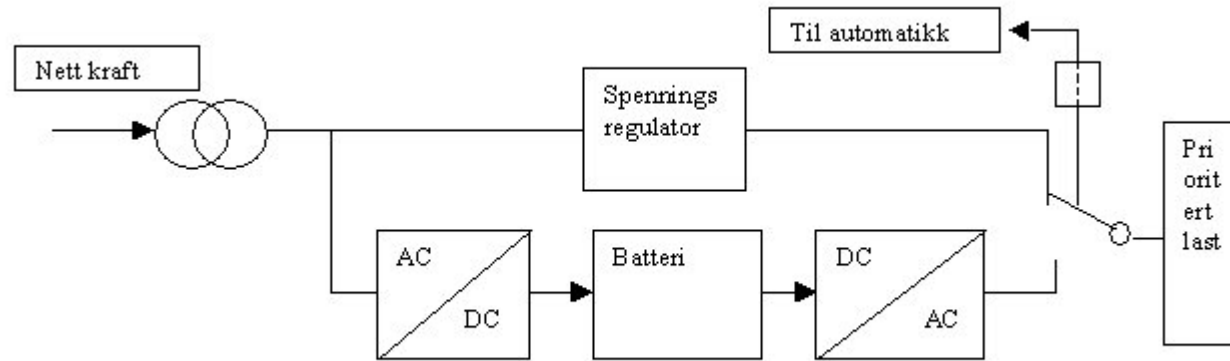
## **Ulemper**

- Begrenset beskyttelse
- Lav back up tid
- Ingen kommunikasjon



**Størrelse fra 250 – 600 VA**

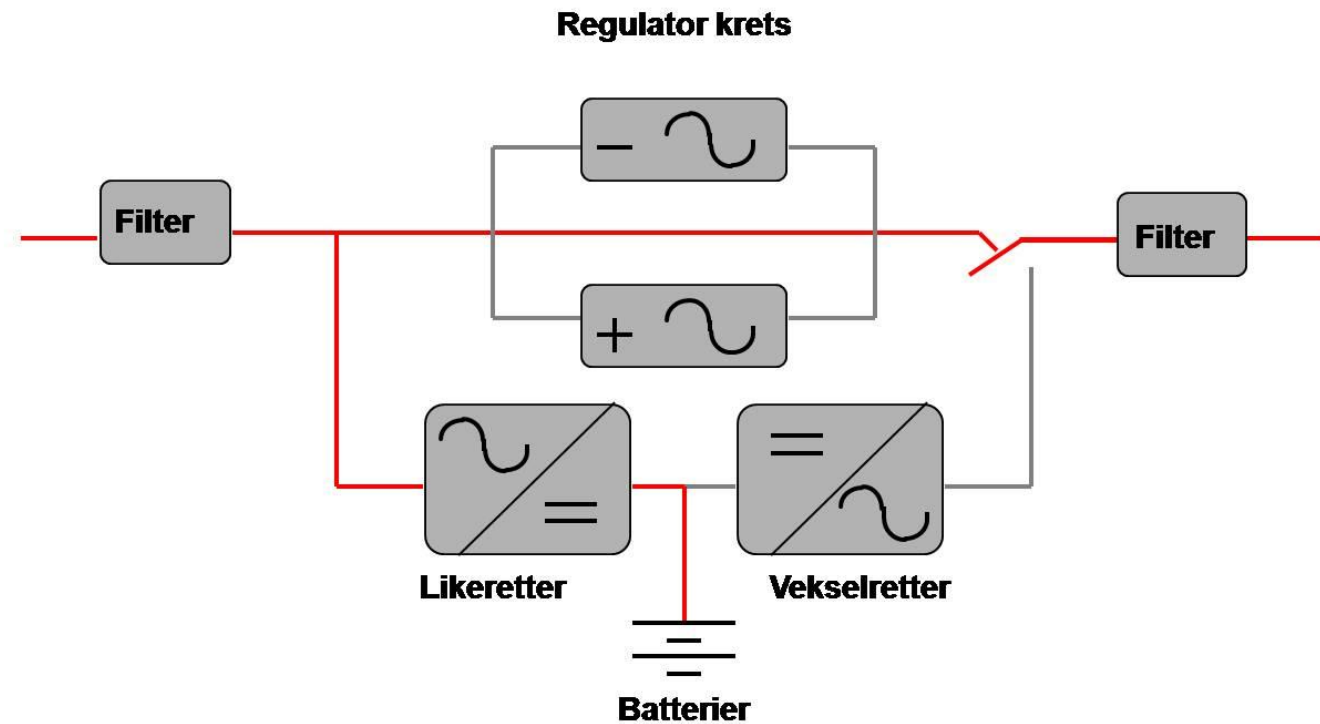
- **Line interactive UPS**
- Prinsipielt har den samme virkemåte som offline-UPS'en, men i tillegg er den utstyrt med et filter som filtrerer støy ved nettdrift og stabiliserer nettspenningen.





# Line-interaktiv UPS

## *Line-interaktive UPS*



# Litt om line-interactive UPS

## Fordeler

- God, enkel beskyttelse
- Liten og kompakt
- Lav pris

## Bruksområde

- Arbeidsstasjoner
- Servere
- Mindre nettverk
- Hub, switch, router
- Butikk data
- Data kasser
- Hjemme kontor

## Ulemper

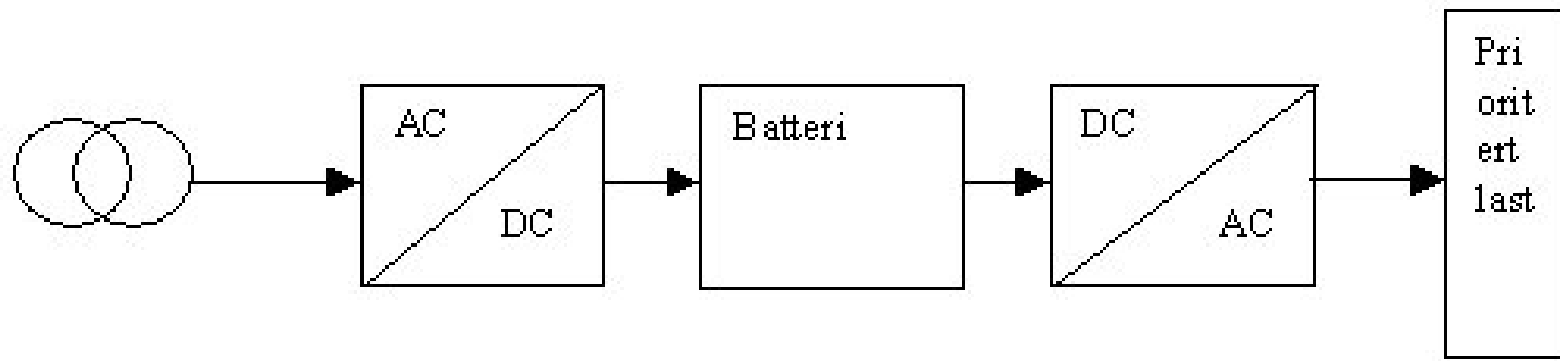
- Begrenset beskyttelse
- Lav back up tid



**Størrelser fra 250 – 3000 VA**

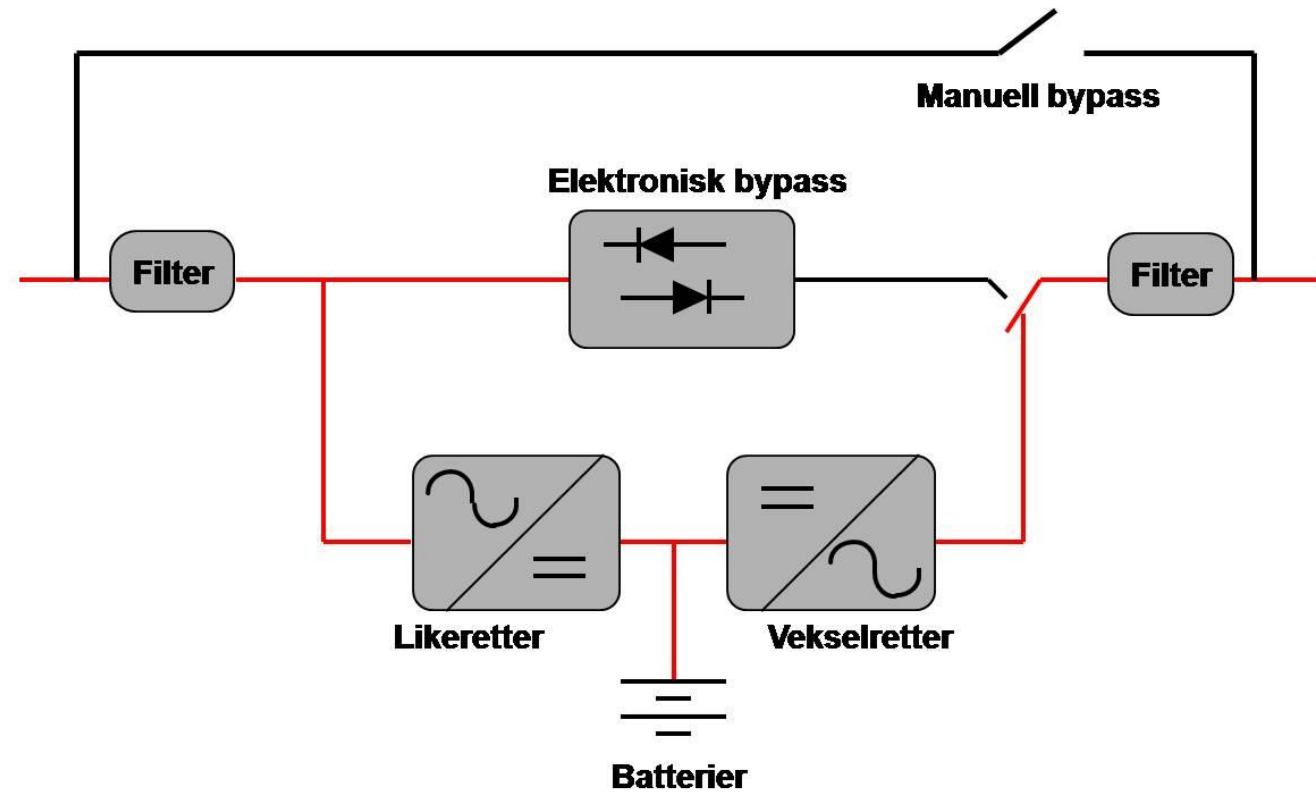
## • Online-UPS

- Systemet består av de samme hovedelementene som tidligere nevnt, men skiller seg fra de ovennevnte ved at all krafttilførsel til prioriterte laster skjer via vekselretteren. Dette er den sikreste løsningen for å eliminere nettstøy, fordi UPS-en hele tiden ligger inne.
- Ved nettutfall ligger allerede batteriet koplet til nettet, gjennom vekselretteren. Man unngår dermed ett brudd i kraftleveransen noe en omkopling ville ført til. Denne vil derfor også beskytte lastsiden mot overspenninger.
- Systemet er helt avhengig av at vekselretteren virker slik den skal. Havari på denne fører til at prioritert last mister spenning. Systemet er ofte sikret mot dette med en såkalt statisk by-pass. Denne vil sørge for avbruddsfri omkopling til nett hvis en unormal tilstand på vekselretteren skulle oppstå, noe som er spesielt gunstig for databaserte anlegg.



# Online UPS

## Online UPS



# Litt om online UPS

## Fordeler

- Full beskyttelse
- Frekvens omformer
- For alle typer applikasjoner

## Bruksområde

- Kritiske applikasjoner
- Servere
- Nettverk
- Offshore
- Laboratorier
- Sykehus
- Industrielle miljø
- Nødlis

## Ulemper

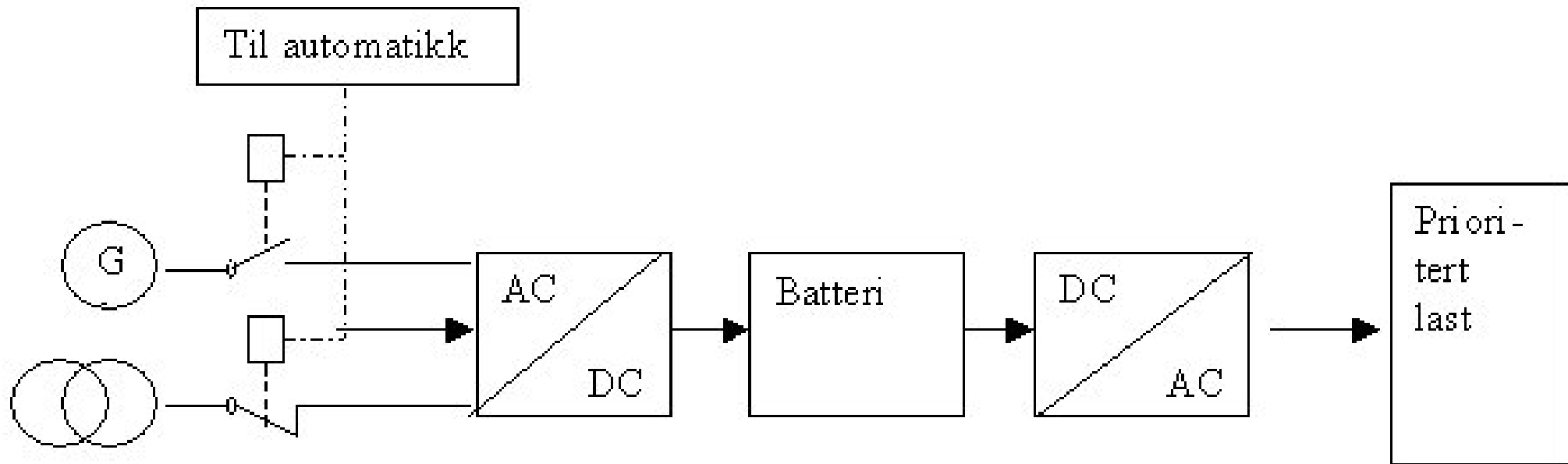
- Avgir noe støy



**Størrelser fra 0.6 – 5 MVA**



- **UPS i kombinasjon med Reservekraft**
- Batterikrafta i et UPS-anlegg er sjelden dimensjonert for å opprettholde drift av prioriterte laster lengre enn 20 - 30 min. For å sikre drift ved lengre tids bortfall av primærkraften må man ha en reservekraftkilde.  
Reservekraften er representert ved synkrongeneratorer som blir drevet av dieselmaskiner eller gassturbiner.
- Figuren under gir en blokkskjematisk fremstilling av prinsippet.



- Hvis nettet "faller" og blir borte over en definert tid vil drivmaskinen til generatoren starte. Automatikken vil sørge for at frekvens og spenning er noenlunde stabil før den koples til UPS'en. Generatoren med tilhørende drivmaskin kan nå opprettholde drift av anlegget så lenge primærkrafta er borte.
- For enkelte kritiske installasjoner slik som sykehus og sentrale databehandlingsystemer er det vanlig å ha to parallellkoblede aggregater, for å øke sikkerheten på anlegget.
- De fleste UPS'er har også bypass funksjoner som enten automatisk, og/eller mulighet for manuelt, legger over til nettdrift. Denne funksjonen sikrer drift ved veldikehold som f.eks batteriskifte eller om noe skulle være galt med UPS'en
- Back-up tiden en UPS skal kunne holde anlegget oppe ved et eventuelt strømbrudd bestemmes av batterikapasiteten til UPS'en og belastningsgrad. UPS'er oppgir en batteritid ved full last. Ved redusert last, øker batteritiden f.eks 75% belastning gir ca  $1,5 \times$  utladningstiden. Når det gjelder dimensjonering av et UPS anlegg, kan du benytte hjemmesiden til [METRIC](#), leverandør av UPS

# Effektsberegning

På grunn av stadig strengere krav til mindre THD<sub>(total harmonic distortion)</sub> også fra PC og servere, begynner disse nå å få strømforsyninger som trekker mer sinusformet og har en  $\cos \varphi$  opp 1,0.

Den tradisjonelle måten å beregne datalast, dvs. en  $\cos \varphi = 0.7$ , bør nå endres. Anta alltid at  $\cos \varphi = 1$ .

## *Liten hjelpeguide for effektsberegning*

Enkel PC m/17-19" skjerm	250 VA / W
Kraftig PC / liten server m/17-19" skjerm	350 VA / W
Middels server ( Midi Tower)	500 VA / W
Stor server ( Tower )	1000 VA / W
Hub / Switch	75 VA / W
Router	150 VA / W
PLS	50 VA / W

# ***UPS og batterier***

- **Batteritiden som er oppgitt på UPSene er dessverre ikke alltid ved 100% last målt i kW, men et "fint salgstall" for "normal" last, dvs. ca. 60-70% av full last.**
- **Standard batteritid for en UPS med innebygde batterier er 4-7 minutter ved 100% reel last. Normalt er det oppgitt 10 min.**
- **UPS med innebygde batterier blir normalt levert med ventilregulerte vedlikeholdsfrie batterier med en levetid på 3-5 år. Disse byttes normalt etter 3,5 – 4 år, litt avhengig miljø rundt UPS**
- **UPS anlegg med eksterne batterier, blir normalt levert med ventilregulerte vedlikeholdsfrie batterier med en levetid på 10 år, plassert i rack eller skap.**
- **På større UPS anlegg, dvs over 100 kVA, benyttes også åpne bly-syre batterier. Årsaken er at disse UPSer har en lengre forventet levetid enn mindre UPSer, samt at mange kunder i dette segmentet ønsker mer kontroll over vedlikeholdet. Åpne batterier har normalt en levetid på opp mot 15 år.**

# ***Viktig å huske ved installasjon og plassering av UPS***

- **Bredden på dører/heiser ved inntransport**
- **Vekten på UPS ved plassering og inntransport**
- **Avgitt varme effekt fra UPS / ventilasjon**
- **Støy fra UPS pga. vifter og "switche" teknologi**
- **Rett spenningstype, 1 x 230 V eller 3 x 400 V**
- **Behovet for tilpassningstransformatorer**
- **Riktig dimensjonering av sikringer og kabler**
- **Relativt rent og tørt miljø**
- **Temperatur mellom 18 –25 °C**
- **Kommunikasjon mot servere / SD anlegg**
- **God tilgjengelighet for service**



# ***Viktig å huske ved installasjon og plassering av batterier***

- **Vekten på batteriene ved plassering**
- **Temperatur mellom 18 –25 °C**
- **Ved temperaturer under 15 °C må man huske at effekten reduseres. Skal batteriene stå konstant i slike temperaturer må batterieffekten beregnes høyere enn normalt.**
- **Ekstra ventilasjon ( kun ved åpne celler ikke VRLA )**
- **Riktig dimensjonering av sikringer og kabler**
- **Riktig antall kabler, dvs. 2 eller 3 ( + / - / N )**
- **Relativt rent og tørt miljø**
- **God tilgjengelighet for service**

# ***UPS og Reservekraftsaggregat***

- **Et reservekraftsaggregat kan aldri gi helt avbruddsfri spenning til forbrukeren.**
- **Ved bruk av reservekraftsaggregat sammen med UPS, er det normalt tilstrekkelig med ca. 15 minutters batteritid**
- **Et reservekraftsaggregat blir "plaget" av THDi støy fra en UPS, og må derfor overdimensjoneres med ca. 30-50% for å kunne takle problemet. Med aktive filtre på UPS holder det normalt med 20 % større aggregat.**
- **Sjekk alltid reservekraftsaggregatets størrelse før det settes inn UPS**
- **UPS bør ha så lavt THD tall som mulig og helst 12 puls likeretter og/eller aktivt filter.**
- **Reservekraftsaggregatet må ha en god elektronisk turtallsregulator og en god elektronisk spenningsregulator.**

# Online 200KvA UPS



# Bak dør på UPS "Bypass" brytere

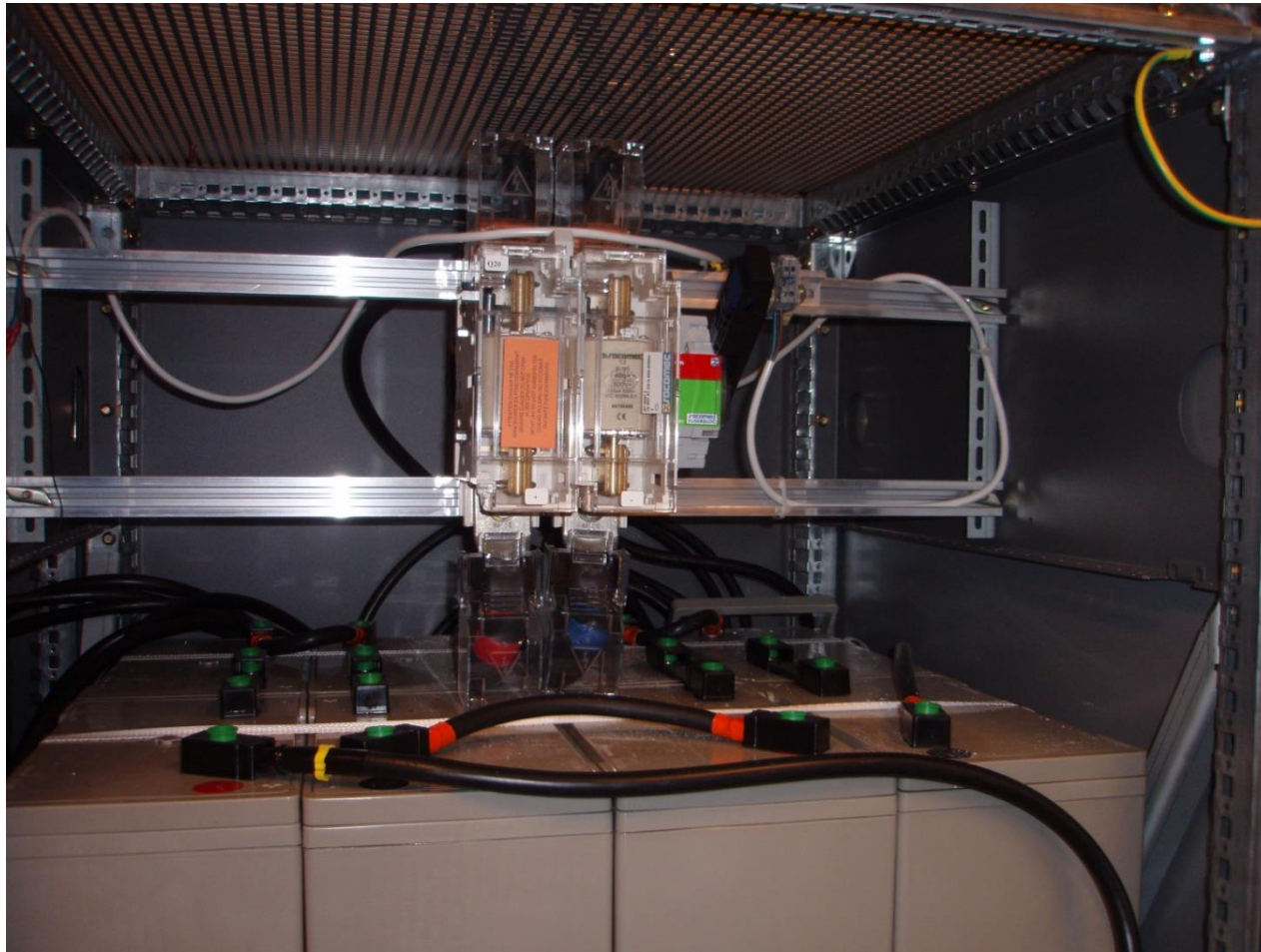


# Batterikabler fra UPS





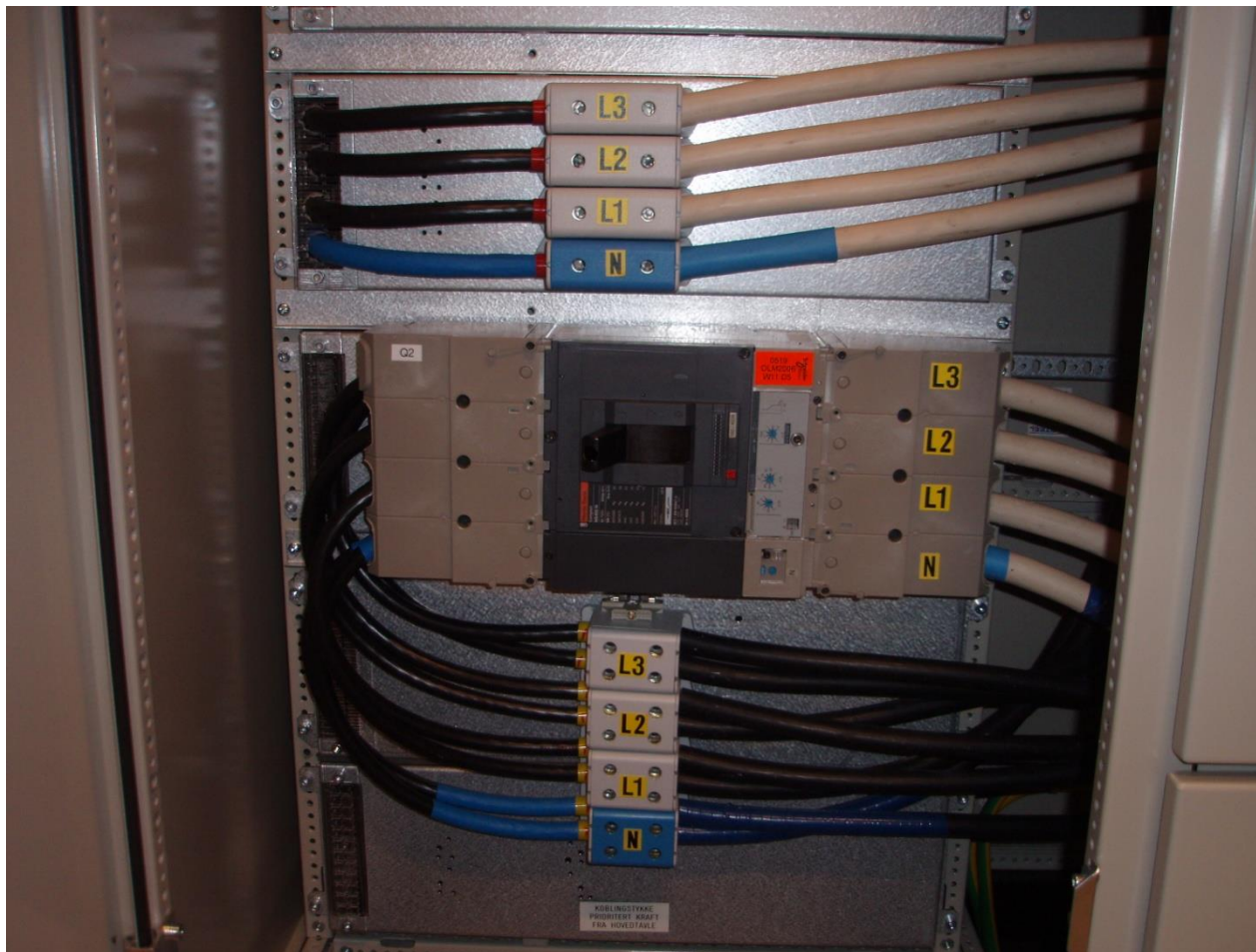
# Høyeffekt batterivern



# Kjøleunit for UPS rom



# UPS fordeling





# Batteribank 400v i kabinett



# Batteribank 400v i kabinett









# Dieselaggregat 300KvA

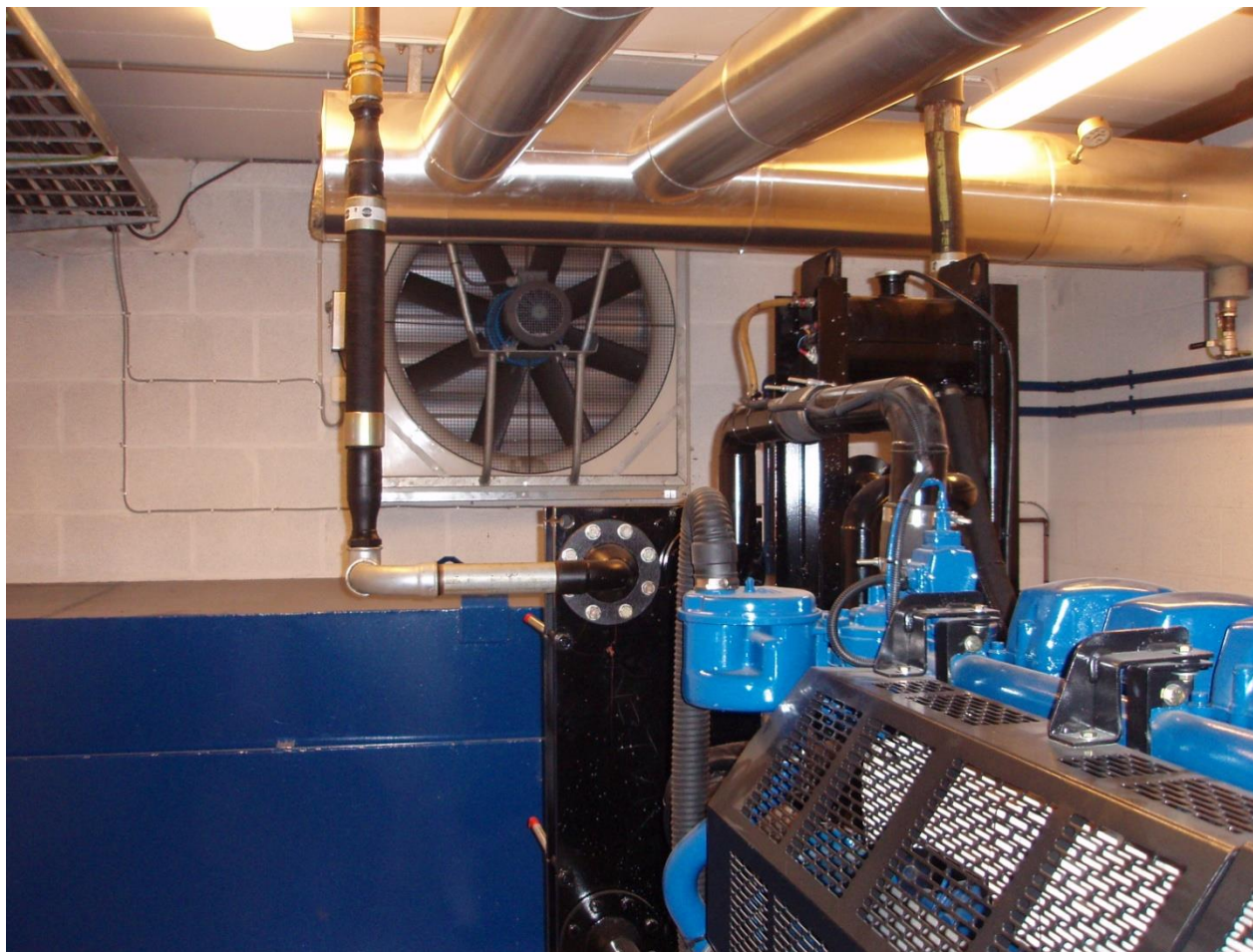


# Dieselaggregat 300KvA





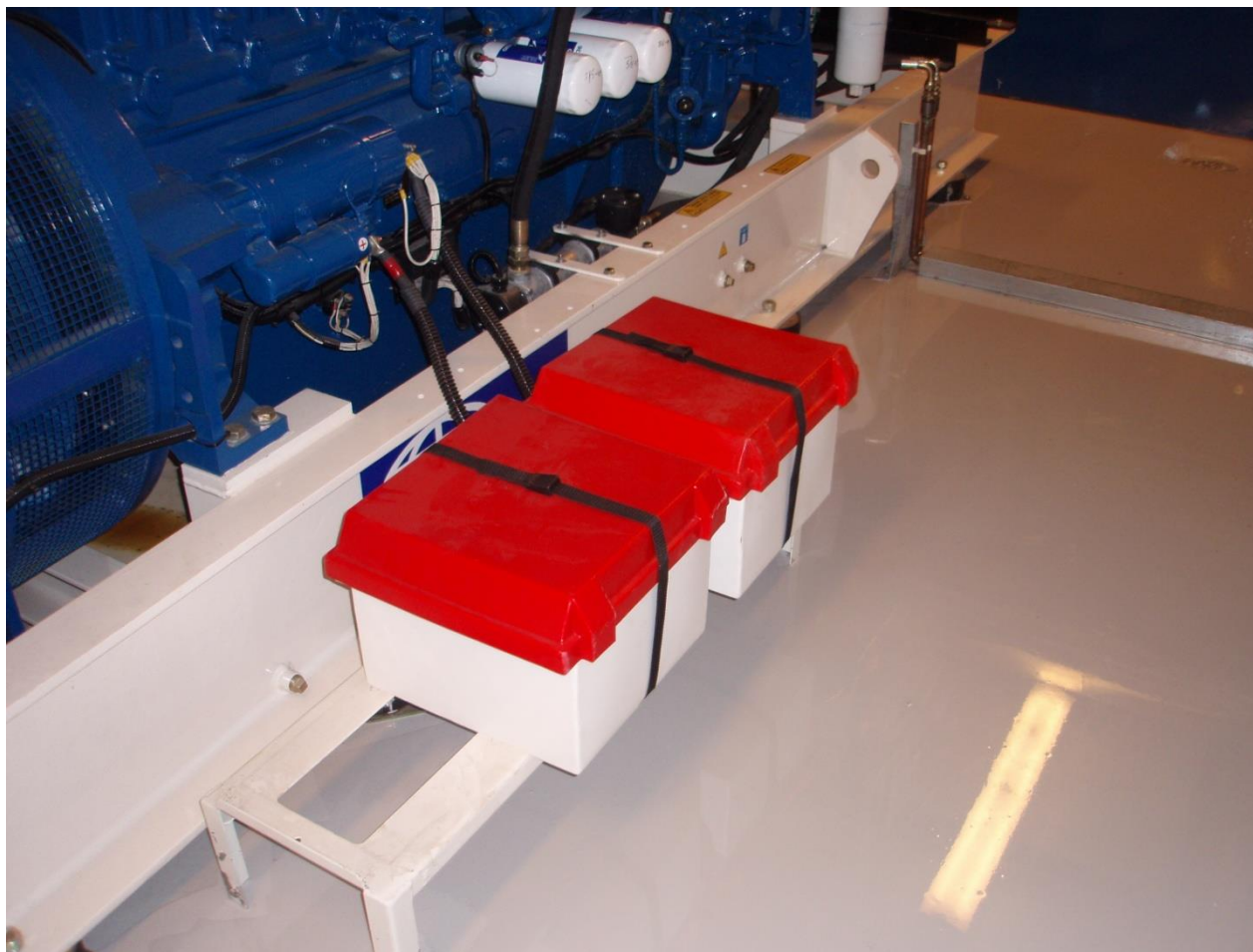
# Aggregatrom med tank



# Vifte forriglet mot aggregat



# Startbatterier diesellaggregat





# Motorisert effektbryter



# Oppgaver

- Beregn batterikapasiteten for følgende anlegg:
  - Driftstid skal være på 2 timer
  - Nominell spenning skal være på 48V
  - Tilsynelatende effekt er på 3KvA
- Hvor mange batterier trengs det når hver celle er på 2V?