

Energieffektiva lösningar och leverantörer

Per Brönning
eMarine

Svensk Sjöfarts medlemsmöte
7 mars 2017, Göteborg

Område

Denna lösning är applicerbar för alla fartyg i större eller mindre omfattning. På färjor, kryssningsfartyg, Ro-pax och Ro-Ro fartyg finns det stora besparingar att göra på allmänventilation, maskinventilation och pumpar i maskinrum.

Specifikation av lösning

Genom installation av frekvensomformare kan varvtalet på en fläkt eller pump anpassas till det verkliga behovet. För att lösningen skall bli så optimal som möjligt behöver rätt typ av styrning appliceras. Detta kan göras stand-alone eller i ett överordnat system

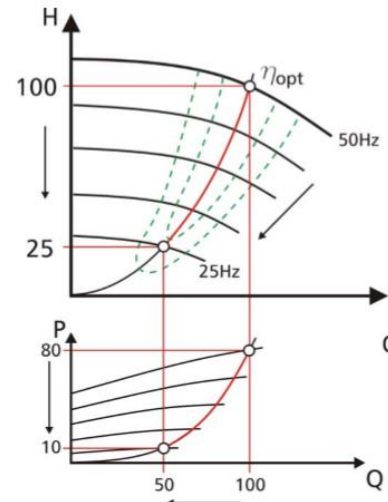
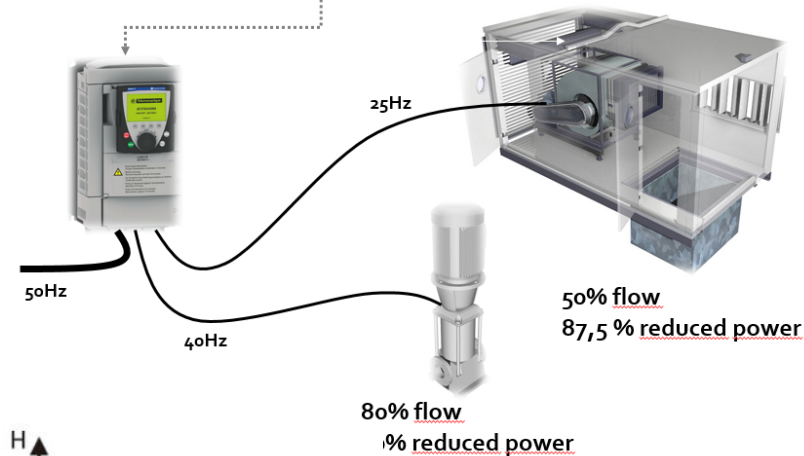
Vad påverkar lösningen?

- Minskad elförbrukning
- *För rotordynamiska fläktar och pumpar gäller affinitetslagen*
- Ökad komfort
- *När lufthastigheten tas ner minskar både upplevelsen av drag och dånande ljud från kanaler och don*
- Minskat slitage
- *Både pumpar, fläktar, rör och kanaler håller längre vid lägre flöden och tryck*
- Undvikande av tryckslag
- *Gäller för rörsystem vid direktstart av kraftiga pumpar*
- $\cos \psi = 1$

Frekvensomformaren gör att förbrukaren får $\cos \psi = 1$ vilket förbättrar fartygets totala färförskjutning

- Möjlighet till uppföljning av förbrukning
- *Varje frekvensomformare har datalagring i form av ackumulerad energi och drifttid, detta kan läsas manuellt eller via datakommunikation*

- Temperature
- Carbon dioxide
- Pressure
- Flow
- Economy mode
- Port mode



$$P_2 = P_1 \cdot \left(\frac{q_2}{q_1} \right)^3$$

- Resultat**

Resultaten är direkta och uppföljningsbara

Som exempel kan en direktdriven chilled water pump ombord MS Birka Stockholm tas. Denna hade före modernisering gått i 10 år dygnet runt och mättes upp att dra 130 kW. Efter varvtalsreglering på differenstryck drar pumpen idag mellan 25-35 kW vilket motsvarar en besparing på ca 190 ton olja per år.

- Förutsättningar**

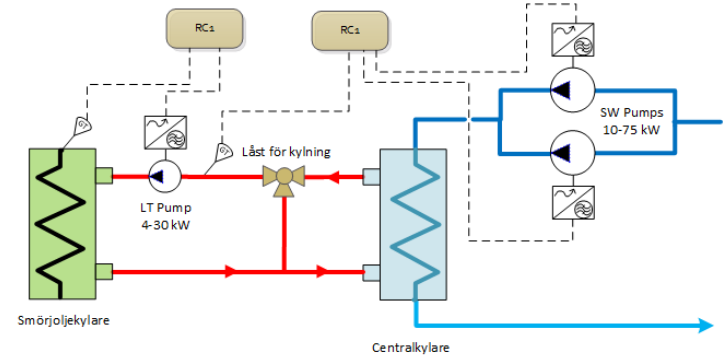
Vårt milda klimat i Norden ger de bästa förutsättningarna för denna typ av åtgärd då fartygen ofta är designade för betydligt högre luft- och sjövantentemperaturer. Noggranna beräkningar under förstudien visar på den potentiella besparingen för varje enskilt fartyg

- Installation/implementering**

Installationen kan oftast utföras under drift och är relativt enkel beroende på i vilken utsträckning man vill implementera styrning i överordnat system. Vi har sett att denna "smarta" styrning saknas även på nybyggda fartyg och hjälper för närvarande Viking Line med specifikationerna för deras nybyggnadsprojekt.

- Mognadsgrad**

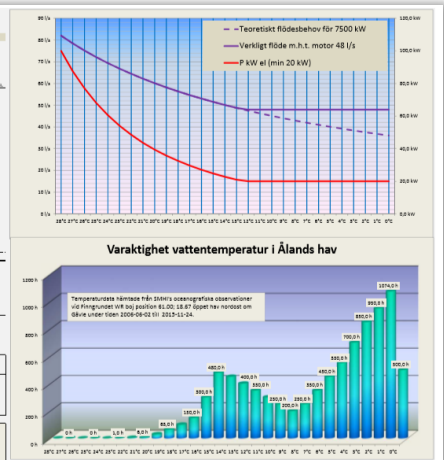
Tekniken är inte ny och det sätts in en hel del frekvensomriktare på fartyg idag. Mer fokus behöver dock läggas på hur detta styrs och synergieffekterna mellan olika system för att få ut maximal besparing av åtgärderna.



VV och flödesstudium för avgiven effekt vid verkliga sjövantentemperaturer

Drifttemperatur	Flöde	Effekt	Drifttemperatur vid 22.0 l/s	Drifttemperatur vid 25.0 l/s	Drifttemperatur vid 30.0 l/s
28°C	182.0	130.0	0.0	0.0	0.0
27°C	184.0	87.0	0.0	0.0	0.0
26°C	182.0	77.0	0.0	0.0	0.0
25°C	182.0	86.0	0.0	0.0	0.0
24°C	184.0	88.0	0.0	0.0	0.0
23°C	188.0	94.0	0.0	0.0	0.0
22°C	184.0	88.0	0.0	0.0	0.0
21°C	182.0	87.0	0.0	0.0	0.0
20°C	180.0	88.0	0.0	0.0	0.0
19°C	184.0	94.0	0.0	0.0	0.0
18°C	182.0	91.0	0.0	0.0	0.0
17°C	180.0	88.0	0.0	0.0	0.0
16°C	184.0	94.0	0.0	0.0	0.0
15°C	182.0	91.0	0.0	0.0	0.0
14°C	180.0	88.0	0.0	0.0	0.0
13°C	184.0	94.0	0.0	0.0	0.0
12°C	182.0	91.0	0.0	0.0	0.0
11°C	180.0	88.0	0.0	0.0	0.0
10°C	184.0	94.0	0.0	0.0	0.0
9°C	182.0	91.0	0.0	0.0	0.0
8°C	180.0	88.0	0.0	0.0	0.0
7°C	184.0	94.0	0.0	0.0	0.0
6°C	182.0	91.0	0.0	0.0	0.0
5°C	180.0	88.0	0.0	0.0	0.0
4°C	184.0	94.0	0.0	0.0	0.0
3°C	182.0	91.0	0.0	0.0	0.0
2°C	180.0	88.0	0.0	0.0	0.0
1°C	184.0	94.0	0.0	0.0	0.0
0°C	182.0	91.0	0.0	0.0	0.0

ELBEHOV FÖR PUMPENERGI
 FÖR: 876 000 kWh/år (100 MW x 8760 h)
 EFFEKT: 185.917 kWh med start/stop pump. **690 083 kWh**
 vilket motsvarar **565 620 kg** eller **566 ton**
 Reducerad åtkostnad: **€ 91 091**
 Årsk differens med pump på max: **€ 774** B. vid ökad drift vid 100%
 Drifttemperatur vid 100%: **17°C** i v. **77%** av årets drift
 Övriga data gäller för förstudier och beräkningar av pumpens drift.



- **Pris**

En förstudie är grunden för att komma vidare med vilken potential som finns på respektive fartyg. Vi tar följande ersättning för utförande av förstudie ombord

Färjor, Ro-Pax	7500 € exklusive resor
Ro-Ro, last- och tankfartyg	5000 € exklusive resor

Själva projektets totala kostnad beror helt på omfattningen men de projekt vi har utfört har haft en återbetalningstid på mellan 1,5-2 år.

- **Utrymme för slutord/sammanfattning**

Ett energiprojekt som ser till helheten för fartyget gör att man kan komma längre än om varje del moderniseras för sig. Systemen så som värme/kyla/fläkthastighet påverkar ofta varandra vilket är viktigt att tänka på vid en installation. Tex går det inte att sänka luftflöden hur som helst om inte ventilationssystemet är i balans.



M/S Viking Cinderella (Viking Line)

- **Omprogrammering av bef. Styrssystem**
- **Installation av ventiler pre- och reheat**
- **Installation av flödesreglering**
- **Installation av steglös RVVX styrning**
- **Injustering av 1280 st hytter**
- **Installation av 50 st frekvensomformare**
- **2800 MWh/år eller ca 10 600 kWh/dygn i elbesparing**
- **3190 MWh/år i värmebesparing**
- **Totalt 1012 ton årlig oljebesparing**
- **1,6 års återbetalningstid**
- **Enligt kundens egna uppföljning kommer målen att överträffas**