

# Varavoiman asiantuntija

Korkealaatuiset varavoimaratkaisut  
avaimet käteen -palvelulla



# Käyttökohteet



**SAIRAALAT**



**DATAKESKUKSET**



**VOIMALAITOKSET**



**SÄHKÖLAITOKSET**



**FESTIVAALIT**



**TAPAHTUMAT**



**LOGISTIIKKAKESKUKSET**



**VESILAITOKSET**



**PELASTUSLAITOKSET**



**OSTOSKESKUKSET**



**MAATALOUS**



**MAANPUOLUSTUS**



**TUNNELIT**



**KESKUSKEITTIÖT**



**HOTELLIT**



**KAIVOSTEOLLISUUS**



**TERMINAALIT**



**KOULUKESKUKSET**



## AVOMALLISET VARAVOIMAKONEET

Teho 7 - 3750 kVA

Asennetaan varavoimahuoneeseen tai muuhun suojarakenteeseen. Erillisiä tärinävaimentimia ei tarvita.

Huomioitavaa:

- Ilmanvaihto
- Melutaso
- Pakoputkisto
- Äänenvaimentimen asennus



## SÄÄSUOJALLISET VARAVOIMAKONEET

Teho 7 - 1000 kVA

Sopivat erinomaisesti myös Suomen sääoloihin

Äänieristetty kotelointi

Äänenvaimennin  
lämpöeristettynä (n.70dB/7m)

100 % vuotoallas

Laajennettava polttoainesäiliö



## KONTTIRAKENTEISET VARAVOIMAKONEET

Teho ~ 500 - 2000 kVA

Lämpö- ja äänieristetty kontti

Räätälöidyt konttiratkaisut

- Merikontissa
- Putkipalkkirunko
- PAROC
- EMP-suojaus
- Corten

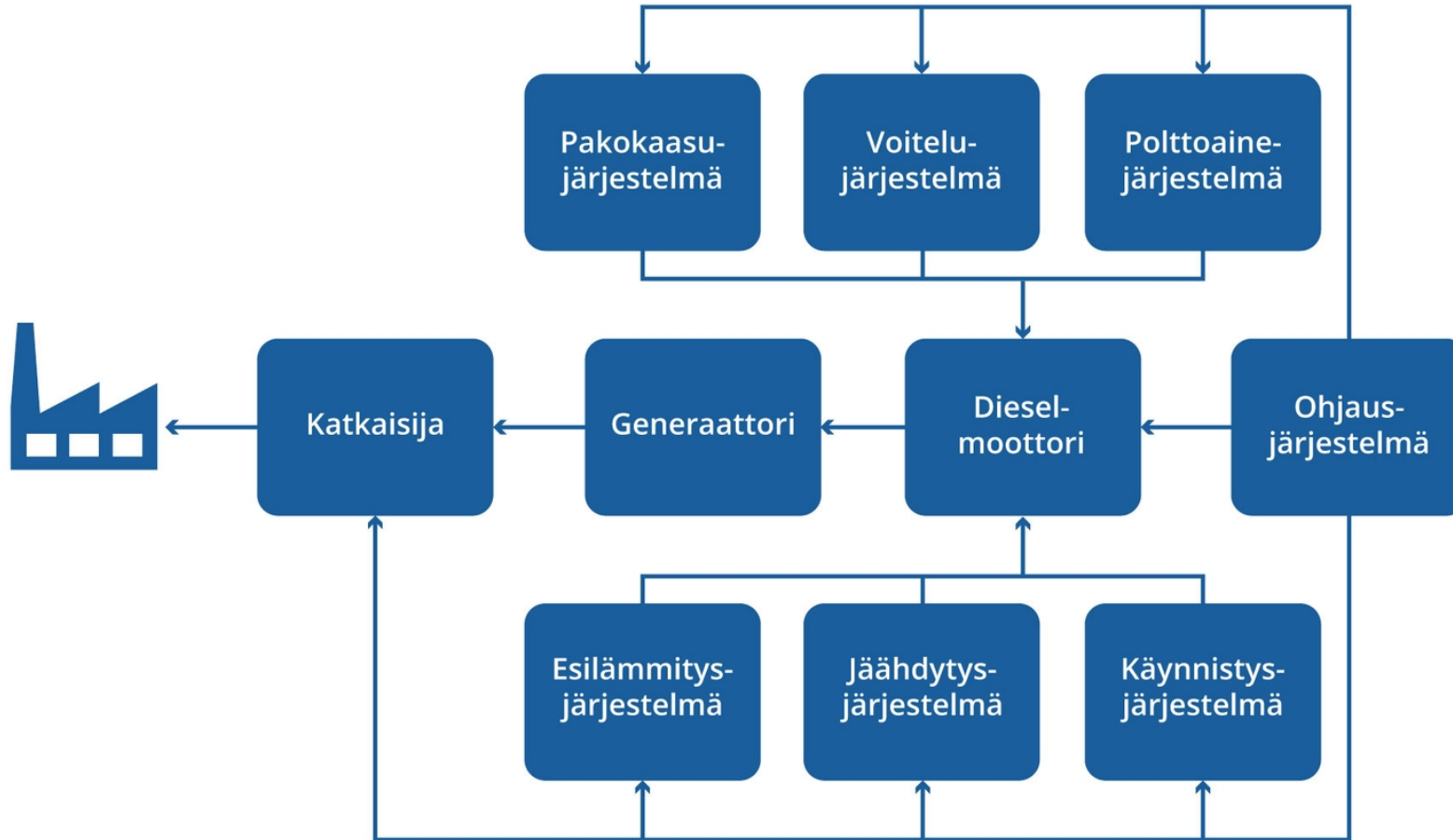
A modern electrical control room with various equipment and power infrastructure. The room features a clean, industrial aesthetic with light-colored walls and a tiled floor. On the left, there are several white electrical cabinets and a green transformer unit. In the center, a large white cabinet with its door open reveals internal components. To the right, there are more white cabinets and a black rack filled with components. Blue overhead conduits run across the ceiling, and a long light fixture hangs from the ceiling. The room is well-lit with recessed ceiling lights.

**Virtakiskot**

**Muuntajat**

**UPS-laitteet**

# Varavoimakoneen osajärjestelmät

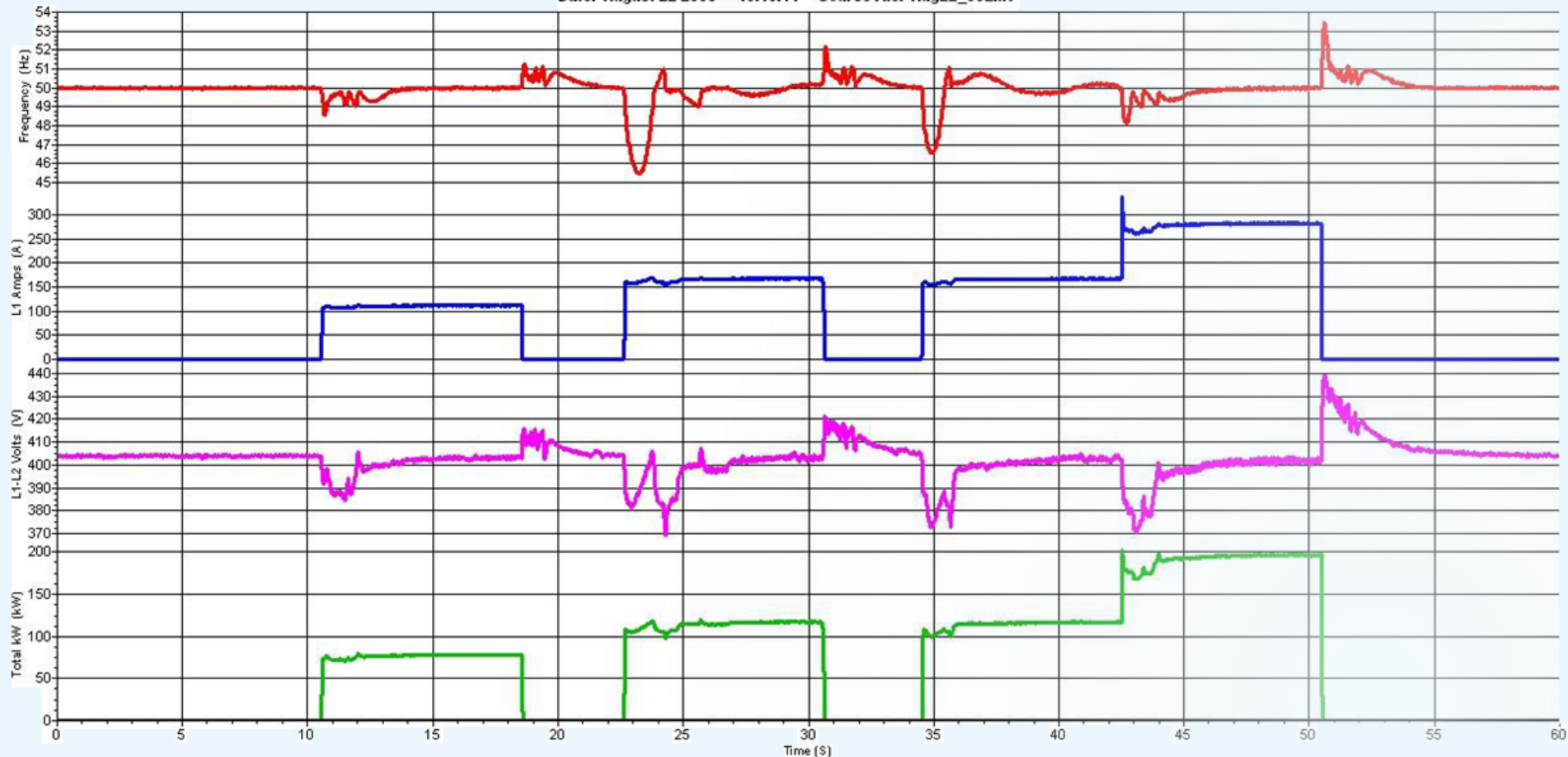


# Kuormanottokyky

*Suurin teho (kuorman lisäys nollasta), jonka varavoimakone pystyy ottamaan kerralla, taajuuden ja jännitteen pysyessä sallituissa rajoissa*

- Kaikki dieselgeneraattorivalmistajat noudattavat valmistuksessa kansainvälistä standardia (ISO 8528-5)
  - Standardi kertoo yksiselitteisesti maksimi kuormanottokyvyn moottorille
  - Standardi kertoo yksiselitteisesti vaatimukset taajuuden ja jännitteen muutoksille kuormanmuutoksille ja niiden palautusajan (recovery time)
  - Standardi jakaa suorituskyvyn kolmeen luokkaan G1, G2, G3 ja G4
- Moottoreiden kehitys on johtanut sylinterin tehollisen keskipaineen kasvamiseen, joka puolestaan johtaa kuormanottokyvyn alenemiseen
- Suomessa vaaditut prosenttiluvut eivät ole linjassa standardin kanssa  
-> niiden saavuttaminen johtaa pahimmillaan suureen ylimitoitamiseen ja turhan suureen investointiin

Eclipse Chart Recorder Output  
Date: August 22 2008 - 10:10:41 Source File: Aug22\_002.trf



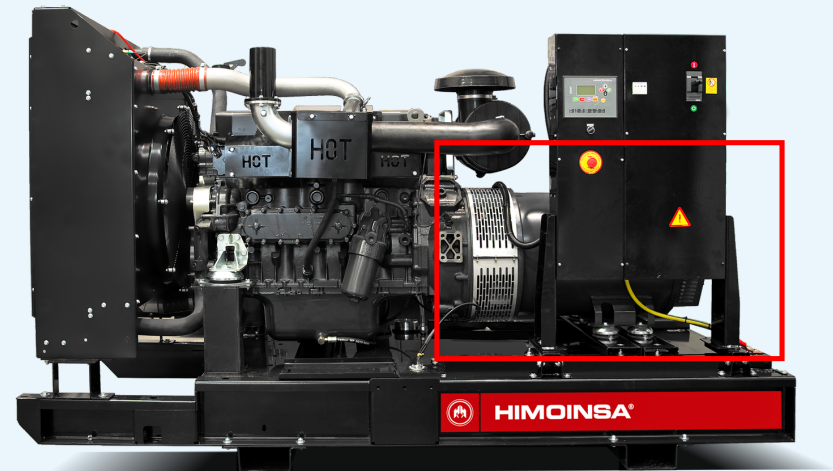
## Kuormanottokyvyn vaikutus todellisuudessa

- Merkityksellinen mikäli kuorma käynnistyy UPS varmentamattomassa osuudessa
- Merkityksellinen mikäli käynnistyvän kuorman suhteellinen osuus on suuri verrattuna UPS kuormaan
- Yleensä varavoimakone syöttää UPS kautta varmennettua verkkoa
- Varavoimatilanteen aikana rakennusautomaatiojärjestelmä voidaan ohjelmoida toteuttamaan laitteiden käynnistymisiä porrastetusti, jolla voidaan pienentää ensimmäistä kuormitusporrasta
- Jossain käynnistyvissä kuormissa on luonnollista hidastusta eli kaikki kuormat eivät tule varavoimakoneelle kerralla



# Generaattorin oikosulkukyky ja laakerisuus

- 3 vaihegeneraattori
- Kiinnitetty värähdysvaimentimien päälle alusrakenteeseen
- Mahdollista varustaa ns. PMG laitteella paremman (2,5-3 kertaisen) oikosulkuvirran tuottoon
- 1-laakerinen ratkaisu vakiona kaikilla dieselgeneraattori valmistajilla
- Käytetty jännitteensäätäjä määrittää jännitteen säätötarkkuuden



# Tahdistuva vai katkollinen syötönvaihto



## Katkollinen syötönvaihto

- Sähköjärjestelmä yksinkertainen
- Käynnistysvaiheessa noin 15 sek katko
- Paluussa valtakunnan verkkoon tulee lyhyt katko (1 – 2s)
- Kuormallisissa koekäytöissä tulee katko sähköverkkoon (2 x 1-2 sek)
- Koeajokuorman rajoitteena varmennetun verkon kuorma

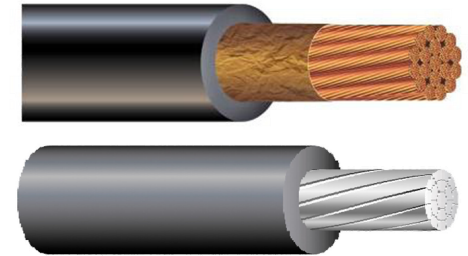
## Tahdistuva varavoimakone

- Sähköjärjestelmä kalliimpi
- Käynnistysvaiheessa noin 15 sek katko
- Paluu valtakunnan verkkoon täysin katkoton
- Koekäytöt voidaan suorittaa ilman katkoja sähköverkkoon
- Koeajoissa voidaan syöttää sähköä myös valtakunnan verkkoon
- Sopii huippujen leikkaukseen

# Kaapeleiden valinnassa huomioitua



- Varavoimakoneen liitännätapiste on suunniteltu Euroopassa käytetyn varavoimakoneen maksimitehon perusteella mitoitetun kuparikaapelin mukaan.
  - Suomessa käytetään huomattavasti vahvempaa kaapelia kuin Euroopassa
- Suomessa käytetään yleisesti alumiinikaapelia varavoimakaapeloinnissa, joka voi olla hankala kytkeä suoraan koneeseen
  - Mikäli on lyhyt kaapeliveto niin kannattaa harkita kannattaako tehdä kaapelointia kuparilla
  - Alumiinikaapelissa täytyy varautua erilliseen kytkentäkoteloon kytkennän mahdollistamiseksi
- Varavoimakoneen tuottama maksimi teho on kaapeleiden mitoitusperuste. On turhaa mitoittaa kaapeleita sähköjärjestelmän kokonaistehon mukaan.



# Suunnittelun pääkohdat

## Varavoimakone

- Käyttötarkoitus
- Teho
- Toimintatapa
- Tahdistuva vai katkollinen paluu

## Pakoputkisto

- Materiaali
- Pituus
- Painehäviöt
- Lämpölaajeneminen
- Läpiviennit
- Melutaso

## Ilmanvaihto

- Riittävän isot tulo- ja poistoilma-aukot
- Tarvitaanko kiertoilmaratkaisua
- Melutaso

## Polttoainejärjestelmä

- Polttoainesäiliön mitoitus
- Runko vai erillinen säiliö
- Varastosäiliö
- Päiväsäiliön tankkausautomaatiikka
- Tankkausmahdollisuus

# Suunnittelun pääkohdat

## Sähköjärjestelmä

- Toimintatapa
- Varmennettu verkko
- Varmenmaton verkko
- Sähköjärjestelmän maadoitus
  - PEN yhdistyksen paikka
  - Katkaisijoiden napaluku
- Työmaadoitus
- Tahdistuva vai katkollinen paluu
  - Katkaisijoiden varustelu
- Sähköjärjestelmän selektiivisyys

## Automaatiojärjestelmä

- Mitä tietoja halutaan lukea paikallisesti
- Mitkä tiedot viedään väylän kautta rakennusautomaatiojärjestelmään
- Tarvitaanko etähälytyksiä tai -käyttöä

## Sammutusjärjestelmä

## Viranomaisluvut ja -määräykset

- 1. VARAVOIMALAITOKSEN TOIMINTA TULISI SUUNNITELLA MAHDOLLISIMMAN ITSENÄISEKSI, MUISTA JÄRJESTELMISTÄ RIIPPUMATTOMAKSI**
- 2. KÄYTÄ NYKYAIKANA KÄYTÖSSÄ OLEVAA TEKNIIKKAA**
- 3. HYVÄKSY FAKTAT**