# HUS Siltasairaala

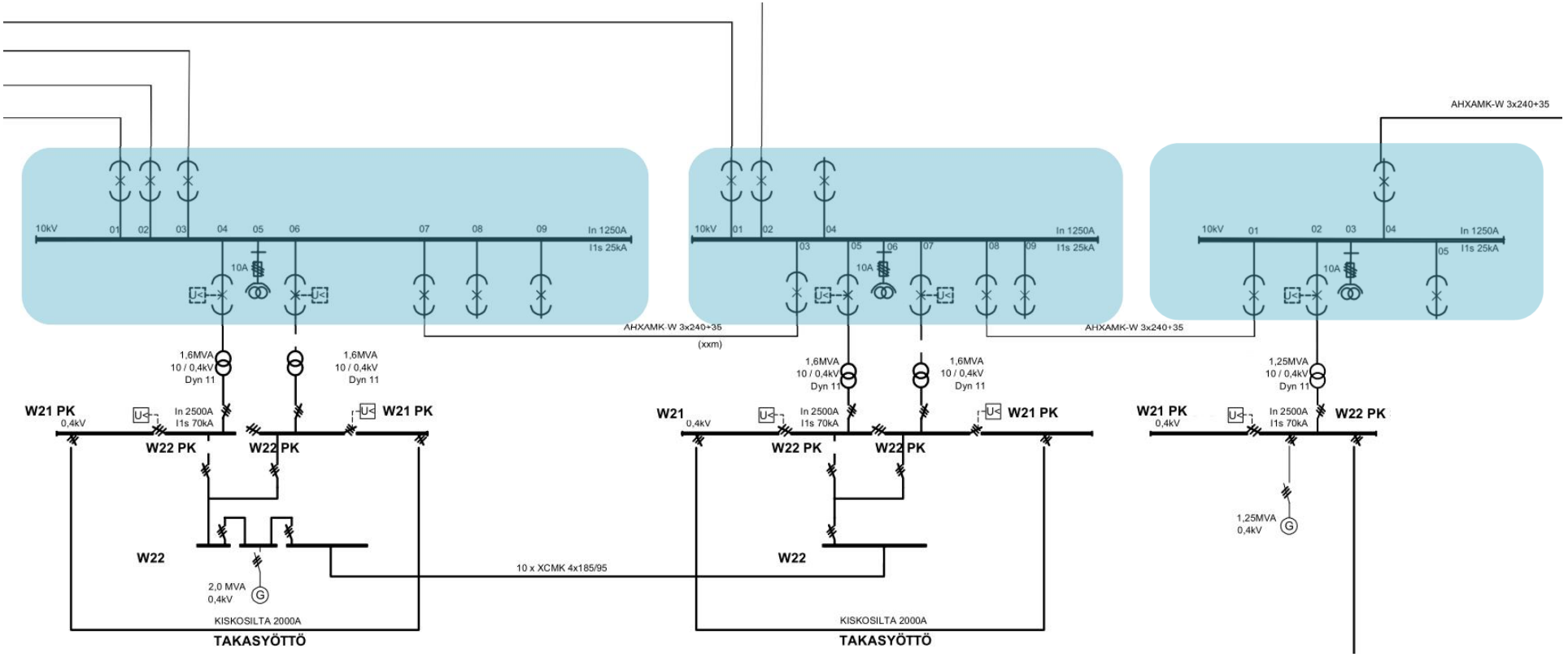
## *Sähkönjakelun rakenne ja suunnitteluperiaatteet*

*Eero Ajosenpää, Granlund Oy*
*28.9.2022*

RAMBØLL

Granlund

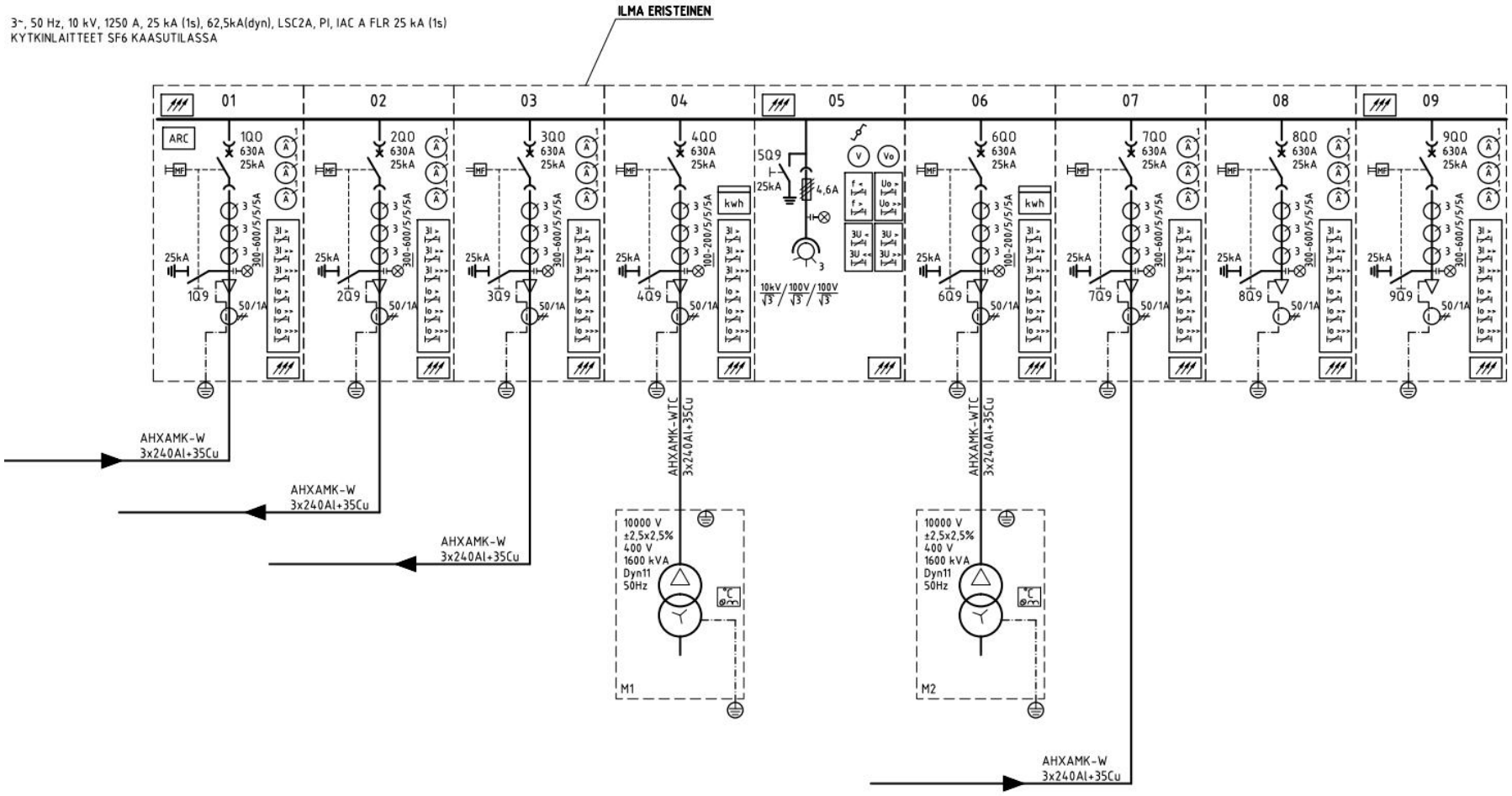
# 10 kV verkoston rakenne



# 10 kV verkoston rakenne

## *Keskijännitekojeisto*

MUUNTAMO




RAMBØLL

Granlund

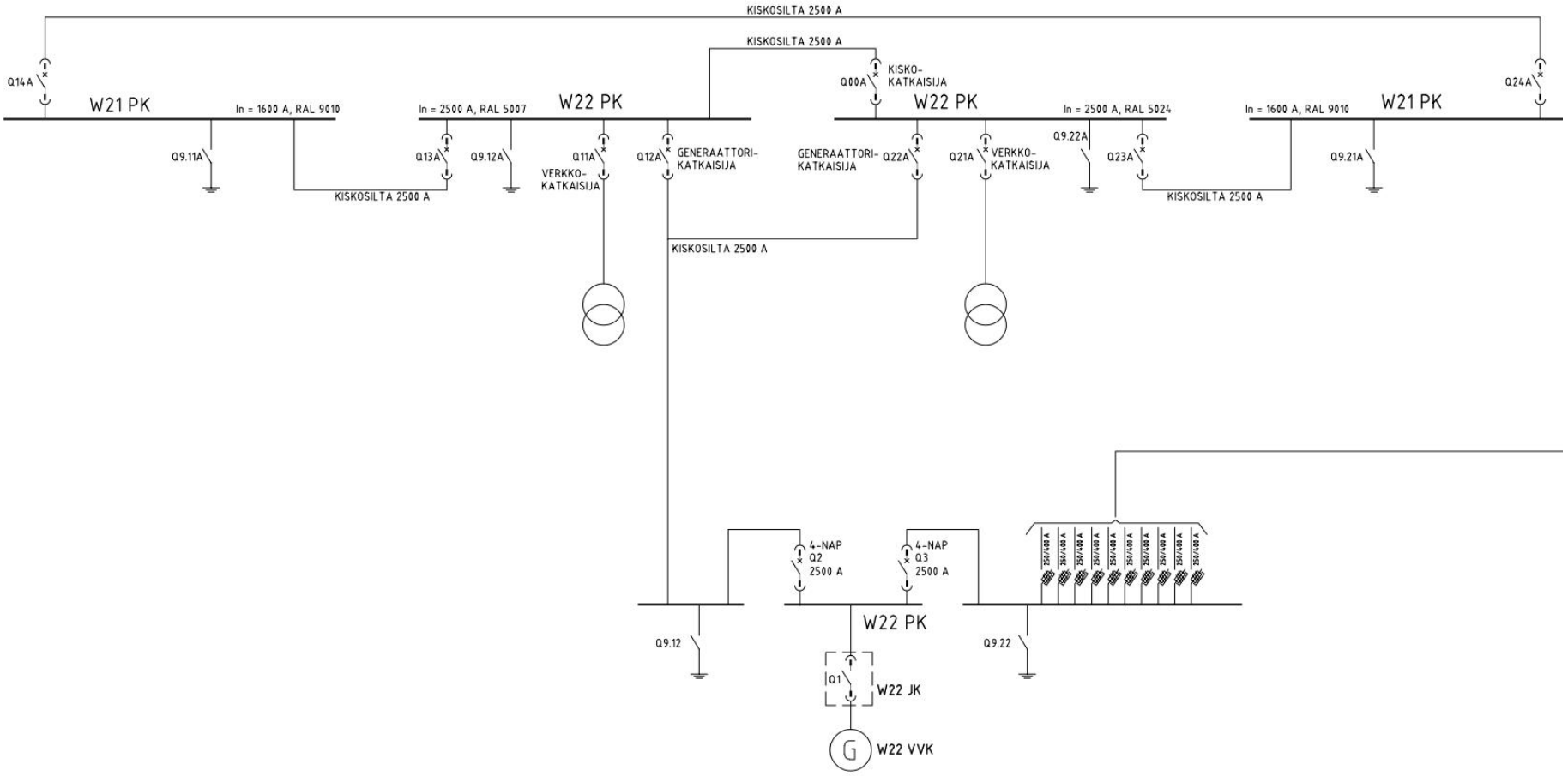
# 10 kV Kojeiston valintaperusteet

- Ilmaeristeinen vaunukatkaisijakojeisto
  - Katkaisijavaunut keskenään vaihtokelpoiset → minimoidaan häiriötilanteet
- Icw 25 kA / In1250A
  - On haluttu ohjata kojeiston valintaa teollisuustason raskaaseen vaunukatkaisijakojeistoon
  - Luotettavuus / käyttövarmuus / käyttöikä
- Ohjaus SCADA, valvomo Voimakeskuksella
  - Kennoterminaalien kautta liitetty kaukokäyttöjärjestelmään
  - Reaaliaikainen tilannenäkymä
  - Hälytykset / ohjaukset
  - 10 kV / 400V (poislukien varavoima)

RAMBOLL

Granlund

# 400 V Jakeluverkon rakenne



# 400 V Jakeluverkon rakenne

- Muuntajat liittyy W22 pääkeskuksiin
  - Muuntajien mitoitus max 50% nimelliskuormasta
    - Muuntajien huolto-/vikatilanteet
    - Saadaan tarvittaessa syötettyä yhdellä muuntajalla molempien kuormat
- Varmennettavat kuormat etusijalla
- Verkko- ja generaattorikatkaisijat saman keskuksen sisällä yksinkertaistaa ohjausta
- Huoltosyöttöyhteydet




RAMBØLL

Granlund

# Verkoston mitoitus

*Oikosulkukestoisuus ja suojaus*

- Mitoitus tehty Febdok-laskentaohjelmistolla
- Pää- ja nousukeskustasolla oikosulkukestoisuus on mitoitettu prospektiivisilla arvoilla
- Ryhmäkeskustasolla virranrajoitus on huomioitu
- W21
    - 2 muuntajaa rinnan
    - Suojauksien tarkistus 1 muuntajalla
- W22
    - Muuntaja ja vv-kone rinnan
    - Suojauksien tarkistus pelkällä vv-koneella
- W23
    - Muuntaja ja vv-kone rinnan
    - Suojauksien tarkistus UPS-akkukäytöllä

RAMBOLL

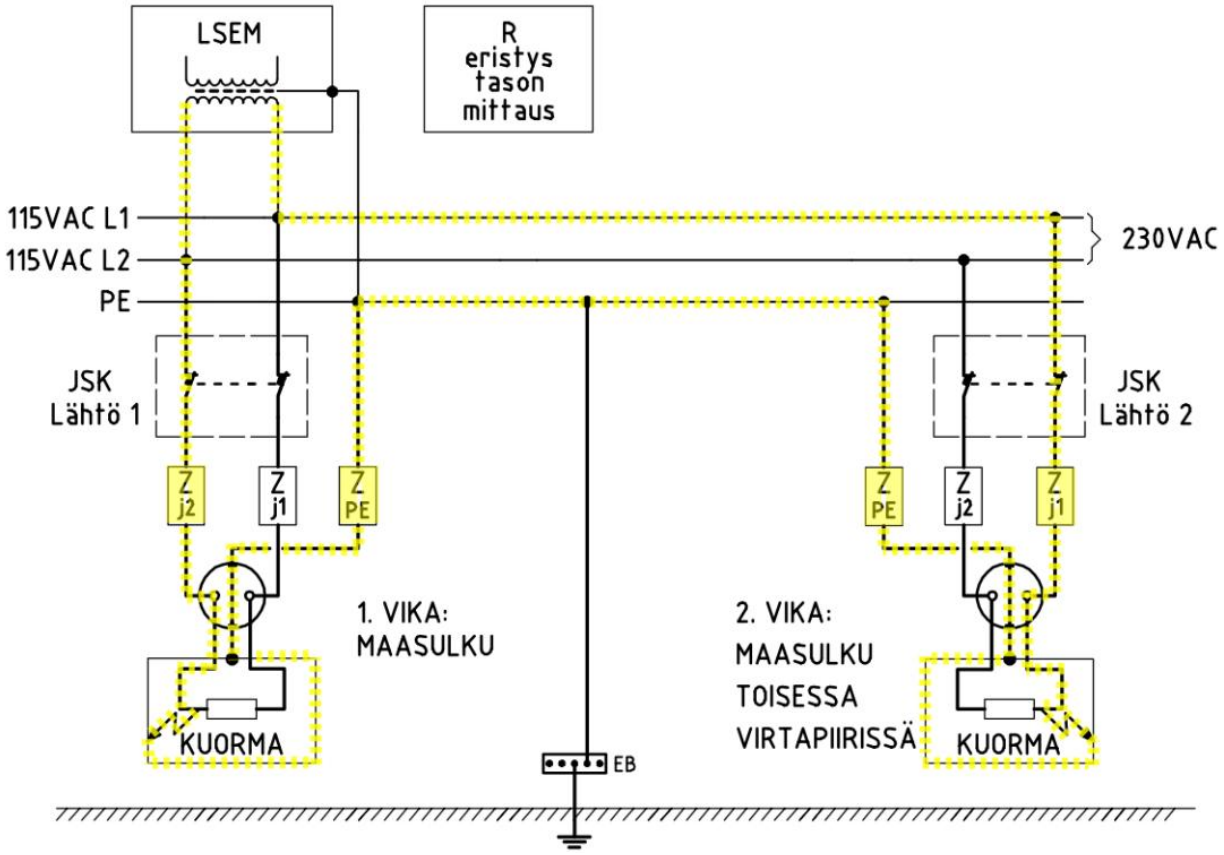
Granlund

# Verkoston mitoitus

*IT-verkko (G2 lääkintätilat)*

- IT-VV
  - 7,5 kVA muuntajat, 50 A gG syöttö
- IT-UPS
  - 5,5 kVA muuntajat, 35 A gG syöttö

- Verkostolaskelmissa huomioidaan kaksoismaasulku toisen vian tapauksessa



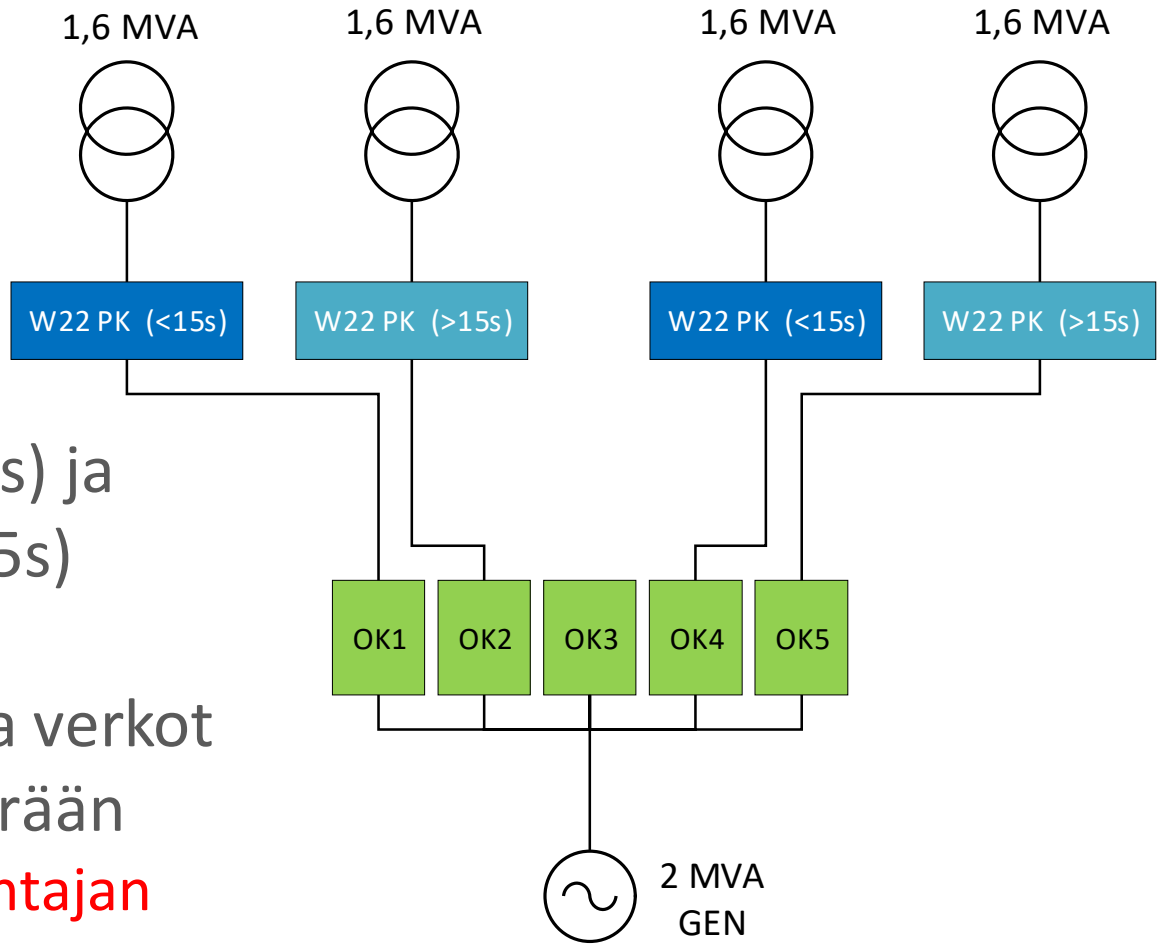

RAMBØLL

Granlund

# Varavoimajärjestelmä

*ST-Rakennus*

- Varavoimakone valvoo automaattisesti 4 eri pääkeskusta
- Varmennetut kuormat ryhmitelty kriittisiin (<15s) ja vähemmän kriittisiin (>15s)
- Verkon palautuessa varavoimakone palauttaa verkot katkotta jakeluverkon perään
    - Tahdistus vain 1 muuntajan kanssa kerrallaan



# Varavoimajärjestelmä

## *Mitoitusperusteet*

- Varmennettavat kuormat:
  - Lääkintätilojen varmistetut jakelut
  - Lääkintätilaluokkaa 2 palvelevat IT-muuntajat
  - Muiden tilojen tärkeät valaisimet ja pistorasiat
  - Poistumisalueiden varavalaistus
  - Hissit
  - Moottorikäyttöiset ovet
  - SP-puhaltimet ja korvausilmaluukut
  - Lääkejääkaapit ja pakastimet
  - Viestiliikennejärjestelmät
  - Palonsammutusjärjestelmän pumput
  - Tärkeät jäähdytyslaitteet ja pumput
  - UPS-laitteistot
  - Kaukolämpökeskukset pääpumppuineen
  - Pumppaamot
  - Kriittiset erillispoistot
  - Varavoimalla syötettyjen tilojen ylilämmön poistot
  - Kriittisten tilojen ilmanvaihtokoneet
  - Sairaalakaasujärjestelmien kompressorit ja laitteet
- Generaattorien mitoitus oikosulkusuojauksen tarpeiden perusteella
- Varakäyntiaika 48h

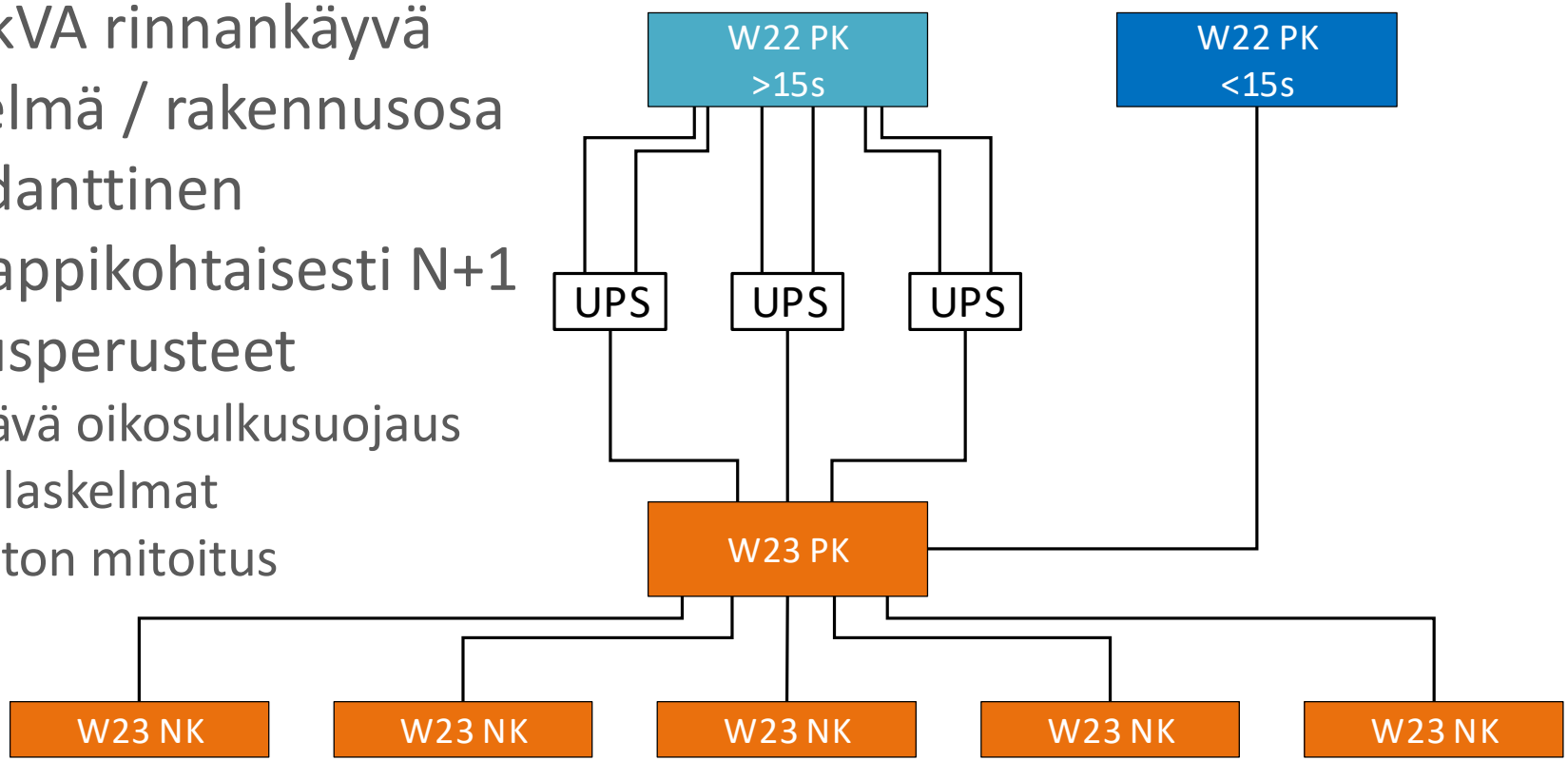
RAMBØLL

Granlund

# UPS-Järjestelmät

*Suunnitteluperiaate*

- 3x250 kVA rinnankäyvä järjestelmä / rakennusosa
- Redundanttinen laitekaappikohtaisesti N+1
- Mitoitusperusteet
  - Riittävä oikosulkusuojaus
  - Teholaskelmat
  - Akuston mitoitus



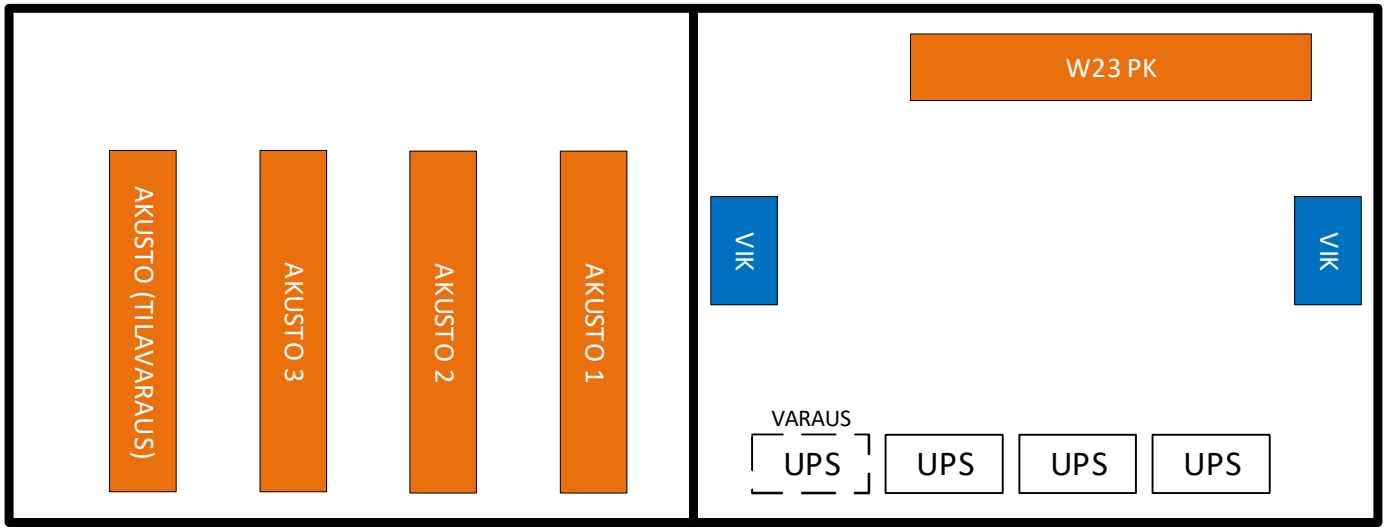

RAMBØLL

Granlund

# UPS-Järjestelmät

## Layout

- UPS-laitetila
  - UPS-laitteet (3kpl)
  - UPS pääkeskus
  - Jäähdytys VIK:eillä
- Akustotila
  - Omat akusto / UPS-laite
  - Akusto jaettu 3 stringiin
  - AGM-tyypin akut




RAMBØLL

Granlund

# Sähkömagneettinen suojaus

- Siltasairaalassa on toteutettu suojauksia sähköjärjestelmien aiheuttamia sähkömagneettisia häiriöitä vastaan



RAMBØLL

Granlund

# Sähkömagneettinen suojaus

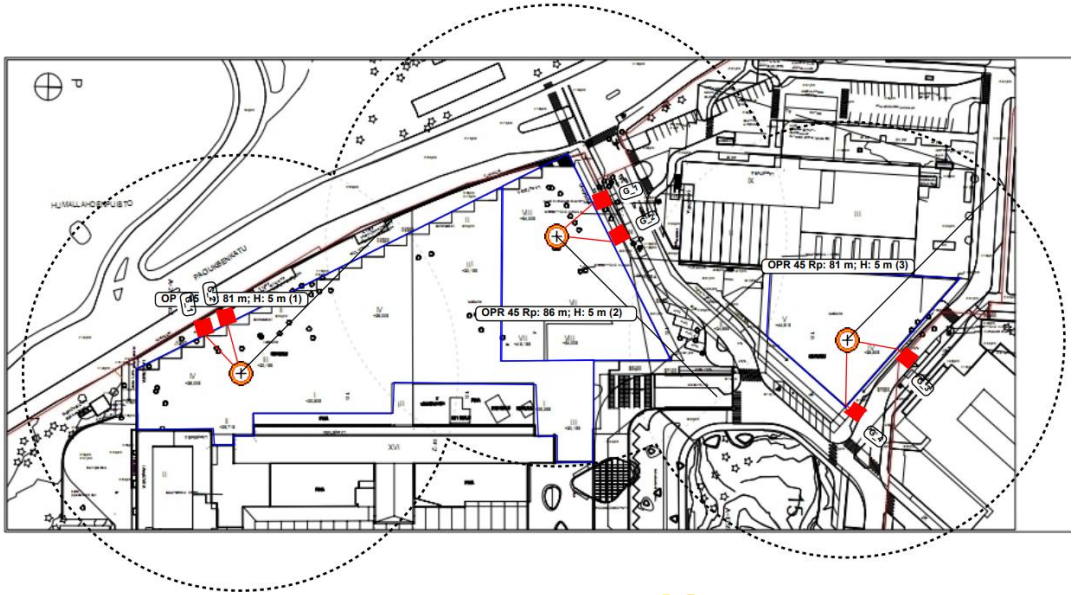
- Pääsähkötilat, muuntamot, LSEM-tilat, nousukuiluja
- Suojaus toteutettu 5mm alumiinilevytyksellä



# Salamasuojausjärjestelmä




- Toteutukseen valittiin ABB:n aktiivinen salamasuojausjärjestelmä
- 3x2 siepparia kattaa koko Siltasairaalan alueen
- Alastulojohtimet yhdistetty omiin maadoitusverkkoihin ja edelleen kiinteistön runkomaadoitukseen




RAMBØLL

Granlund

# Kiitos!

Eero Ajosenpää
eero.ajosenpaa@granlund.fi
p. 050 4907773