



16.5.2024

# Electrification – Distribution Solutions

Tuulivoima-alan sisäverkko 33kV rakenne ja pääkomponentit




# ABB Air Insulated Medium Voltage Switchgear portfolio



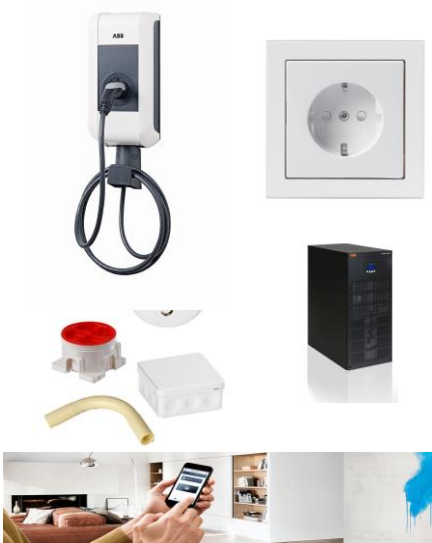
	UniSec	UniGear MCC	UniGear 500R	UniGear 550	ZS8.4	UniGear ZS1	UniGear ZS2	UniGear ZS3.2
Insulation	Air	Air	Air	Air	Air	Air	Air	Air
Rated voltage	24kV	12kV	17,5kV	17,5kV	24kV	24kV	36kV	40,5kV
Rated current	1250A	400A	2000A	1250A	1250A	4000A	3150A	3150A
Rated short time current/3s	20kA	50kA	31,5kA	31,5kA	25kA	63kA	31,5kA	31,5kA

# ABB Gas Insulated Medium Voltage Switchgear portfolio



	Safering	SafePlus	PrimeGear ZX0	Safering Air	SafePlus Air	ZX0.2	ZX2
Insulation	SF6	SF6	SF6, Dry Air	Dry Air	Dry Air	SF6	SF6
Rated voltage	36kV	36kV	24kV	12kV	12kV	36kV	36kV
Rated current	630A	630A	1250A	630A	630A	2500A	3150A
Rated short time current/3s	25kA	21kA	25kA	20kA	20kA	40kA	40kA

# ABB Electrification - Sähkönjakelun teknologiaratkaisut



Keskijännitekojeistot  
Eroittimet ja katkaisijat  
Keskijännitereleet  
Keskijännitemittamuuntajat  
Releusintaratkaisut  
Muuntamot

eMobility  
Energiavarastot  
Eroittimet ja katkaisijat  
Pienjännitejakelu  
Vikaindikointi, etäohjaus, kaukokäyttö

Kaapelijakokaapit  
Jonovarokeytkimet

Vakiokeskukset  
Din-rail tuotteet

Asennustarvikkeet  
Sähköauton lataus  
UPS laitteet  
Free@Home

---

# Tuulipuiston 33kV sisäverkko ja pääkomponentit



---

# Hankekehityksen eri vaiheet

## Tuulivoimalan sähkösuunnittelu

Sähköverkkoliityntä on voimalaitokselle kriittinen tekijä ja hyvä ratkaisu parantaa voimalaitoksen kannattavuutta

- Karkeasti ottaen sähköverkon osuus on noin 10 % voimalaitoksen rakentamiskustannuksista. Tuulivoimaa halutaan toteuttaa syrjäisille paikoille hyvien infrayhteyksien lomaan
- Mahdollisimman vähän häiriötä ja ympäristövaikutuksia, mutta toisaalta suotuisat kuljetusreitit sekä sähkö- ja tietoliikenneverkot.

Sähkösuunnittelun eri vaiheet:

- Liityntäsuunnittelu
- Investointisuunnittelu
- Toteutussuunnittelu

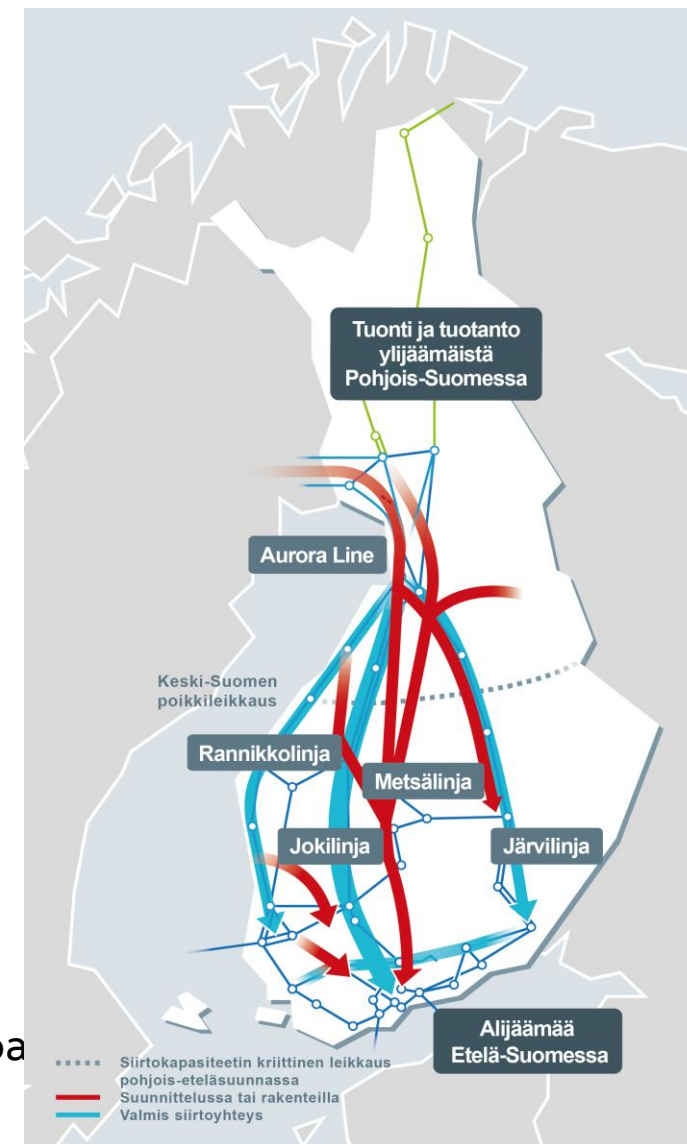
# Hankekehityksen eri vaiheet

## Tuulivoimalan sähkösuunnittelu - Liityntäsuunnittelu

Käynnissä on valtava sähköenergiatuotantolaitosten rakentamisaalto. Samalla niin voimalaitoshankkeiden kuin turbiinienkin teho kasvaa vauhdilla

Liityntäsuunnittelussa selvitetään mm.:

- mihin voimalaitos on mahdollista kytkeä?
  - o Kantaverkko- ja alueverkkoyhtiöiden kanssa selvitetään liityntämahdollisuudet jo hankkeen varhaisessa vaiheessa.
  - o Huomioidaan verkon kehitys, muut voimalaitoshankkeet, oman hankkeen mahdollinen kehitys (laajuus ja yksikköteho)
- milloin verkkoliityntä on käytettävissä?
  - o Liityntäjohton suunnittelu tuulivoima-alueen ja sähköverkon liityntäpisteen välillä. Voimalaitoksen kapasiteetista ja etäisyydestä riippuen se voi olla keskijännitekaapelointia tai suurjännitteistä voimajohtoa
  - o Jälkimmäisen suunnittelu ja luvittaminen voi kestää vuosia
- kustannusarvio verkkoliityntän toteuttamiselle?



C: [www.fingrid.fi](http://www.fingrid.fi): kantaverkon pääsiirtolinjat ja poikkileikkaukset

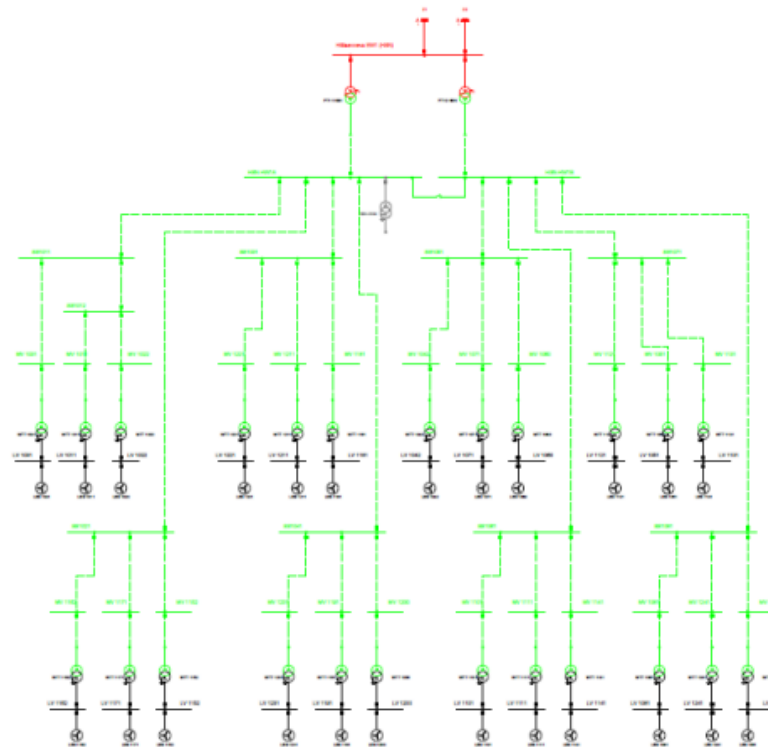
# Hankekehityksen eri vaiheet

## Tuulivoimalan sähkösuunnittelu - Investointisuunnittelu

Investointia varten tehdään teknistaloudellista mitoitussuunnittelua ja esiselvityksiä rakentamisvaihetta varten

Suunnittelun reunaehdoja:

- Fingridin järjestelmätekniilliset vaatimukset (VJV)
- Sähköturvallisuus
- Luotettavuus
- Taloudellisuus ja investointinäkökulmat
- Käyttövarmuus ja huollettavuus
- Omistajaohjaus
- Yhteensovittaminen turbiinin kanssa



---

# Hankekehityksen eri vaiheet

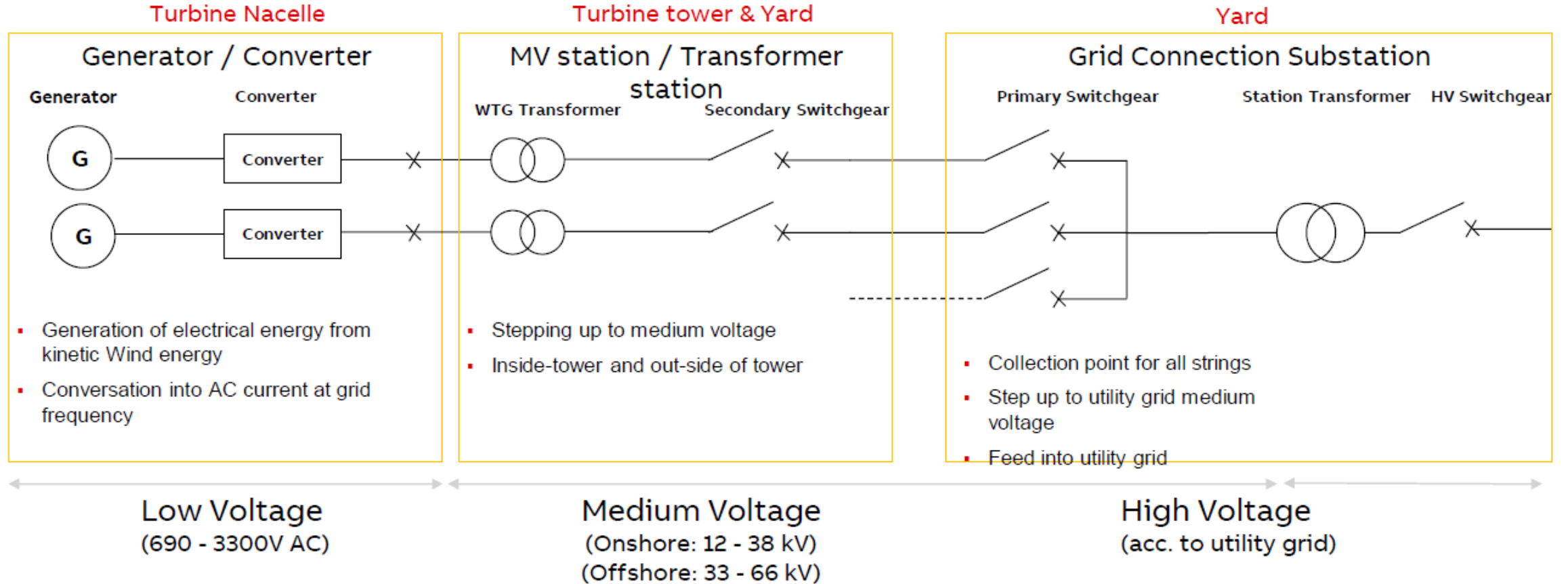
## Tuulivoimalan sähkösuunnittelu - Toteutussuunnittelu

Rakentamisvaiheessa yksityiskohtainen kohdesuunnittelu turvallista työskentelyä ja käyttöä varten:

- maanrakennussuunnittelu
- maaperämittaukset ja maadoitussuunnittelu
- valitaan komponentit, asennustapa sekä työmenetelmät
- suojalaitteet ja niiden asettelut
- yhteydet kaukokäyttöä varten

# Tuulivoimapuiston pääkomponentit – yksinkertaistettu malli

Typical Wind power plant – overview

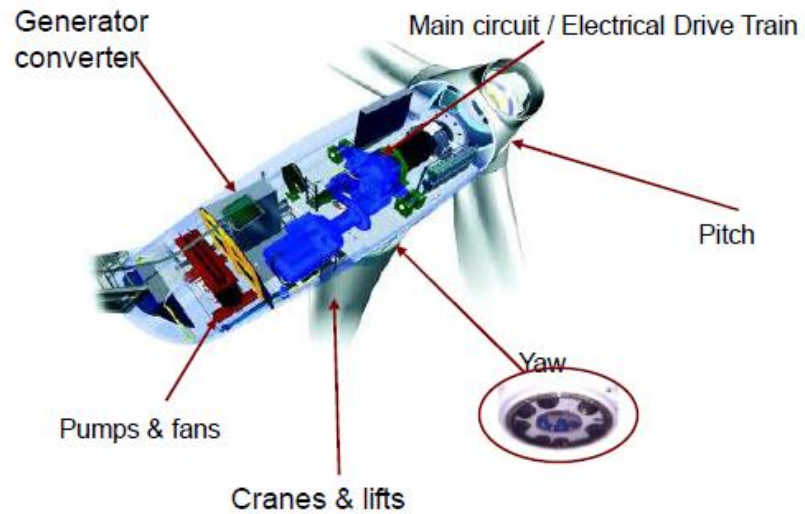


# Nasaali - Turbiini

Nasaalissa sijaitsevat pääkomponentit:

- Generaattori
- Taajuusmuuttaja
- Pienjännitekeskus/katkaisija

## Wind turbine nacelle



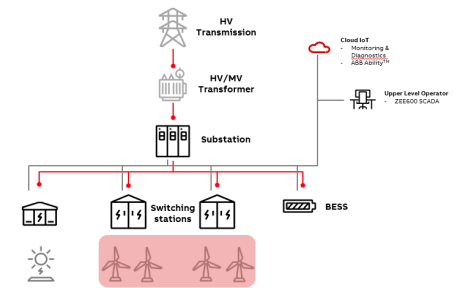
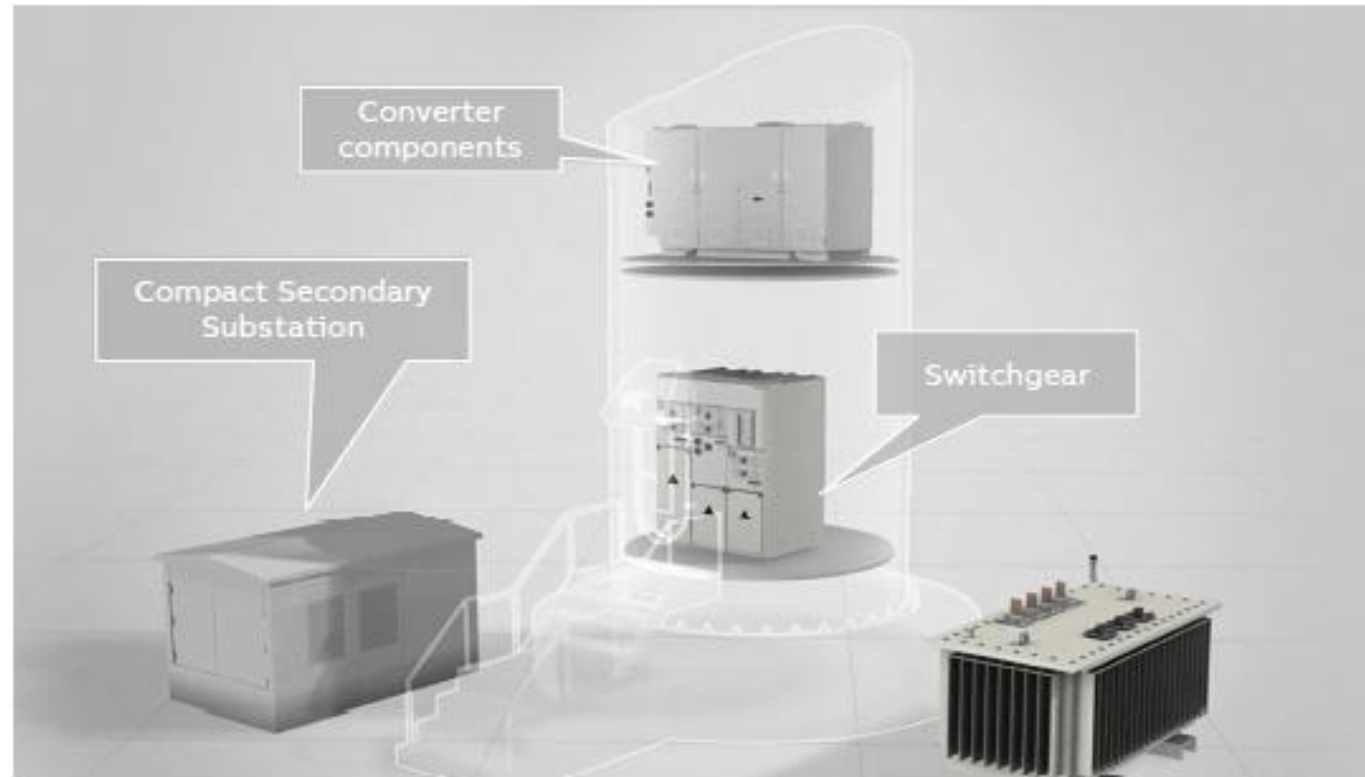
# Turbiinitorni ja ulkopuolelle tulevat ratkaisut

Tornissa tai sen ulkopuolella sijaitsevat ratkaisut:

- Muuntaja LV/MV
- Keskijännitekojeisto ABB Safering
- Muuntamo / Kytkemö

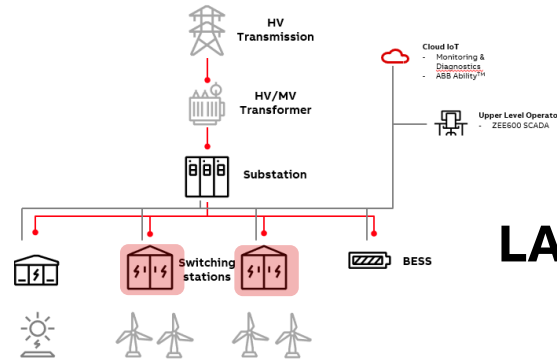


## ABB offering - Wind turbine tower



# Muuntamot / Kytkemöt

## TERÄS



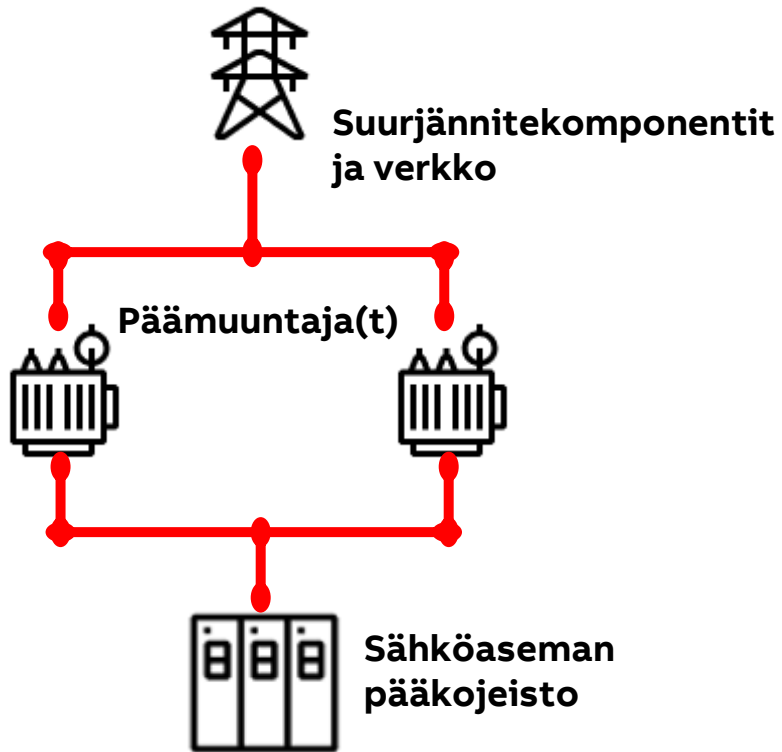
- Tyypitestatut IEC62271-202 mukaisesti, turvallinen henkilöille ja ympäristölle
- Todistetusti Suomen ympäristöolosuhteita kestävät ratkaisut
- Turvallista ja luotettavaa operointia
- Osastointi sähköisille komponenteille
- Öljyallas vuotojen varalle
- Älykkäät digitaaliset ratkaisut
- Automaatoratkaisut

## LASIKUITUVAHVISTEINEN POLYESTERI



- Sopii erityisen hyvin kohteisiin, missä lämpötilanvaihtelu suurta (Suomen sääolot)
  - Kuumalla säällä pitää sisälämpötilan alhaisempana, eikä kuumene teräskopin tavoin
  - Kylmällä säällä pitää sisälämpötilan korkeampana hyödyntäen hukkalämmön ja pitäen sen sisällä teräskoppia paremmin
  - Komponenttien elinkaarivaikutukset
  - Ruostumaton

# Sähköasema ja verkkoliityntä

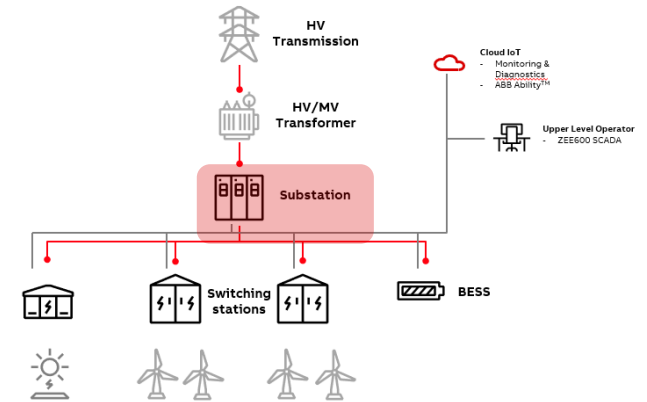


## Sähköaseman sähkönjakelun pääkomponentit:

- Pääkojeisto, keskijännitekojeisto 36kV, virta-arvot yleensä 1250A tai enemmän, 25kA oikosulkukestoisuus tai enemmän
- Kondensaattoriparisto, sähköaseman ulkopuolelle tuleva ratkaisu, keskijännitekojeistoon yksi lähtö tätä varten
- Yleensä 1-2 päämuuntajaa 33kV / 110kV tai 33kV / 400kV riippuen verkkoliitynnästä ja kokonaisratkaisusta. Muuntajatehot määräytyvät puiston kokonaistehon ja mahdollisen käyttövarmuusajattelun myötä tulevaan ylimitoitukseen
- Suurjännitekomponentit, ulkokenttä

# ABB ELDS Uusiutuvan energian tarjoama

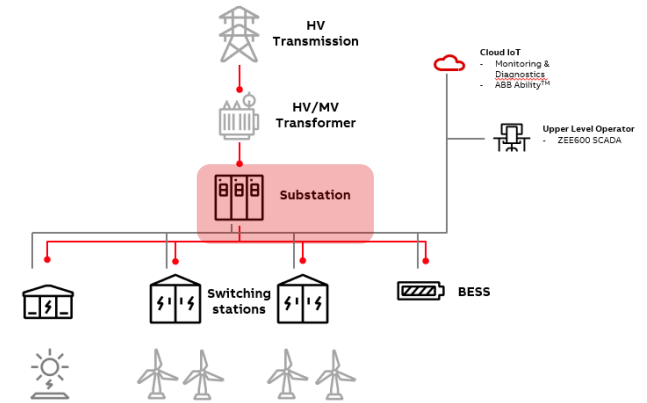
## MV pääkojeisto – ZS2 Ilmaeristeinen kojeisto



- Helppo huoltaa, laajentaa ja muokata myös tulevaisuudessa eteen tuleviin tarpeisiin
- Vikatilanteissa lyhyemmät käyttökätkot
- SF6-vapaa ratkaisu – ei kaasutöitä työmaalla
- ABB VD4-tyhjiökatkaisijat, katkaisijausintojen ja –vaihtojen helppous
- Jännitetaso 36kV saakka
- Kiskovirrat 3150A saakka
- Oikosulkukestoisuus 31,5kA/3s (AFLR) saakka
- Saatavilla myös digitaalisena ratkaisuna (sensorit, kunnonvalvonta)

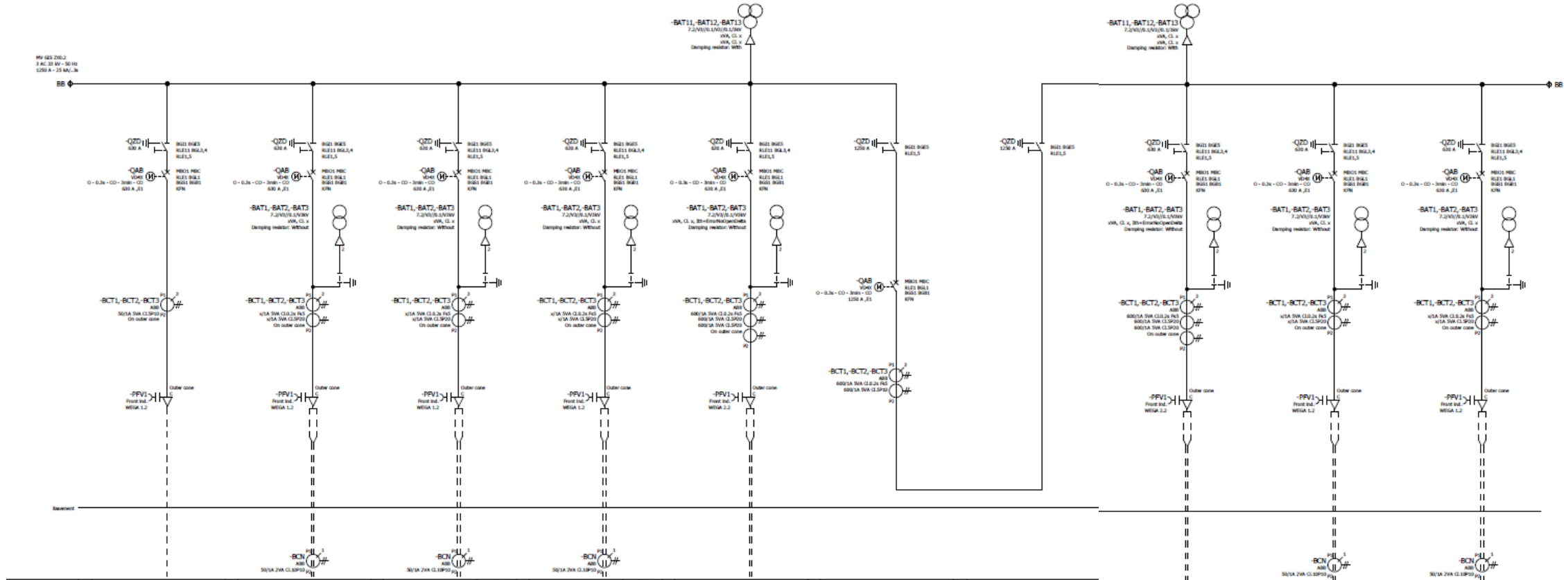
# ABB ELDS Uusiutuvan energian tarjoama

## MV Pääkojeisto– ZX0.2 kaasueristeinen kojeisto



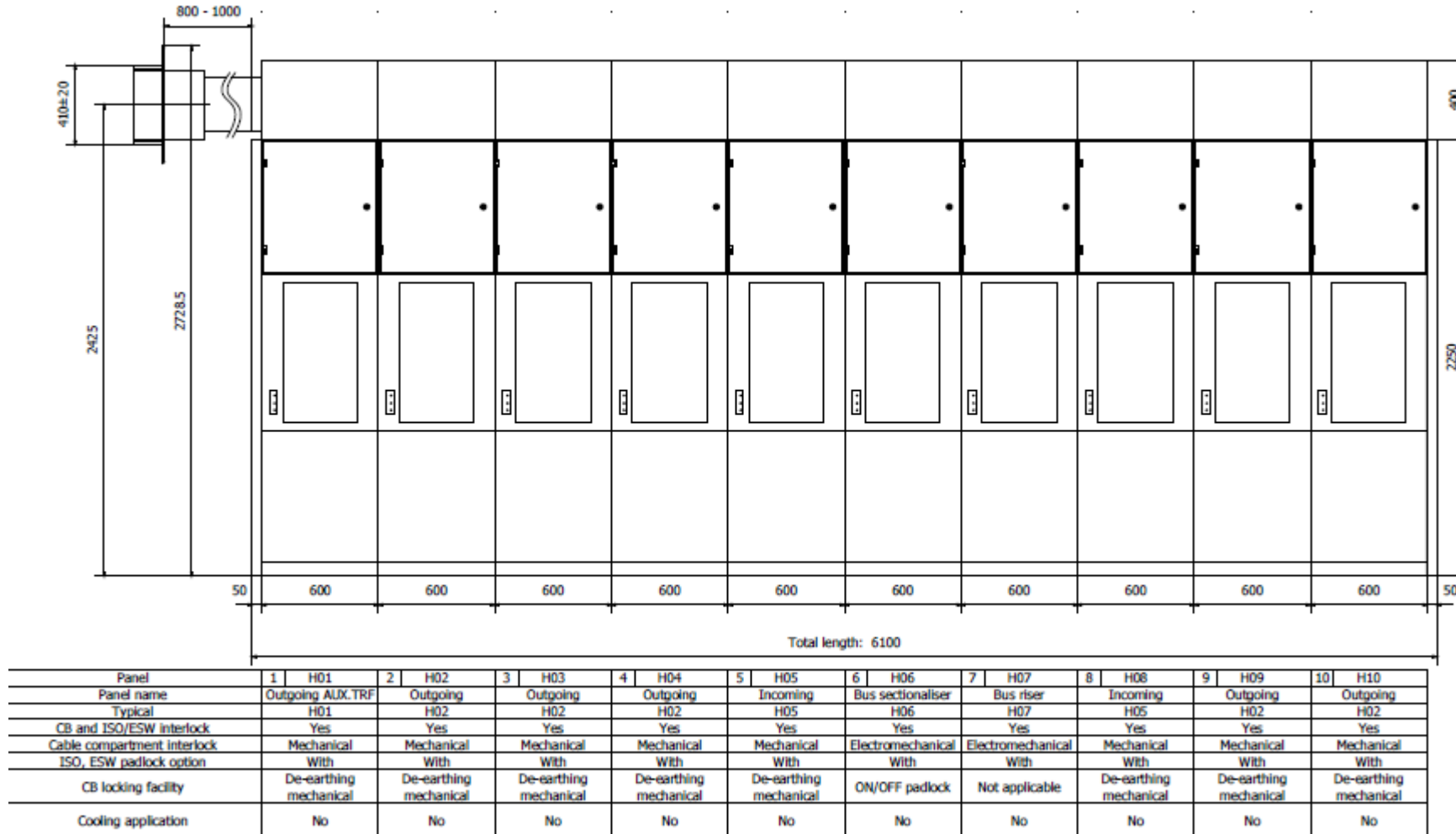
- Huoltovapaa
- Pieni tilantarve -> pienempi sähköasema
- SF6-kaasu lisättyä jo tehtaalla – ei kaasutöitä työmaalla
- Katkaisijatila kaasutankissa, kiskosto ja kaapelitilat ilmaeristeisiä mahdollistaen helpon pääsyn huoltotilanteissa
- Jännitetaso 36kV saakka
- Kiskovirrat 2500A saakka
- Oikosulkukestoisuus 31,5kA/3s (AFLR) saakka
- Kestävä ratkaisu

# Sähköaseman pääkojeistojesimerkki – kaksi päämuuntajaa



Panel	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Panel Name	H01	H02	H03	Typical: H04	Typical: H05	H06	H07	H08	Typical: H09	Typical: H10
Panel ctrl.	ABB-IED	ABB-IED	ABB-IED	ABB-IED	ABB-IED	ABB-IED	ABB-IED	Incoming	Outgoing	Outgoing
Protection relays & functions	REF615	REF615	REF615	REF615	REF615	REF615	REF615	REF615	REF615	REF615

# Sähköaseman pääkojeisto esimerkki – kaksi päämuuntajaa



## VD4-CS

A servomotor actuation and new vacuum interrupter technology up to 38 kV, 1250 A, 31.5 kA and up to 20,000 operations with extremely low probability of re-strike, to support your business needs in reactive power compensation



### Protect your assets

- Inrush elimination thanks to high accuracy in controlled switching technology
- High number B2B capacitive switching operations (10.000 times) with extremely low probability of restriking thanks to new vacuum interrupter technology
- Enables elimination of inrush limiting reactors and resistances, leading to significant cost and space savings
- Cost saving by as much as 20%, using same ratings, same interfaces of existing MV substation thanks to optimized footprint equivalent to standard distribution breakers

### Maximize your output

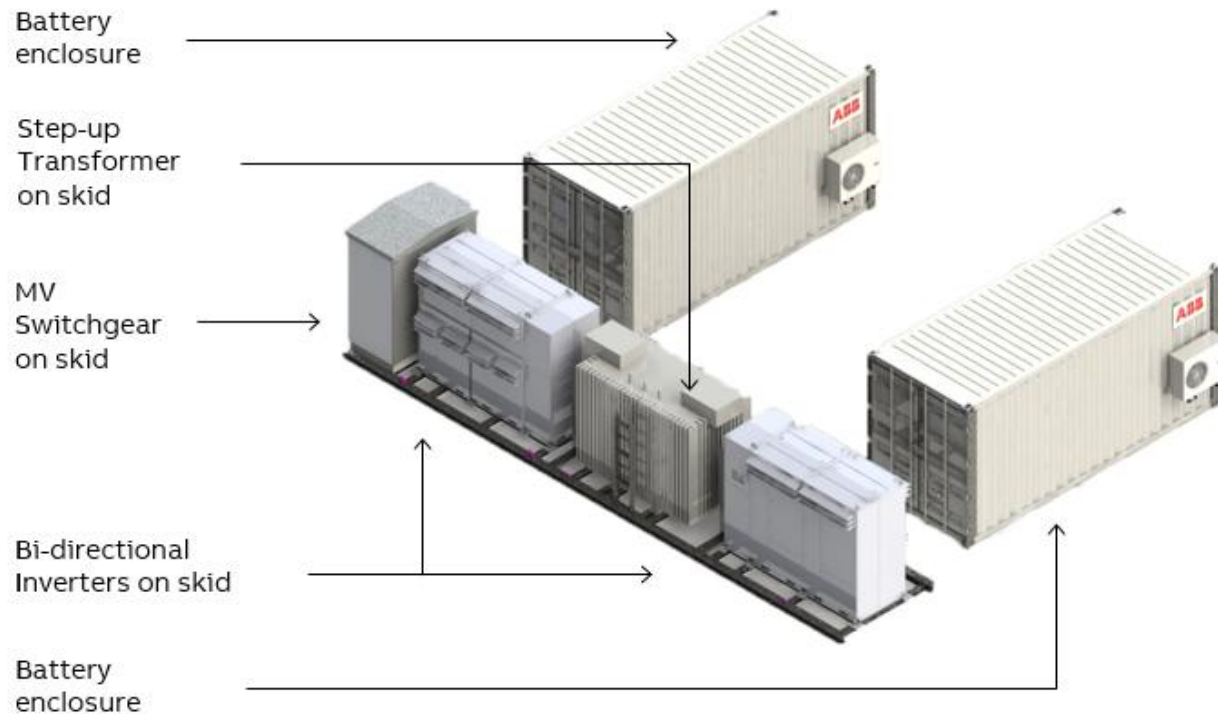
- Reduced total cost of capacitor bank operation due to elimination of downtime for breaker overhaul and a lifespan 3 times the market standard, with predictive health indication
- Fast and reliable support thanks to ABB's global footprint

### Optimize your investment

- Assets optimization having both circuit-breaker and capacitive switching devices in one single solution
- Enables increased lifespan of capacitors by more than 10% in e.g. 3 years

# Energiavarastot (BESS)

Hybridiratkaisut uusiutuvaan energiaan

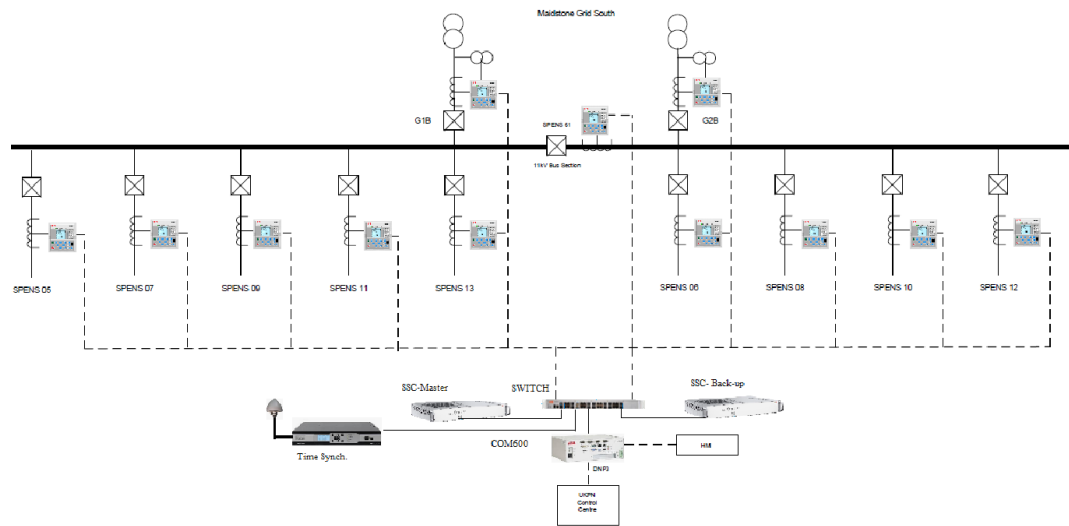


## ABB:n energiavarastoratkaisut

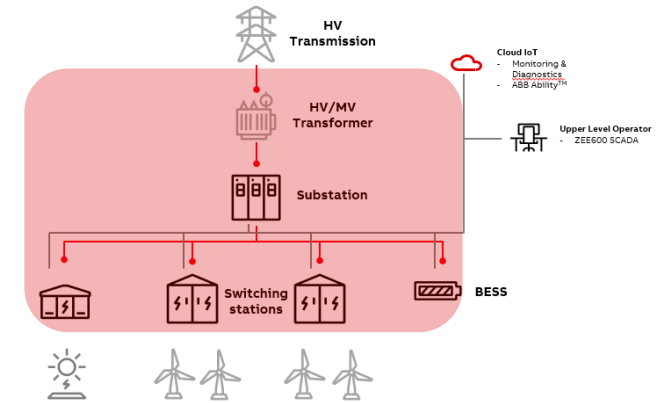
- Täysin tehdastestattu ja kontitettu ratkaisu, Plug&Play-ratkaisu nopeuttaen projektin läpivientiaikaa työmaalla
- Asennukset ja käyttöönotot järjestelmälle
- VJV-tarkastelut ja täyttäen vaatimukset
- Täyttää Fingridin vaatimukset energiavarastojärjestelmille

# ABB ELDS Uusiutuvan energian tarjoama

## Suojausratkaisut

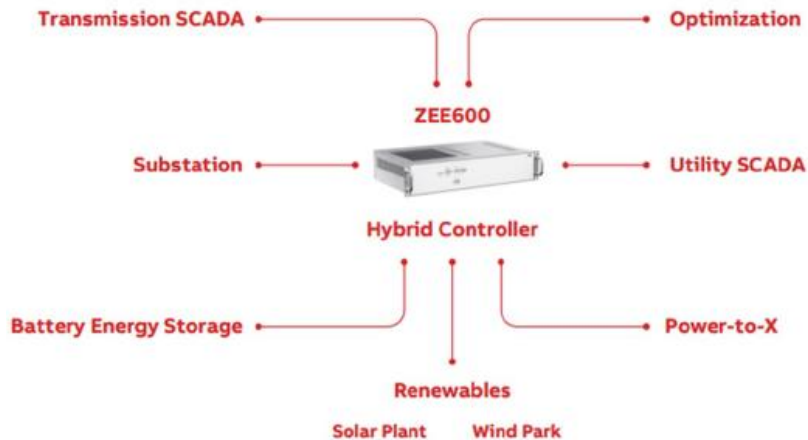
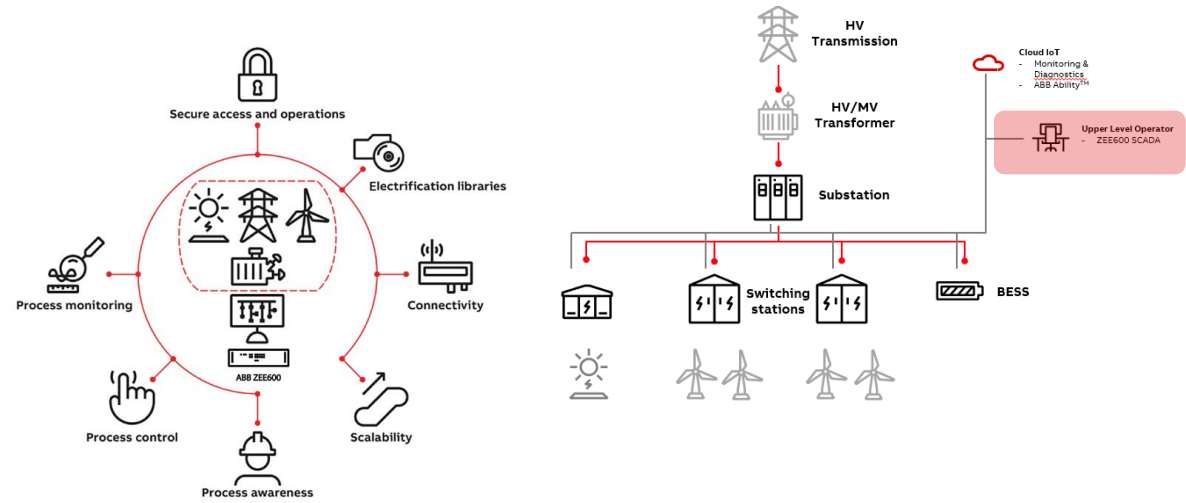
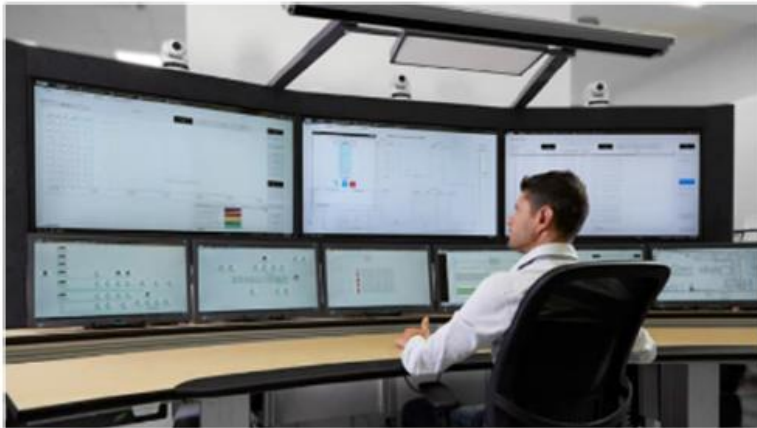


- Maailmanluokan suojausratkaisut kokonaisten puistojen suojaukseen ja hallintaan
- SSC600 – keskitetty suojaus
- REX-suojareleiden tuotevalikoima



# ABB ELDS Uusiutuvan energian tarjoama

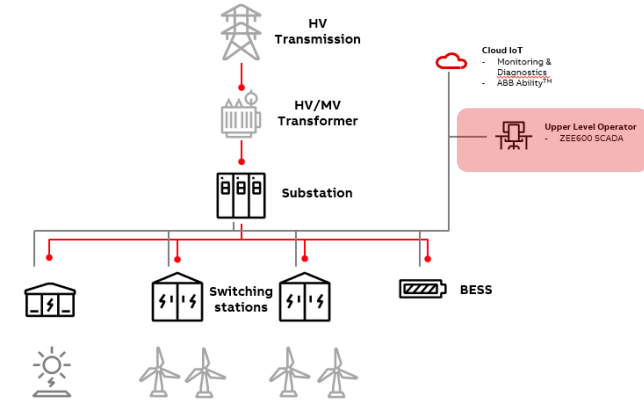
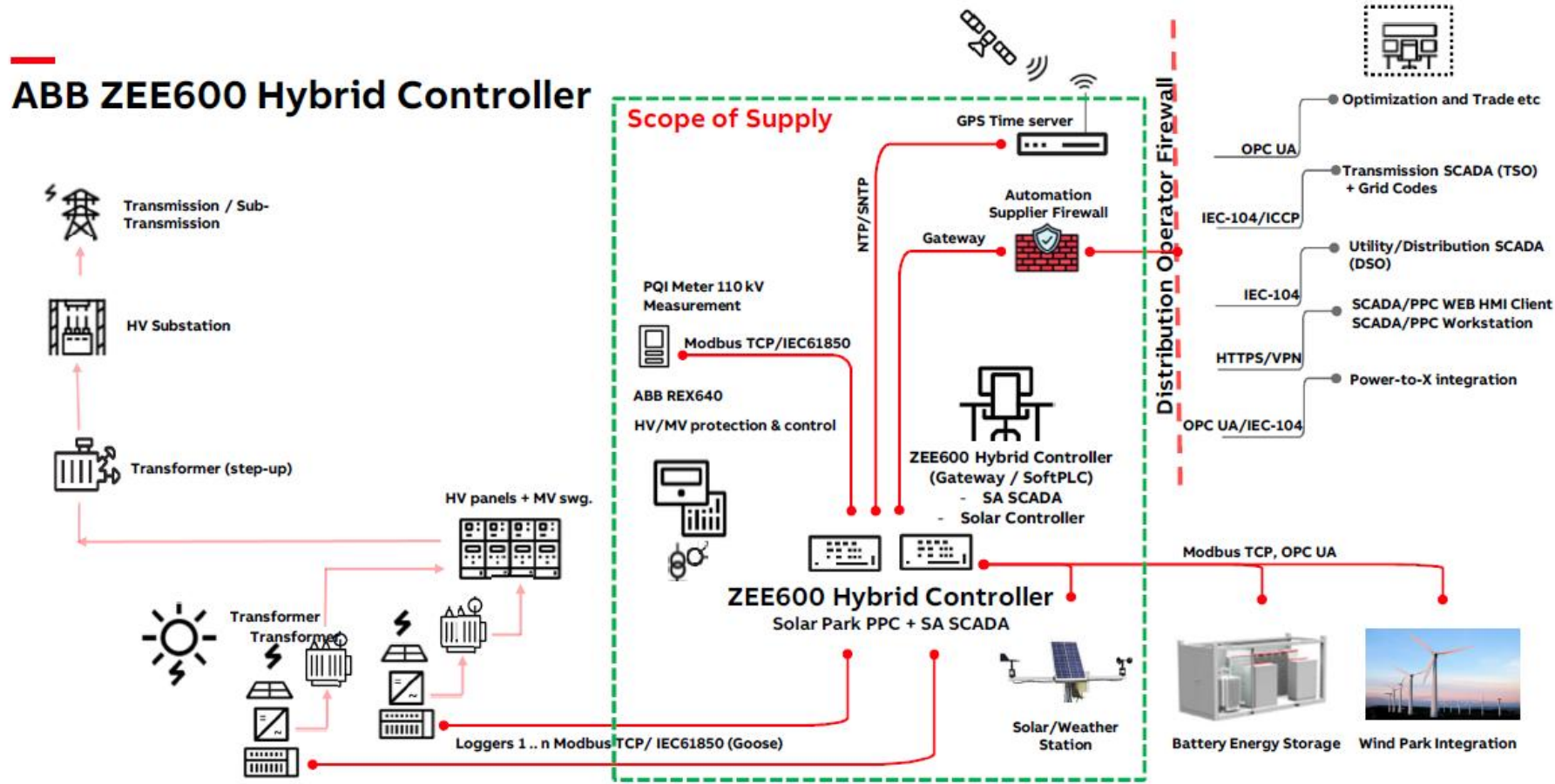
## ZEE600 Scada



- Erialaisten hybridilaitosten integrointi, kaikki samalla laitekannalla
- Skaalattava järjestelmä
- Vakiomuotoiset näkymät ja tuntuma ABB:n kotimaisiin Relion-sarjan suojaroleisiin, ABB Emax 2 älykkäisiin pienjännitekatkaisijoihin ja kojeistojen kunnonvalvontaan
- IEC standardin mukaiset symbolit sähköasemien pääkaavioiden näkyviin
- Vakioidut hälytys- ja tapahtumanäkymät, sekä raportit
- Joustava, etäohjaukset mahdollistava arkkitehtuuri
- Käyttäjystävällinen
- Muokattavat näkymät asiakkaiden tarpeisiin

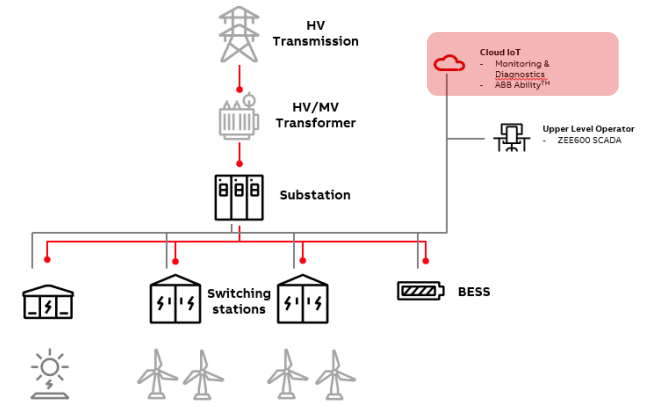
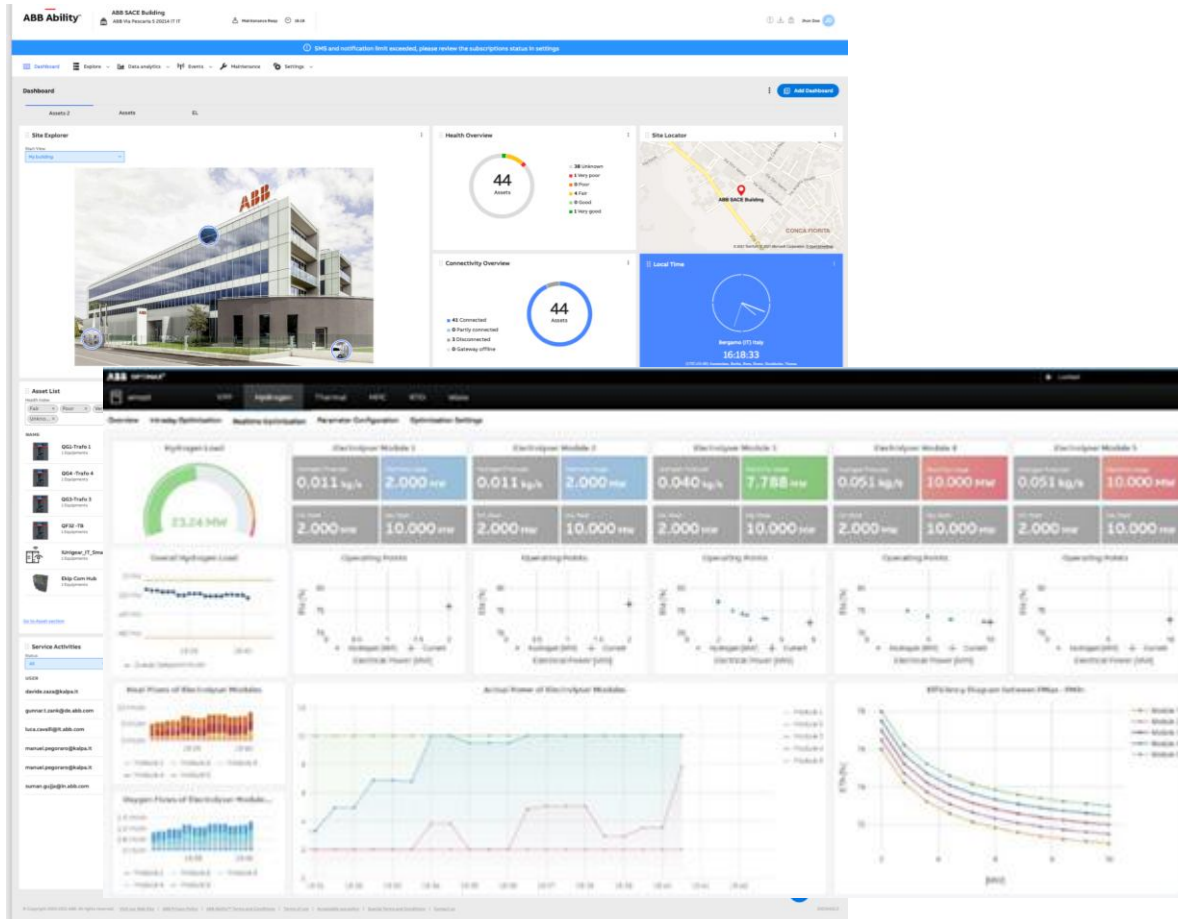
# ABB ELDS Uusiutuvan energian tarjoama ZEE600 Power Plant Controller

## ABB ZEE600 Hybrid Controller



# ABB ELDS Uusiutuvan energian tarjoama

## ABB Ability™ Asset Manager & Optimax



### Asset Manager

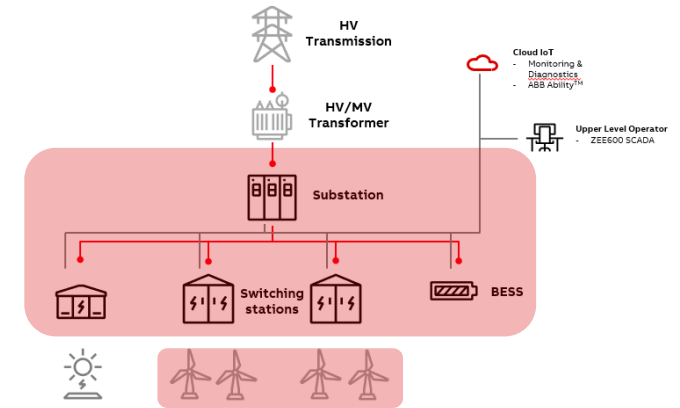
- Ennakoiva kunnonvalvonta
- Parempia dataan perustuvia päätöksiä
- Parempi käytettävyys ja luotettavuus
- OPEX-säästöjä

### Optimax

- Ennakoiva monienergiajärjestelmän optimointi vastaamaan tarpeisiin oikea-aikaisesti ja tehokkaasti
- Reaaliaikaiset ohjaukset
- Mahdollisuus osallistua säätömarkkinoille
- Sähköisen energian, lämpöenergian ja massojen virtausten monitoroinnit läpi koko tuotanto- ja kulutusprosessin

# ABB ELDS Uusiutuvan energian tarjoama

ABB Service tarjoama



- Pitkän aikavälin huoltosopimukset ja varaosahallinta takaa korkean puistojen käytettävyyden
- Teknisen tuen sopimukset saatavilla
- Laitekannan huoltosuunnittelupalvelu

**ABB**