

## Inhoud

- **Belangrijke innovaties**
- **ABB levert apparatuur voor baanbrekend offshore windmolenpark**
- **HVDC Light®: trendsetter in onzichtbare transmissie**
- **IEC 61850 - Toepassingen voor stationautomatisering en beveiliging**

## Belangrijke innovaties

Na de recente stroomuitval in Europa worden er volop pleidooien gehouden voor meer investeringen in modernisering en uitbreiding van elektriciteitsnetten. Vanzelfsprekend is dit niet want er bestaat een uitdagende paradox: terwijl een moderne samenleving steeds afhankelijker wordt van betrouwbare energie



heeft diezelfde samenleving vaak heftige bezwaren tegen de aanleg van de noodzakelijke infrastructuur zoals hoogspanningslijnen. ABB gaat deze uitdaging aan en biedt unieke passende oplossingen voor deze paradox. Dankzij innovaties als HVDC Light® kunnen hoogspanningsnetten ook over lange afstanden ondergronds worden aangelegd. Bovendien kunnen verder uit de kust gebouwde windenergieparken eenvoudiger worden verbonden met het hoogspanningsnet op het vaste land.

Het schijnbaar onmogelijke wordt weer

mogelijk: betrouwbare energievoorziening, duurzaam, esthetisch én maatschappelijk verantwoord. Om u hier verder over in te wijden hebben wij deze nieuwe PowerUpdate voor u samengesteld. In dit nummer wordt nader ingegaan op deze belangrijke innovaties.

Ik wens u veel leesplezier, en tot de volgende PowerUpdate!

Wessel Bakker  
Marketing Manager

## ABB levert apparatuur voor baanbrekend offshore windmolenpark

Ruim 23 kilometer voor de kust bij IJmuiden, wordt het grootste Nederlandse offshore Windpark Q7 gerealiseerd. ABB levert alle apparatuur voor transport en distributie van de opgewekte energie inclusief de zeekabels.



Het windmolenpark beslaat een oppervlakte van 14 km<sup>2</sup> en bevindt zich in blok Q7 van het Nederlands Continentaal Plat. Ter plaatse is de zee tussen de 19 en 24 meter diep. Q7 is het eerste windmolenproject dat zo ver uit de kust in diep zee-water gebouwd wordt.

Het Offshore Windpark Q7 is een project van Econcern, investeringsmaatschappij Energy Investments Holding en energiebedrijf ENECO Energie. Het windmolenpark vormt een belangrijke mijlpaal voor de ontwikkeling van windenergie op zee. Het is namelijk het eerste offshore windpark op basis van non-recourse projectfinanciering. De banken hebben een dusdanig vertrouwen in het project dat zij een groot deel van de financiering verzorgen, zonder aanvullende garanties. De winstgevendheid van het windmolenpark is dus uitermate belangrijk. Daarom werden er betrouwbare leveranciers gezocht die borg konden staan voor levering van apparatuur waarmee het energieverlies tot een minimum beperkt zou zijn. "ABB levert alle apparatuur om de door de windmolens opgewekte elektrische energie te verzamelen en te distribueren

naar het hoogspanningsnet in Nederland", vertelt Leo van der Pols van ABB. "Onze uitgebreide ervaring op het gebied van offshore windenergie en onze kennis op het gebied van hoogspanningskabels in zee zorgt er voor dat we minimaal vermogensverlies en maximaal rendement voor het transport van de elektrische energie kunnen garanderen. Voor een windmolenpark dat zich meer dan 23 kilometer vanaf de kustlijn bevindt is dat van essentieel belang" Tot de leveringsomvang van ABB behoren de hoofdcomponenten voor het off-

shore station waaronder de 150 kV en 24 kV gasgeïsoleerde schakelaars, een 140 MVA transformator en de beveiligings- en regelapparatuur. Zowel de 24 kV zeekabel voor de verbinding van de zestig windmolens met het onderstation als de 23 kilometer lange 170 kV diepzeekabel die het onderstation met de vaste wal verbindt, worden door ABB geleverd.

Als het project begin 2008 opgeleverd wordt, zal Q7 het grootste windmolenpark op het Nederlandse continentaal plat zijn. Het opgewekte vermogen van 120 MW is ruim voldoende om zo'n 125.000 huishoudens van elektrische energie te voorzien. Dat komt overeen met een CO<sub>2</sub> reductie van maar liefst 225.000 ton per jaar! Zo'n belangrijke CO<sub>2</sub> reductie past uitstekend binnen het streven van ABB naar duurzame energie-oplossingen.

Stuur voor meer informatie een e-mail aan: [leo.pols@nl.abb.com](mailto:leo.pols@nl.abb.com)



## Colofon

PowerUpdate! wordt uitgegeven door de divisies Power Products en Power Systems van ABB in de Benelux

Correspondentieadressen:  
Marten Meesweg 5  
NL-3068 AV Rotterdam  
Tel. +31 (0)10 4078911  
E-mail [info@nl.abb.com](mailto:info@nl.abb.com)

Hoge Wei 27  
B-1930 Zaventem  
Tel. +32 (0)2 7186311  
E-mail [info@be.abb.com](mailto:info@be.abb.com)

Internet [www.abb.com/benelux](http://www.abb.com/benelux)

Redactie: Wessel Bakker  
Marco Moerland  
DTP: Jos Bernaards

Bent u nog geen abonnee, meldt u zich dan aan via onze website [www.abb.com/benelux](http://www.abb.com/benelux).

Voor meer informatie over een artikel kunt u ons e-mailen of bellen met uw contactpersoon.

## HVDC Light®: trendsetter in onzichtbare transmissie

Tot op heden worden hoogspanningsverbindingen bij voorkeur bovengronds aangelegd met hoogspanningslijnen. Ondergrondse aanleg vormt meestal geen optie door de hoge kosten en de ongunstige elektrische eigenschappen van hoogspanningskabel. De eigenschappen van HVDC Light® zorgen op dit terrein voor een revolutionaire omslag. HVDC Light® is o.a. toegepast voor de onlangs in gebruik genomen Estlink-verbinding tussen Estland en Finland.

Andris Piebalgs, eurocommissaris voor energiebeleid inaugureerde op 4 december 2006 de nieuwe Estlink interconnector in Tallin, Estland. Voor Piebalgs en de Europese Unie is het een belangrijke stap in het bereiken van een vrije elektriciteitsmarkt, waarvan er nog vele zullen volgen. Estlink is in een recordtijd van slechts 19 maanden aangelegd om een koppeling te maken tussen de Baltische staten en de Scandinavische landen.

Naar schatting zal er via de kabel twee TWh aan elektriciteit per jaar getransporteerd gaan worden. Het belangrijkste doel van dit project is het bereiken van verhoogde leveringszekerheid in de Baltische staten.

De Estlink voorziet in een alternatief inkoopkanaal om mogelijke tekorten in lokale opwekking op te vangen. De verbinding zal ook gebruikt worden om de Baltische regio te ondersteunen in noodgevallen.

Door het gebruik van ABB's HVDC Light® technologie is er een zeer milieuvriendelijke oplossing gerealiseerd. De converterstations zijn zeer compact, de kabels zijn geheel olievrij en er is geen elektromagnetische straling. De unieke blackstart capaciteit die HVDC Light® biedt, is bij uitstek geschikt om storingen in het Estse net te herstellen in het bijzondere geval van een blackout.

De twee converter-stations aan weerszijden zijn in staat om 125 Mvar aan reactief vermogen te produceren of te consumeren onafhankelijk van elkaar en onafhankelijk van het momentane actief vermogen. Dit komt de netkwaliteit aan beide zijden ten goede. De Estlink is ongeveer 105 km lang, 75 km is uitgevoerd als onderzeese kabel. De rest is ondergronds (10 km in Estland en 20 km in Finland).



Het aan land brengen van de HVDC Light® kabel van de Estlink.

### HVDC en HVDC Light®

HVDC staat voor High Voltage Direct Current oftewel hoogspanningsgelijkstroom. Dit is een beproefde en betrouwbare technologie die al 50 jaar met succes bedreven wordt, vooral voor transmissie van bulkvermogen over lange afstanden. Een actueel voorbeeld hiervan is de 580 kilometer lange NorNed 700 MW kabelverbinding tussen Noorwegen en Nederland.

Deze 700 MW verbinding is op dit moment in aanleg. ABB levert de converters en fabriceert de speciale HVDC-kabel in opdracht van TenneT en Stattnet.

HVDC Light® is hiervan een zeer innovatieve en beproefde doorontwikkeling. HVDC Light® is gebaseerd op IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) technologie die over unieke en verbeterde eigenschappen beschikt, vooral op het gebied van spannings- en vermogensregeling en gebruik maakt van geëxtrudeerde (olievrije) kabel. HVDC Light®'s compacte en lichtgewicht ontwerp, korte installatietermijn, lage beheers- en onderhoudskosten en superieure besturing van spanning, actief en reactief vermogen maken het een ideale optie voor een variëteit aan toepassingen zoals:

- Interconnectors
- Binnenlandse verbindingen
- Offshore verbindingen met olie en gas platforms
- Offshore verbindingen met windmolenparken.

### Interconnectors

Naast de Estlink is de Cross Sound-kabelverbinding een ander toonaangevend project. Het betreft een 40 km lange 330-megawatt HVDC Light® onderzeese kabelverbinding tussen Connecticut en Long Island nabij New York.

Tijdens de grote blackout in Noord Amerika in 2003 was het een belangrijke verbinding omdat het enerzijds de bewoners van Long Island beschermde tegen een cascade-uitval en anderzijds New York weer hielp om het netwerk opnieuw onder spanning te krijgen.

### Binnenlandse verbindingen

De eigenschappen van HVDC Light® zorgen voor een revolutionaire omslag voor de toekomstige binnenlandse uitbreiding van bestaande hoogspanningsnetten. In tegenstelling tot wisselspanning vertoont gelijkspanning namelijk een geheel ander elektrisch gedrag wat HVDC Light® bij uitstek geschikt maakt voor langere ondergrondse hoogspanningsverbindingen. In een dergelijk geval kunnen de kosten vaak lager uitvallen dan bij toepassing van een conventionele wisselstroom-hoogspanningskabel.

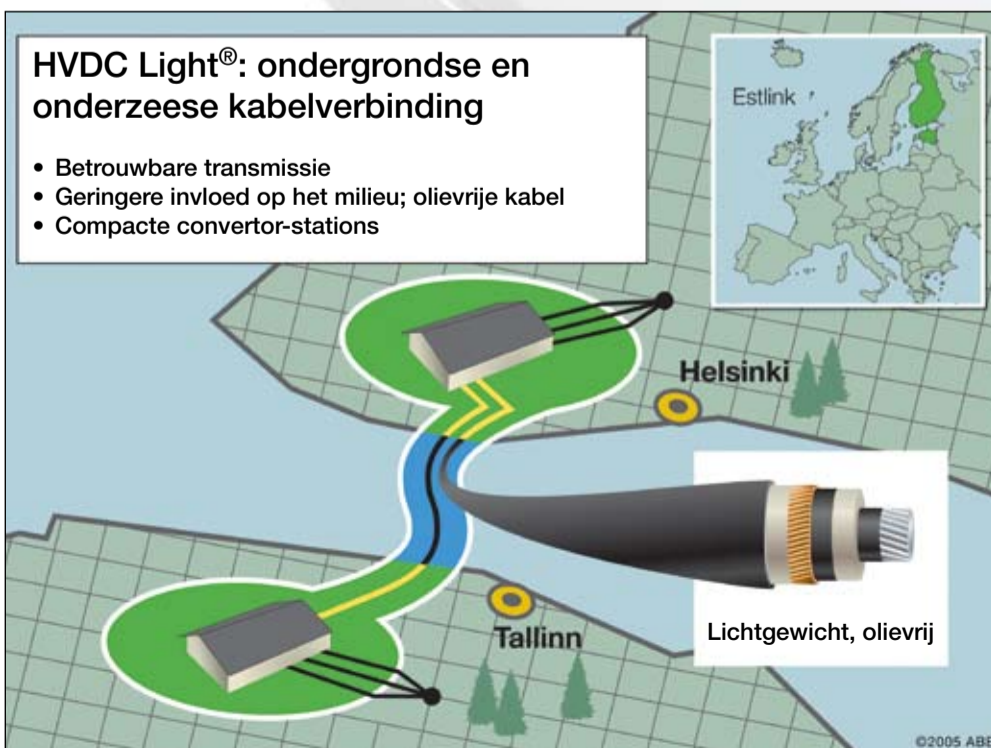
Doordat de verbinding ondergronds en onzichtbaar is worden landschap en milieu



Bij het Murraylink project in Australië is een zeer succesvolle en eenvoudige methode toegepast waarbij gebruik gemaakt wordt van aangepast materiaal uit de glasvezelindustrie. De unieke eigenschappen van HVDC Light® kabel (gewicht < 10 kg/m) maken dit mogelijk.

### HVDC Light®: ondergrondse en onderzeese kabelverbinding

- Betrouwbare transmissie
- Geringere invloed op het milieu; olievrije kabel
- Compacte converter-stations



# HVDC Light<sup>®</sup>



Het compacte HVDC Light<sup>®</sup> compact converter aan de Finse zijde van de Estlink-verbinding in Esboö.



De kerncomponenten van HVDC Light<sup>®</sup> zijn de halfgeleiderventielen die bestaan uit miljoenen vermogens-halfgeleiders. De uit IGBT's opgebouwde halfgeleiderzuilen zijn opgehangen aan het plafond van een zeer compacte converter-module die kant en klaar in de fabriek geproduceerd wordt.

gepaard en is er geen waardeverlies aan percelen en woningen. Er is geen elektromagnetische straling en er is maar een zeer smalle aanlegstrook nodig. Deze aspecten geven een aanzienlijk hogere maatschappelijke meerwaarde en acceptatie dan traditionele technieken zoals hoogspanningslijnen.

HVDC Light<sup>®</sup> verhoogt bovendien de stabiliteit, betrouwbaarheid en benutting van het bestaande netwerk doordat:

- de vermogensstromen en het spanningsniveau volledig regelbaar zijn,
- reactief vermogen gedissipeerd of gegenereerd kan worden (vier kwadranten bedrijf),

- de kabels en convertors nooit overbelast kunnen raken,
- cascade verstoringen gedempt of voorkomen worden, HVDC Light<sup>®</sup> functioneert als "firewall" voor verstoringen in het netwerk
- de ondergrondse ligging van de verbinding en de inpandige plaatsing van de convertors het systeem ongevoelig maakt voor slechte weersomstandigheden zoals storm en ijsafzetting.

Een 'award winning' voorbeeld is de Murray Link, een 180 km lang, 200 megawatt ondergronds HVDC Light<sup>®</sup> transmissie systeem in Zuid Australië. Het is

's werelds langste ondergrondse hoogspanningsverbinding. In 2002 werd de prestigieuze EARTH environmental award gewonnen omdat het project de ultieme oplossing bood om aan strenge milieu- en habitatrictlijnen te kunnen voldoen.

### Offshore verbindingen met olie en gas platforms

Het Troll A gasplatform is het eerste productieplatform dat gebruik maakt van de toepassing van HVDC Light<sup>®</sup>. Het platform verkrijgt 40 MW aan door waterkracht opgewekt elektrische vermogen via de milieuvriendelijke verbinding vanuit het elektriciteitsnet van Noorwegen. Dit maakt

het platform emissievrij en reduceert de behoefte aan onderhoudspersoneel ten opzichte van traditionele gasturbines.

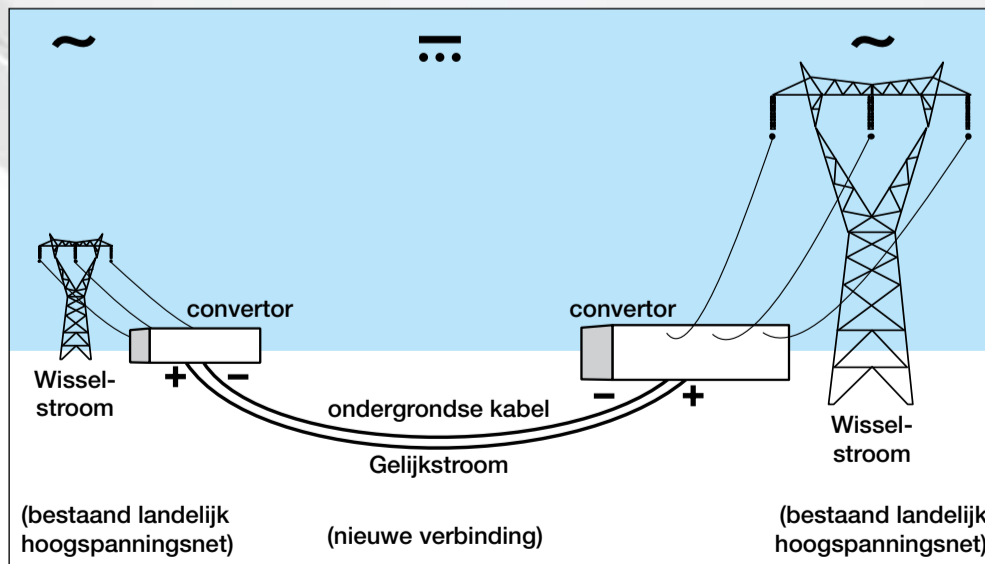
### Offshore verbindingen met windmolenparken

Tot op heden zijn de meeste offshore windparken dicht bij de kust gebouwd en worden ze gekoppeld met het landelijke net door wisselstroom-kabelverbindingen. De tendens en de behoefte om grootschaligere parken verder weg uit de kust te bouwen, neemt echter toe. Indien de kabelverbinding langer wordt dan circa 50-70 km is het elektrisch niet meer mogelijk dit met wisselstroom te doen, HVDC Light<sup>®</sup> biedt dan de oplossing.

De flexibele inpassingmogelijkheden van HVDC Light<sup>®</sup> -zowel elektrisch als planologisch- maken de inpassing van grootschalige windenergie probleemloos mogelijk. Projectontwikkelaars zoals Airtricity zijn bezig met de ontwikkeling van grootschalige windparken die onderling en met verschillende landen gekoppeld worden tot een supergrid met toepassing van HVDC Light<sup>®</sup>. Zo zijn er plannen voor de aanleg van 10 gigawatt aan windparken in de Noordzee die met elkaar en met de omliggende landen gekoppeld kunnen worden. HVDC Light<sup>®</sup> vormt de technologische doorbraak die dit mogelijk maakt.



Onzichtbare energietransmissie met HVDC Light<sup>®</sup> spaart landschap en milieu en geeft geen waardeverlies. Bovenstaande illustratie toont een verbinding in redundante uitvoering.



Het principe van HVDC Light<sup>®</sup>

Wisselstroom wordt geconverteerd naar gelijkstroom, getransporteerd door de kabel en aan de andere zijde weer geconverteerd naar wisselstroom. Aftakkingen tussendoor naar het net zijn ook mogelijk. HVDC Light<sup>®</sup> is zeer geschikt voor toepassing in een bestaand hoogspanningsnet maar ook voor toepassingen off-shore voor het verbinden van windparken of olieplatforms.

Stuur voor meer informatie een e-mail aan: [wessel.bakker@nl.abb.com](mailto:wessel.bakker@nl.abb.com)

## IEC 61850 - Toepassingen voor stationautomatisering en beveiliging

IEC 61850 communicatie is gebaseerd op het gebruik van Ethernettechnieken. ABB, als een van de marktleiders op het gebied van automatisering van elektrische infrastructuur, beschikt over een uitgebreid portfolio aan producten voor toepassing van dit nieuwe communicatie- en engineeringplatform.

### IEC 61850: Communication networks and systems in substations

De uitgangspunten van communicatie op basis van IEC 61850 zijn:

- Long Term Stability: binnen de standaard is gekozen voor een communicatiemedium dat zich al als een wereldwijde standaard heeft bewezen (Ethernet).
- Interoperability: producten en toepassingen van diverse fabrikanten kunnen probleemloos met elkaar communiceren omdat men uitgaat van dezelfde beschrijving van functies en bijbehorende data.
- Free configuration: configuratie van functies per leverancier kunnen verschillend zijn opgebouwd.

De IEC 61850 standaard beschrijft een uitgebreide databibliotheek en de noodzakelijke technieken en media voor communicatie. De bijna 1000 pagina's dikke IEC 61850 (gepubliceerd in 2002-2004) beschrijft in detail alle functies en bijbehorende parameters in een elektrisch station. De functies en parameters worden vervolgens in boomstructuren in Substation Configuration description Language (SCL) in XML formaat opgeslagen (zoals ook gebruikt voor internetsites), leesbaar door elk leverancieronafhankelijk IEC 61850 compliant systeem.

De files dienen als grondslag voor verdere engineering van communicatie binnen de elektrische infrastructuur. Hoewel de standaard op dit moment alleen is vrijgegeven voor communicatie in elektri-



sche stations, is de verwachting dat op korte termijn andere applicaties worden opgenomen in de IEC 61850, zoals network control, functies voor windturbines, redundante applicaties enz. Uiteraard worden er in de stationsautomatisering andere eisen gesteld dan aan een industrieel Ethernetnetwerk (o.a. EMC-eisen). ABB heeft hiervoor volop oplossingen beschikbaar.

Doordat gebruik wordt gemaakt van een universele standaard van functies en data is de verwachting dat complexe projecten, waarbij meerdere leveranciers betrokken zijn, sneller zullen verlopen. Ook zullen aanpassingen en uitbreidingen sneller, en daarom tegen lagere kosten, gerealiseerd kunnen worden. ABB apparatuur kan ingezet worden in combinatie met elk ander fabrikaat dat voldoet aan de standaard. Applicaties op basis van IEC 61850 zijn al sterk in opmars. Voor veel eindklanten is het niet de vraag of men gebruik gaat maken van IEC 61850 maar wanneer. Gezien de ontwikkeling van de

standaard, gedurende circa 10 jaar, en de inbreng van alle grote leveranciers, eindgebruikers en het Angelsaksische deel van de wereld, is de verwachting dat de IEC 61850 standaard een lange periode in gebruik zal blijven in de snel veranderende wereld van de ICT.

IEC 61850 maakt ook het gebruik van Ethernet voor het overbrengen van trip- en vergrendelingsignalen mogelijk (GOOSE-messages), signalen die in conventionele installaties vaak met bedrading worden uitgevoerd. Aan de toepassing van dergelijke technieken ligt een jarenlange ontwikkeling ten grondslag. ABB beschikt t.b.v. het testen van IEC 61850 compliant producten en applicaties over een geavanceerd System Verification and Validation Center in Baden, Zwitserland, waar zware applicaties, incl. communicatie met producten van derden worden getest. Dit ABB instituut in Baden is in juli 2006 (als eerste producent) gecertificeerd door de Amerikaanse UCA voor het testen van stationsautomatisering op basis van IEC61850. De IEC 61850 standaard is een communicatieplatform dat wordt ondersteund door zowel het IEC- als het ANSI-deel van de wereld. Het eerste ABB IEC 61850 referentie project (opgeleverd in december 2004) was een retrofit van de secundaire installaties van een deel van het Zwitserse 380 / 220 kV station Laufenburg. Sindsdien heeft ABB wereldwijd al tientallen referenties met IEC 61850 opgeleverd, o.a. in Europa, het Midden-Oosten, Zuid-Amerika, India en Afrika.

### ABB MicroSCADAPro

Ook het ABB SCADA platform ABB MicroSCADAPro beschikt over de moge-

lijkheid om op basis van IEC 61850 te communiceren, naast de bestaande alternatieven zoals IEC 60870-5-101, -103, -104, LON-bus, SPA-bus, Modbus, en tal van andere communicatieprotocollen en -media. Van ABB MicroSCADAPro, op basis van IEC 61850, zijn al wereldwijd al circa 40 applicaties gerealiseerd. Inclusief vorige releases zijn van ABB MicroSCADA ongeveer 4000 applicaties wereldwijd in bedrijf.

In 2005 heeft ABB Benelux op Curaçao (Nederlandse Antillen) een SCADA-systeem opgeleverd (circa 6.000 I/O) op basis van IEC 60970-5-104 Ethernet communicatie, waarmee inmiddels de nodige ervaringen met Ethernet binnen de elektriciteitswereld zijn opgedaan. Het project betrof een communicatienetwerk bestaande uit 20 waterstations en 16 elektrische stations en opwekeenheden, voorzien van 11 werkplekken op 7 verschillende locaties.

### De nieuwe ABB RE\_670 serie terminals voor besturing- en beveiliging van transmissienetten.

In lijn met de ontwikkelingen op het gebied van IEC 61850 heeft ABB in 2006 een nieuwe lijn terminals uitgebracht voor de besturing- en beveiliging van transmissienetten. Als pre-geconfigureerde terminals zijn beschikbaar:

- RED670: voor gebruik als langsdifferentiaalbeveiliging, differentiaalbeveiliging voor 5 meetlocaties, en voorzien van mogelijkheden voor communicatie tot meer dan 100 km tussen de terminals (zonder tussenkomst van multiplexers), GPS-synchronisatie per terminal enz.
- REL670: distantiebeveiliging
- REB670: een zoneselectieve railbeveiliging, geschikt voor maximaal 24 velden
- REC670: een veldbesturingseenheid geschikt voor maximaal 30 objecten per terminal
- RET670: transformatorbeveiliging

Bovengenoemde terminals beschikken naast de standaard functionaliteit ook over uitgebreide back-up en storingschrijverfunctionaliteiten. De ABB RE\_670 serie is voorzien van geïntegreerde IEC61850 communicatie, en klaar voor het gebruik van GOOSE-messages.

### Workshops in 2007

In het begin van 2007 kunt u bij ABB te Rotterdam workshops bijwonen (gratis toegankelijk) waarbij we u in kleine groepen kennis laten maken met IEC 61850.

Stuur voor meer informatie een e-mail aan: [godfried.kockelkorn@nl.abb.com](mailto:godfried.kockelkorn@nl.abb.com) of [jean-luc.guerra@be.abb.com](mailto:jean-luc.guerra@be.abb.com)



In 2005 heeft ABB Benelux een SCADA-systeem op Curaçao opgeleverd waarmee goede ervaringen met Ethernet binnen de elektriciteitswereld zijn opgedaan.

