

# Power Update!

Jaargang 1 nr. 1

## Inhoud

### ■ PowerUpdate!

### ■ Retrofit van de kerncentrale van Electrabel in Tihange toevertrouwd aan ABB Service

### ■ Toekomstgerichte overdracht van signalen in middenspanningsinstallaties volgens IEC 61850

### ■ Fluxys, de Belgische netwerkbeheerder voor aardgastransport, wapent zich voor de toekomst

### ■ Binnenkort in PowerUpdate!

## PowerUpdate!

Ontwikkelingen in de nutssector gaan snel en voor u als gebruiker van elektrische systemen en procesautomatisering is het prettig als u op de hoogte blijft. Vanuit die optiek ontvangt u vanaf heden 3x per jaar een PowerUpdate! die u gaat informe-



ren over productinnovaties en actuele en recente projecten.

ABB is marktleider op de gebieden energie- en automatiseringstechnologie en helpt nutsbedrijven en industriële klanten hun prestaties te verbeteren terwijl tegelijkertijd de gevolgen voor het milieu afnemen.

De naam PowerUpdate! is niet zomaar gekozen want Power staat voor energie-techniek, kracht en sterkte.

Met PowerUpdate! krijgt u dus een stevige update over allerlei ontwikkelingen in de energietechniek.

Wilt u meer weten? Neem dan contact met ons op of kijk naar onze productguide op [www.abb.com/benelux](http://www.abb.com/benelux)

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

Wessel Bakker  
Marketing Manager

## Retrofit van de kerncentrale van Electrabel in Tihange toevertrouwd aan ABB Service

In de drie units van de Electrabel kerncentrale in het Belgische Tihange zal ABB maar liefst 319 vermogensschakelaars vervangen. Het project dat opgedeeld wordt in deelleveringen, zal in 2011 afgerond worden. De totale orderomvang bedraagt meer dan vier miljoen Euro.

De energiecentrale in Tihange levert een vermogen van 2.730 MW en is al dertig jaar in bedrijf. Door het uitgebreide retrofit-project zal de levensduur van de centrale worden verlengd en blijft het hoge veiligheidsniveau ook op lange termijn verzekerd.

"In nauwe samenwerking met mijn collega Ben Verboven uit België zijn we aan het begin van 2005 begonnen met het project", vertelt Guenter Berndt die verantwoordelijk is voor "Product Marketing Retrofitting & Revamping" van de Business Unit Middenspanningservice bij ABB Sace in Italië.

"Diverse hooggekwalificeerde leveranciers waaronder ABB kregen van Tractebel België – het ingenieursbureau van Electrabel – de uitnodiging om een offerte en een projectplan in te dienen



voor retrofit van de gehele installatie. Na inventarisatie en onderzoek van het te vervangen schakelmateriaal hebben we in overleg met de technici van de centrale alle details vastgelegd. Uiteindelijk hebben we twee aanbiedingen uitgewerkt; één met vacuümschakelaars en één met gasgeïsoleerde schakelaars. De verschillende noodzakelijke toelatingstesten werden nader uitgewerkt en omschreven".

"De gehele levering werd, afgestemd op het totale plan voor renovatie van de centrale, door ons in zinvolle groepen onderverdeeld. In maart 2006 werd de definitieve opdracht ondertekend", licht Berndt toe.

Het gehele ontwerp, de bouw van prototypes en het begeleiden van de toelatingstesten van de apparatuur behoren ook tot de orderomvang. Tussen 2007 en 2011 moeten de verschillende deelleve-

## Electrabel

ringen gerealiseerd worden. De 319 vermogensschakelaars die nu in de centrale staan opgesteld, zullen dan in groepen vervangen worden door het gelijke aantal HD-4 gasgeïsoleerde vermogensschakelaars. Na afronding van de onderhandelingen heeft de opdrachtgever zijn waardering uitgesproken voor de technische onderbouwing van de offerte en voor het getoonde professionalisme gedurende het aanbestedingstraject.

Stuur voor meer informatie een e-mail aan: [ben.verboven@be.abb.com](mailto:ben.verboven@be.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.



# ABB

## Toekomstgerichte overdracht van signalen in middenspanningsinstallaties volgens IEC 61850

In de afgelopen jaren is er veel veranderd op het gebied van technische normen. De laatste grote wijziging heeft plaatsgevonden toen de IEC 61850 werd ingevoerd. De normenreeks IEC 61850 "Communication Networks and Systems in Substations" wordt vooral in de energiewereld toegepast.

De eerste pilot-projecten – vooral in transmissie netwerken – waarbij uitgegaan is van deze nieuwe norm zijn al in uitvoering. Daarnaast worden er momenteel veel ervaringen over implementatie, praktische oplossingen en het toepassingsgebied uitgewisseld. In de nabije toekomst zal er beslist een verdere heroriëntatie plaatsvinden.

### Zendtechniek in de vorm van draadloze-LAN in combinatie met de IEC 61850

Toen de normenreeks IEC 61850 werd ingevoerd, was voor ABB het moment aangebroken om zich te heroriënteren op het gebied van data-overdracht in middenspanningsinstallaties om nieuwe, nog betrouwbaardere overdrachtstechniek toe te passen. In dit artikel worden de uitgangspunten van ABB uiteengezet en wordt een nieuwe ontwikkeling gepresenteerd. Uitgangspunt was de keuze voor een toekomstgerichte langetermijnoplossing.

Door toepassing van laagvermogens breedbandcommunicatie met behulp van een wave guide (gesloten holle golfpijp, zie afbeeldingen 1 en 2) wordt optimaal aan deze eisen voldaan.

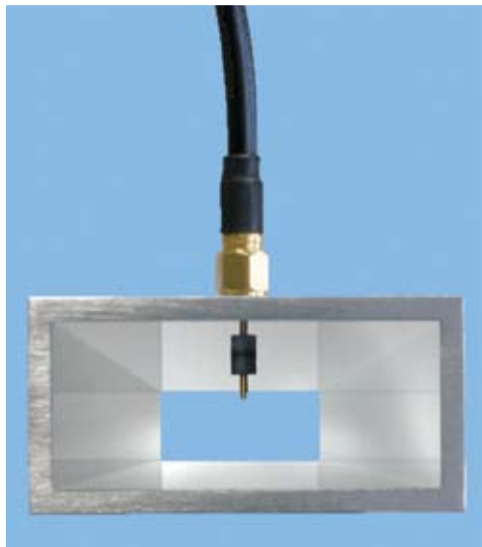
### Een wave guide voor overdracht van radiosignalen

Binnen ABB werd een bestaande overdrachtstechniek verder ontwikkeld voor toepassing in middenspanningsinstallaties. In andere industrietakken had deze techniek zich reeds lang in de praktijk bewezen.

In de toekomst zal de hoeveelheid data voor bediening en beveiliging van middenspanningsinstallaties nog verder toenemen. Door gebruikmaking van breedbandtechniek kan deze stortvloed aan gegevens veilig en eenvoudig overgedragen worden. Het basisprincipe is gebaseerd op het verzenden van elektromagnetische golven met laag vermogen binnen een gesloten systeem.

Het principe is eenvoudig en flexibel toepasbaar. Het enige wat men nodig heeft zijn een correct gedimensioneerde wave guide, een sonde en een coax-verbinding naar de toegepaste beveiligings-, en stuurapparatuur. De sonde moet zowel kunnen zenden als ontvangen. Voor een zo gering mogelijke demping moeten de afmetingen van de holle golfpijp en de toegepaste frequentie nauwkeurig op elkaar afgestemd zijn.

Op deze manier is een vrijwel verliesvrije overdracht mogelijk.

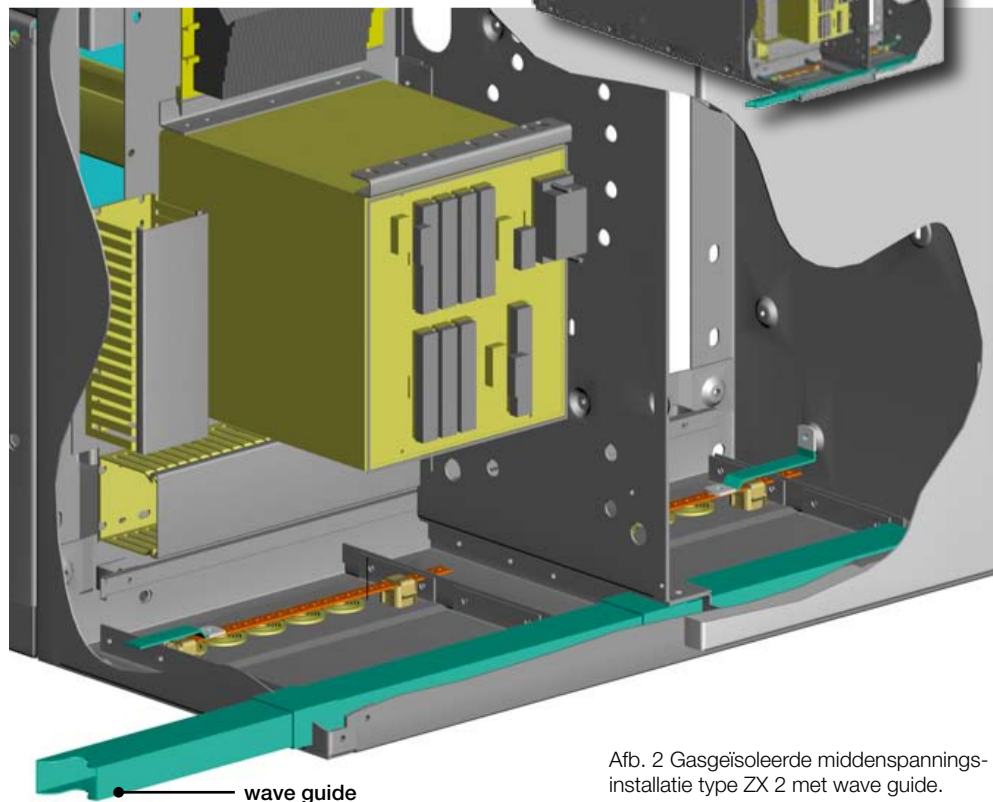


Afb. 1 Een wave guide is een gesloten holle golfpijp, aan de bovenzijde is een sonde gemonteerd.

### Huidige stand van de techniek

In de huidige generatie middenspanningsinstallaties wordt de interne communicatie via de stationsbus van veld naar veld tot stand gebracht. Hierbij is het niet van belang of er seriële of binaire signalen overgedragen moeten worden. Bij parallelle bekabeling wordt dit op doelmatige wijze gedaan door lussen aan te brengen die in ieder veld op een klemmenstrook worden afgewerkt.

Afhankelijk van de grootte van de installatie, de complexiteit van de vergrendelingen, de sturing en de informatiebehoefte is het dan nodig om kabelbomen toe te passen waarin soms zelfs meer dan 60 aders opgenomen zijn. Uitbreiding van een installatie of een gewijzigd aanbod van signalen heeft lastige bedradingswijzigingen tot gevolg. Door de toepassing van seriële communicatietechnieken kon het aantal aders voor dataoverdracht beperkt worden. Door toepassing van deze overdrachtstechniek kunnen signa-



Afb. 2 Gasgeïsoleerde middenspanningsinstallatie type ZX 2 met wave guide.

len en meetwaardes serieel naar een centraal punt gezonden worden. Uiteraard kent deze techniek aanzienlijke beperkingen.

### Middenspanningsinstallaties met wave guide golfpijp

De eisen die gesteld worden aan de betrouwbaarheid en toepasbaarheid op lange termijn van systemen neemt steeds verder toe. Daarom worden in zowel midden- als hoogspanningsinstallaties steeds vaker gasgeïsoleerde schakelinstallaties toegepast.

Door toepassing van gasgeïsoleerde schakelvelden is het mogelijk om compacte, onderhoudsarme installaties met een lange levensduur te realiseren. Het SF<sub>6</sub>-gas zorgt ervoor dat de hoogspanningscomponenten volledig geïsoleerd zijn en daarom ook niet blootstaan aan omgevingsinvloeden.

Een eis die gesteld moet worden aan toekomstgerichte secundaire techniek is om voor de communicatie van veld naar veld een nieuw, beter geschikt overdrachtsmedium te vinden. Daarbij moet aan bovenbeschreven criteria voldaan worden en moet het nieuwe medium op eenvoudige wijze in een schakelinstallatie toegepast kunnen worden. Uiteraard moet het nieuwe medium voldoen aan de nieuwe eisen uit de IEC 61850. De bandbreedte moet op het niveau van glasvezelcommunicatie liggen maar de signalen zullen wel veel

eenvoudiger dan in het geval van toepassing van glasvezel te verwerken zijn. Het voordeel van galvanische scheiding tussen zenders en ontvangers die bij glasvezeltechniek sowieso aanwezig is (bij koperverbindingen uiteraard niet), moet ook gerealiseerd worden. Door toepassing van een wave guide is dit mogelijk.

Het principe van een wave guide is zeer eenvoudig en op flexibele wijze toepasbaar. Net als bij een glasvezelverbinding is voor de vrijwel verliesvrije overdracht van het signaal reflectie op één of nog liever twee grensvlakken nodig. Hiervoor moeten de beide wanden (grensvlakken) een gedefinieerde afstand tot elkaar hebben. Deze afstand valt uit de golflengte af te leiden.

Voor het in- of uitkoppelen van signalen gebruikt men kogelvormige antennes. Voor het overbruggen van korte afstanden tussen beveiligings-, stuur of veldapparatuur en de holle golfpijp wordt een afgeschermde coax-verbinding toegepast.

Door toepassing van een wave guide zijn de signalen optimaal afgeschermd tegen externe storingen en is bovendien de externe omgeving prima gevrijwaard van verstoring door de overdrachtssignalen afkomstig uit de middenspanningsinstallatie. In de besturingskasten van de installatie zijn de holle segmenten van de wave guide zo opgesteld dat bij montage van de velden de wave guides automatisch gekoppeld worden (zie afb. 2).

De hoeveelheid werk om bij installatie een signaalkoppeling tot stand te brengen is zodoende tot het absolute minimum gereduceerd. Door het "plug- & play-systeem" kan bij een afnamekeuring de gehele communicatie probleemloos en eenvoudig getest worden.

Door toepassing van een wave guide is niet alleen de horizontale en verticale informatieoverdracht conform IEC 61850 mogelijk maar zijn aanvullende mogelijkheden eenvoudig te realiseren.

Men kan bijvoorbeeld ingebouwde tellers op eenvoudige wijze uitlezen of webgeoriënteerde informatie koppelen met de installatie. Deze techniek biedt bovendien voor SMV (Sampled Measurement Values) een verbinding die aan de technische eisen van de IEC 61850-9-2:2004-04 voldoet en optimaal geschikt is voor de veiligheidseisen van een modern beveiligingssysteem.

Met de wave guides heeft ABB een uitstekend overdrachtsmedium gevonden dat toekomstgericht is en op eenvoudige wijze in een schakelinstallatie kan worden ingepast.

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

# Fluxys, de Belgische netwerkbeheerder voor aardgastransport, wapent zich voor de toekomst

België neemt een steeds belangrijkere plaats in op de Europese aardgasmarkt. De beheerder van het Belgische gastransportnet Fluxys vertrouwt daarbij op nieuwe regeltechniek van ABB. Door toepassing van Network Manager Gas zal Fluxys de veiligheid en het rendement verbeteren en gelijktijdig interne processen stroomlijnen. In oktober 2007 moet het nieuwe systeem operationeel zijn. De verwachtingen zijn hoog gespannen!

In heel Europa richten de energieleveranciers zich op de nieuwe geliberaliseerde marktomstandigheden. Beheerders van transportnetwerken moeten een vrije toegang tot hun infrastructuur bieden om concurrentie van leveranciers mogelijk te maken. België vormt een belangrijke schakel in het Europese distributienetwerk. De in Brussel gevestigde netwerkbeheerder Fluxys zag zich genoodzaakt om toekomstgericht te investeren door toepassing van een nieuw regelsysteem voor een open netwerk. Na een selectieproces dat 18 maanden in beslag nam, kreeg ABB uiteindelijk de opdracht. "We zijn op meer dan 800 technische en commerciële punten beoordeeld" vertelt Peter Tannlund. Hij is de algemeen Project Manager van ABB voor dit project. "Gezien de hoge veiligheidseisen terwijl gelijktijdig een open toegankelijkheid en vergaande mogelijkheden voor flexibele integratie geëist werden, wordt dit project een echte mijlpaal voor de gasindustrie!"

"Wij houden de gassnelweg in België open", zo omschrijft Paul Tummers, IT Manager van Fluxys de situatie. "We exploiteren een 3.800 km lang hoge druknetwerk en sturen de aardgasstromen van de ingangsstations aan de grens naar lokale distributiebedrijven, verdeelstations en grote industriële eindgebruikers. We sturen bovendien de gasstromen van grens naar grens, we regelen opslagcapaciteit en beheren de importterminal voor vloeibaar aardgas in Zeebrugge". Momenteel telt het gasleidingnetwerk 18 ingangsstations en meer dan 400 verdeelstations. Er wordt per jaar ongeveer 17 miljard kubieke meter gas getransporteerd voor afname in België bovendien is er capaciteit voor het transport van grens naar grens van nog eens 50 miljard kubieke meter gas. De mogelijkheden voor natuurlijke opslag van aardgas zijn gezien de geografische omstandigheden in België uiterst beperkt. In zo'n situatie blijft het gasnetwerk als beperkte opslagbuffer over. Het spanningsveld tussen opslag, transportcapaciteit en flexibiliteit vormt een grote uitdaging voor de meet-, regel- en informatietechnologie.

"Het huidige systeem is meer dan 15 jaar geleden in eigen beheer ontwikkeld. In de loop der tijd is het te complex en inflexibel geworden. Het voldoet niet meer aan de eisen die we er binnenkort aan zullen moeten stellen", legt Tummers uit. "Binnen de nieuwe structuur zal het Scada Systeem (Supervisory Control and Data Acquisition) functioneel gescheiden zijn van het Gas Flow Management.

We hadden weer in eigen beheer een systeem kunnen ontwikkelen maar met Network Manager Gas verwachten we een flexibelere, gunstigere en toekomstgerichte keuze gemaakt te hebben", zegt Tummers. "Waarom zouden we geen professionele functionaliteiten kopen die op de industriële markt verkrijgbaar zijn? We kunnen ons beter richten op de optimalisatie van onze handel dan iedere keer het wiel weer opnieuw uit te vinden. Een standaard Scada oplossing biedt een groot aantal extra mogelijkheden dat gebaseerd is op de eisen en ervaringen uit voorgaande projecten".

Tijdens de aanbesteding kwam ABB met haar open network control systeem Network Manager Gas als gunstigste aanbieder naar voren. Aan de gestelde eisen, in het bijzonder betreffende openheid, flexibiliteit en toekomstgerichtheid, werd dankzij Data Warehouse en Data Integration concepten, het best voldaan. De mogelijkheden die nieuwe Scada systemen bieden om Scada Workstation-afbeeldingen op een normale PC in combinatie met geïntegreerde veiligheid weer te geven, vergroten de mogelijkheden en bieden extra capaciteit in het geval van extreme netwerk belasting of bij calamiteiten op het transmissienetwerk. Het normale onderhoud van de gasstations wordt efficiënter omdat Scada's mens-machine interface in de lokale onderhoudscentra in het hele land gewoon toegankelijk is.

"Met Network Manager Gas" beschikt ABB over een schaalbaar regelsysteem voor netwerken dat door extra modules



op maat gesneden is voor gastransport en - distributienetwerken", zegt projectmanager Tannlund. "De afzonderlijke software modules zijn via het integratieplatform met elkaar verbonden. Dankzij uitgebreide mogelijkheden voor integratie en migratie is het een heel overtuigend systeem. Eenvoudige integratie van nieuwe processen, applicaties en onderdelen van verschillende leveranciers is zodoende eenvoudig mogelijk", onderstreept Tannlund.

Met het systeem kunnen specifieke op de gasmarkt uitgevoerde berekeningen worden uitgevoerd met alle mogelijke eigenschappen en bijzonderheden. Alle informatie die relevant is voor een proces is op realtime basis beschikbaar voor bijvoorbeeld planning, bedrijfsvoering, onderhoud of bedrijfsbrede service. "Beslissingen kunnen aan de hand van op realtime basis gebaseerde gegevens



**FLUXYS**  
EXCELLENCE IN GAS TRANSPORT

worden genomen", zegt Tannlund. "Het network control system wordt zodoende een volwaardig management systeem"

Bij Fluxys gaat het vooral om het verbinden en integreren van traditionele Scada-functionaliteiten met een aantal interne business systemen zoals schema's (gas flow planning) en tot nu toe meestal separaat lopende externe systemen. Daaronder bevinden zich onderhouds management systemen (ondergebracht in SAP's ERP), nood management support tools en GIS (Geographic Information System) inclusief een database met alle technische specificaties van het Fluxys-netwerk waaronder de historie van gebeurtenissen en situaties uit het recente verleden. Daarnaast zijn er ook nog eens de interfaces naar communicatiesystemen en kantoorapplicaties (MS office). Tummers: "De operator zal op een comfortabele en efficiënte manier toegang hebben tot alle informatie." Als er een foutmelding komt tijdens het monitoren van het gasnetwerk wordt het onmiddellijk op het scherm van de operator weergegeven. Als de foutmelding bijvoorbeeld door onderhoud veroorzaakt wordt, dan wordt dat ook weergegeven zodat de tijd om de oorzaak vast te stellen sterk gereduceerd wordt. Door een simpele muisklik op het display kan de operator een snel overzicht krijgen van de lokale omstandigheden maar ook van de situatie bij industriële of openbare installaties in de nabije omgeving.

"Natuurlijk past het nieuwe Gas Control System prachtig binnen de gegeven omgeving" zegt Peter Reidel die bij ABB

verantwoordelijk is voor de technologie voor het Fluxys-project. Er worden verschillende protocollen gebruikt zoals FEP, IEC, Modbus of Profibus. Het aantal aangesloten data-input punten zal toenemen tot meer dan 100.000. Dat is zes keer meer dan nu het geval is.

Voor de integratie van de verschillende modules zullen alle mogelijke bestaande interfaces (zoals Cobra, OPC, OLE en ODBC) alsmede klant specifieke interfaces (API) gebruikt worden. Zo kunnen afzonderlijke componenten, applicaties of modules later ook vlot uitgewisseld worden zonder dat er problemen optreden.

“Uit veiligheidsoogpunt is het systeem gebaseerd op dubbel redundant werkende Linux servers, Windows workstations en Oracle databases. De hoofdcontrolekamer in Brussel en de back up site op locatie zullen ieder uitgerust worden met twee paar redundante computers. Alle vier de systemen werken parallel en zijn continu up to date”, verklaart Reidel. Zodoende kan iedere computer als hoofdcomputer optreden terwijl de andere drie stand-by zijn. Deze redundantie strekt zich over alle niveaus uit tot de punten waar data binnenkomt of overgedragen wordt. Zo kan iedere site op ieder gewenst moment in “stand alone mode” werken.



Er wordt veel energie gestoken in de gebruikersvriendelijkheid. De mens-machine interface kreeg hierbij speciale aandacht. “Network Manager Gas heeft een multifunctioneel en eenvoudig configureerbare user interface met passende menu’s en iconen. “Het werk van het

onderhoudspersoneel wordt er dankzij het geïntegreerde Data Engineering System eenvoudiger door”, benadrukt Reidel. Alle relevante informatie is binnen één muisklik beschikbaar. Op die manier is de juiste informatie altijd beschikbaar op de juiste plek en op de juiste tijd”. De gebruikers-

vriendelijkheid is geoptimaliseerd door functies zoals inzoomen, panning (over een overzichtsplaatje gaan en een vergrootglas gebruiken voor het bekijken van details) en de-cluttering (aanvullende informatie op onderliggende niveaus). Speciale kleuren geven een ogenblikkelijk overzicht van de status van pijpleidingen, kleppen en pompen binnen het gasnetwerk.

Het nieuwe Gas Control System moet in oktober 2007 operationeel zijn. De verwachtingen zijn hooggespannen. Dankzij de modulariteit van Network Manager Gas, zal Fluxys goed voorbereid zijn op toekomstige ontwikkelingen en nieuwe eisen.

De openheid van het systeem maakt het mogelijk om functionele units snel uit te wisselen zonder grote financiële of technische inspanningen. Het doel is om alle relevante zakelijke processen op een veilige en zeer efficiënte manier te integreren in de totale bedrijfsvoering van het netwerk. “Als we meer onderdelen binnen het bedrijf kunnen voorzien van informatie uit ons complexe gasnetwerk zullen we de efficiëntie en het rendement daarmee beslist vergroten”, benadrukt Paul Tummers van Fluxys.

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

## Binnenkort in PowerUpdate!

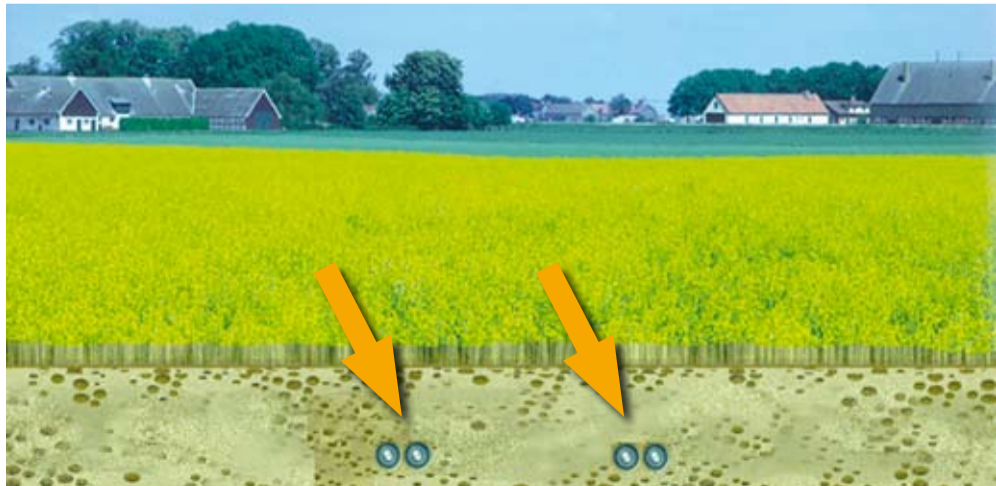
De volgende uitgave van PowerUpdate! zal in de loop van december 2006 verschijnen. We willen nu vast een tipje van de sluier oplichten over de onderwerpen die u dan kunt verwachten:

**Licht en onzichtbaar met HVDC Light®**  
Gedurende lange tijd waren bovengrondse hoogspanningslijnen het aangewezen middel voor het transport van elektrische energie over grote afstanden. Door de hoge kosten en de ongunstige eigenschappen vormden ondergrondse kabelverbindingen geen acceptabel alternatief. De eigenschappen van HVDC Light® zorgen op dit terrein voor een revolutionaire omslag. In tegenstelling tot wisselspanning maakt het geheel andere gedrag van

gelijkspanning dat HVDC Light® bij uitstek geschikt is voor een ondergrondse hoogspanningsverbinding. De grotere zorg voor onze leefomgeving in combinatie met nieuwe kostenbesparende technologie voor het aanleggen van ondergrondse verbindingen hebben voor een omslag in de waardering gezorgd. Ondergrondse gelijkspanningsverbindingen zijn nu aantrekkelijker dan ooit tevoren!  
In de volgende editie van PowerUpdate! vindt u een uitgebreid verslag.

**Offshore windmolenpark Q7**  
ABB heeft in juli 2006 een contract afgesloten, voor de levering van de elektrische uitrusting en kabelverbindingen voor het Nederlandse offshore-windmolenpark Q7. ABB is wereldleider op het gebied van elektrische uitrusting bestemd voor duurzame energieprojecten zoals dit windmolenparkproject. Q7 wordt het grootste windmolenpark voor de Nederlandse kust, zo'n dertig kilometer van Amsterdam. Elke turbine zal een vermogen van ca. twee

MW genereren, wat in totaal neerkomt op ca. 435 gigawatt/uur per jaar – voldoende om ruwweg 140.000 woningen van stroom te voorzien en de CO<sub>2</sub>-uitstoot jaarlijks te verminderen met 255.000 ton. Nederland streeft ernaar dat in 2020 tien procent van het binnenlandse energieverbruik duurzaam geproduceerd wordt. Windenergie zal een substantiële bijdrage hierin leveren. Naar verwachting zal windenergie rond het jaar 2030 meer dan één vijfde van de Europese stroombehoefte dekken.  
Lees meer in het komende nummer van PowerUpdate!



Deze PowerUpdate! is uiteraard ook in elektronische vorm beschikbaar, surf daarvoor naar [www.abb.com/benelux](http://www.abb.com/benelux) onder het hoofdstukje nieuws, nieuwe publicaties. Via de website kunt u zich ook opgeven als nieuwe abonnee.