

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

Ik ben onlangs bij ABB begonnen als Front End Sales Manager voor Power Products en Power Systems. Hoewel ik door mijn jarenlange ervaring met hoogspanningsprojecten meer dan vertrouwd was met het productengamma uit de Power omgeving ben ik toch onder de indruk van de oplossingen die ABB op dit terrein kan bieden. Één van die oplossingen van ABB



is HVDC Light®. Na de recente stroomuitval in Europa wordt er volop gesproken over modernisering en uitbreiding van het elektriciteitsnet. Vanzelfsprekend is dit niet want er bestaat een uitdagende paradox: terwijl een moderne samenleving steeds afhankelijker wordt van betrouwbare energie heeft diezelfde samenleving vaak grote bezwaren tegen de aanleg van bovengrondse hoogspanningslijnen. ABB biedt unieke oplossingen voor deze tegenstelling. 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 nu mogelijk: betrouwbare energievoorziening, duurzaam, esthetisch én maatschappelijk verantwoord. In dit nummer wordt nader ingegaan op deze belangrijke innovaties.

Ik wens u veel leesplezier, en hoop u spoedig te mogen ontmoeten!

*Alain Vannerum
Front End Sales Manager BeLux voor
Power Products en Power Systems*

ABB levert apparatuur voor baanbrekend offshore windmolenpark

Alle apparatuur voor transport en distributie van de opgewekte energie inclusief de zeekabels voor Windpark Q7 wordt door ABB geleverd.



Het windmolenpark beslaat een oppervlakte van 14 km² 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 CO₂ reductie van maar liefst 225.000 ton per jaar! Zo'n belangrijke CO₂ 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



Colofon

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

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

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

Internet 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.

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.

In tegenstelling tot wisselspanning ver- toont gelijkspanning een geheel ander gedrag wat HVDC Light® bij uitstek geschikt maakt voor een ondergrondse hoogspanningsverbinding. Bovendien zijn de kosten in veel gevallen lager dan conventionele hoogspanningskabel. De grotere zorg voor onze leefomgeving en de positieve invloed van het onzichtbaar maken van hoogspanningsverbindingen kunnen voor een nog snellere omslag in de waardering zorgen. Ondergrondse hoogspanningsverbindingen zijn nu aantrekkelijker dan ooit tevoren!

Milieu-aspecten

Er zijn verschillende redenen waarom ondergrondse HVDC Light® verbindingen beter aan hedendaagse milieu-eisen kunnen voldoen dan bovengrondse verbindingen.

EMV

In diverse landen voert men een voor- zichtig en terughoudend beleid ten aanzien van magnetische velden. Zowel het Nederlandse Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer als het Swedish National Electrical Safety bevelen een veiligheids- niveau van 0,4uT aan voor 50 Hz magneti- sche velden van hoogspanningsleidingen. Dit veiligheidsniveau komt overeen met de veldsterkte die vandaag de dag in een stedelijke omgeving gebruikelijk is. In tegenstelling tot een wisselspanningsver- binding is een gelijkspanningsverbinding statisch (geen straling). Voor een gelijk- spanningsverbinding hoeft geen "EMV- corridor" vrijgehouden te worden. Het veld boven de ingegraven ondergrondse kabel is beduidend kleiner dan het natuur- lijke magnetische veld van de aarde.

Ruimtebeslag

Voor een HVDC Light®-verbinding is veel minder ruimte nodig. Bij een conventione- le 380 kV hoogspanningslijn is een strook met een breedte van minimaal 60 meter

nodig. Binnen deze strook mogen zich geen hoge bomen of bouwwerken bevin- den. Voor een HVDC Light®-verbinding is slechts een 4 meter breed aanleg- pad noodzakelijk. Ter vergelijking: voor een bovengrondse verbinding met een leng- te van 100 km is een grondoppervlakte van 600 hectare (1 hectare = 10.000 m²) nodig. Voor een HVDC-verbinding is slechts 40 hectare nodig. Dat is minder dan 6% dan het ruimtebeslag van een vergelijkbare hoogspanningsverbinding!

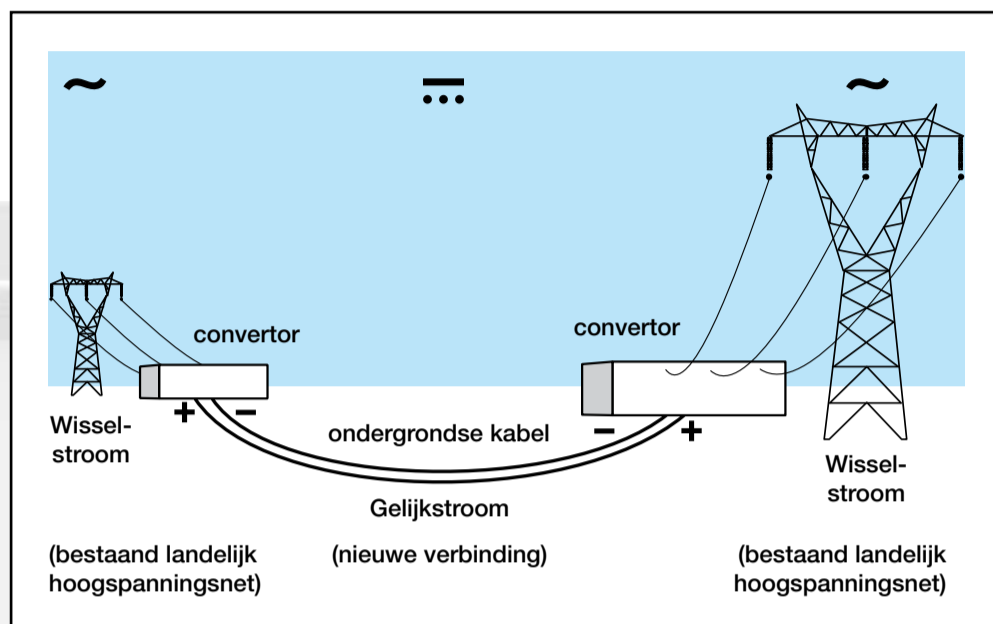
Magnetische en elektrische velden

Magnetische en elektrische velden kun- nen aanvullende beperkingen voor het ruimtegebruik nabij een hoogspannings- leiding tot gevolg hebben. Ter plekke van woningen is voor een 380 kV boven- grondse hoogspanningsverbinding een bredere strook noodzakelijk om te kunnen voldoen aan het veiligheidsniveau van 0,4uT voor 50 Hz magnetische velden van hoogspanningsleidingen. De breedte van deze corridor bedraagt circa 300 meter bij de huidige toegepaste conventionele hoogspanningslijnen.

De HVDC Light®-converters kunnen bijna geheel inpandig worden ondergebracht en zijn kleiner dan de klassieke HVDC- converters. Zij zijn daarmee relatief mak- kelijker inpasbaar.

Waarneembaar geluid

De geluidsproductie van een bovengrond- se hoogspanningsverbinding – die het grootst is bij vochtige weersomstandig- heden – beperkt ook de mogelijkheid om dicht bij een hoogspanningsverbinding te bouwen. De breedte van deze geluidscor- ridor hangt af van plaatselijke verorde- ningen en van het ontwerp van de hoog- spanningsverbinding. Bezwaarschriften kunnen de aanleg van een bovengrondse verbinding soms knap lastig maken. Bij een ondergrondse ver- binding is er van een geluidsprobleem absoluut geen sprake.



Het principe van HVDC Light®

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 is zeer geschikt voor toepassing in een bestaand hoogspanningsnet maar ook voor toepassingen off-shore voor het verbinden van windparken of olieplatforms.

Vogelaanvaringen

Diverse onderzoeken tonen aan dat er in Nederland ongeveer één miljoen draad- slachtoffers vallen per jaar, dat komt overeen met circa 300 draadslachtoffers per kilometer per jaar. Het ondergronds brengen lost dit probleem volledig op.

Esthetische en maatschappelijke aspecten

Diverse studies hebben aangetoond dat de aanleg van een bovengrondse hoogspanningsverbinding een negatieve invloed heeft op de ontwikkeling van de grondprijs. Als voorbeeld noemen we een onderzoek uitgevoerd in het Verenigd Koninkrijk waar de onderzoekers vaststel- den dat de grondprijs van stukken land op een afstand van 100 meter van een hoogspanningsverbinding 38% lager was dan voor vergelijkbare stukken land. Uit onderzoek in Finland bleek dat de waarde- vermindering omgekeerdevenredig is met de afstand tot de hoogspannings- verbinding (zie tabel 2).

Een ander voorbeeld is een recente uit- spraak van de rechtbank in Utrecht die bevestigt dat het plaatsen van boven- grondse hoogspanningslijnen afbreuk doet aan de waarde van een huis. De gemeen- te heeft de huiseigenaar een schade- vergoeding moeten betalen.

Veel regio's in de Benelux kennen een hoge bebouwingsdichtheid. Het is daar- mee waarschijnlijk dat een bovengrondse hoogspanningslijn veel kavels zal beïn- vloeden. Als we aannemen dat er zich gemiddeld over iedere 500 meter lengte van de hoogspanningsverbinding de vol- gende kavels bevinden:

- Vier kavels op 0-500 meter afstand (10% waardevermindering)

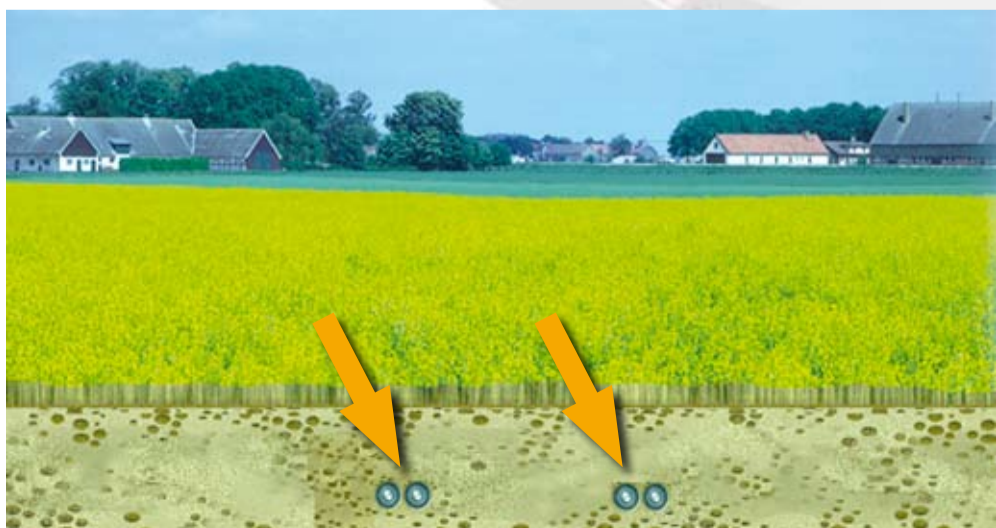
- Acht kavels op 500-1.000 meter afstand (5% waardevermindering)
- Zestien kavels op 1.000-1.500 meter afstand (3% waardevermindering)
- Twintig kavels op 1.500-2.000 meter afstand (2% waardevermindering)

Als we als gemiddelde waarde voor een kavel € 300.000,- aannemen (incl. de bebouwing) dan is er bij een 100 km lange bovengrondse hoogspanningsverbinding sprake van een waardevermindering van € 100.800.000,-.

Daarbij komt ook nog het maatschap- pelijk verlies aan landschap, cultuur histo- risch erfgoed en natuur.

Veiligheid

Doordat HVDC Light® volledig gebruik maakt van ondergrondse kabel is de veiligheid optimaal. Dit in tegenstelling tot hoogspanningslijnen waar er een gevaar is voor elektrocutie door aanraking door bijvoorbeeld hoogwerkers, bootmasten, vishengels, vliegers of brandblusactivitei- ten.

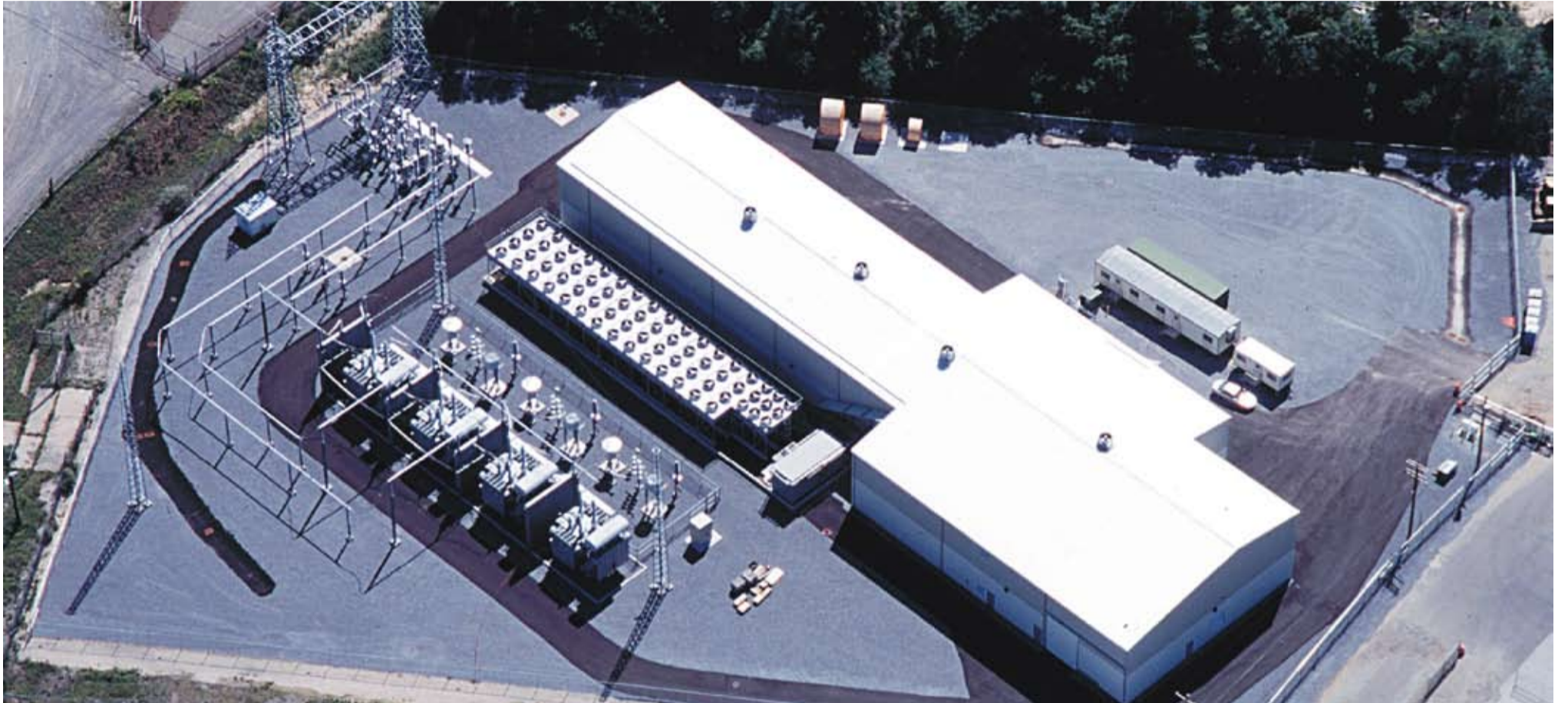


Onzichtbare energietransmissie met HVDC Light® spaart landschap en milieu en geeft geen waardeverlies. Bovenstaande illustratie toont een verbinding in redundante uitvoering.



Bij het Murraylink project in Australië is een zeer succesvolle en eenvoudige methode toegepast waarbij gebruik gemaakt wordt van aangepast materieel uit de glasvezelindustrie.

HVDC Light[®]



Het convertor station "Shoreham" van de HVDC Light-verbinding tussen Long Island en Connecticut in de Verenigde Staten is vrijwel volledig in pandig uitgevoerd.

Ook is er bij HVDC Light[®] geen risico voor valschade of elektrocutie van neervallende lijnen bijvoorbeeld als gevolg van ijsafzetting of storm.

Stabiliteit en betrouwbaarheid van het netwerk

HVDC Light[®] verhoogt de stabiliteit en betrouwbaarheid van het netwerk doordat:

- de vermogensstromen en het spanningsniveau volledig regelbaar zijn,
- de kabels en converters nooit overbelast kunnen raken,
- cascade verstoringen gedempt of voorkomen worden, functioneert als "fire-wall" voor verstoringen in het netwerk
- reactief vermogen gedissipeerd of gegenereerd kan worden (vier kwadrant bedrijf),
- de ondergrondse ligging van de verbinding en de in pandige plaatsing van de converters het systeem ongevoelig

maken voor slechte weersomstandigheden als storm en ijsafzetting.

Elektrische verliezen

Bij toepassing van HVDC Light[®] in een bestaand net worden de totale verliezen niet noemenswaardig negatief of positief beïnvloed.

De verliezen in de HVDC Light[®]-verbinding worden gecompenseerd door lagere verliezen in het bestaande net.

Technische ontwikkeling van HVDC Light[®] systemen

HVDC Light[®] technologie is geïntroduceerd in 1997. Inmiddels zijn HVDC Light[®] systemen leverbaar met een vermogen tot 1.100 MW per systeem bij een bedrijfsspanning van 300 kV.

Technieken bij de aanleg

Een belangrijk aspect bij de aanleg vormt

de manier waarop de kabel gelegd wordt. Deze geëxtrudeerde kabels hebben een aantal specifieke voordelen tegenover traditionele geïmpregneerde kabels.

- Laag gewicht (< 10 kg/m), zeer flexibel, goede hanteerbaarheid tijdens aanleg van de kabel.
- Eenvoudige voorgefabriceerde koppelingen.
- Volledig olievrij.

Bij de aanleg wordt gebruik gemaakt van aangepast materieel uit de glasvezel industrie. De aanlegkosten zijn dan ook duidelijk lager dan bij conventionele hoogspanningskabel.

Een mooi voorbeeld hiervan is de aanleg van het Murraylink project in Australië, waar meer dan 3 kilometer kabel per dag is aangelegd. De aanlegsom voor de 170 km lange kabel bedroeg het – voor zo'n project – zeer redelijke bedrag van \$ 7,6 miljoen.

ming voor aanleg van een bovengrondse hoogspanningsverbinding te verkrijgen dan is dit punt alleen al reden genoeg om HVDC Light[®] serieus te overwegen.

Concrete case: Randstad380

De Katholieke Universiteit Leuven heeft voor het Randstad 380 project een studie uitgevoerd waarin een vergelijking is gemaakt tussen hoogspanningslijnen, conventionele kabel en HVDC Light[®] voor het circa 60km lange tracé Beverwijk-Bleiswijk.

Één van conclusies is dat bij een realistisch scenario HVDC Light[®] voordeliger is indien meer dan 50-65% van het tracé ondergronds dient te zijn. De studie is te downloaden op www.esat.kuleuven.be/electa/vsc-hvdc/reports.

Conclusie

Stringente milieueisen alsmede esthetische en maatschappelijke aspecten leiden tot hogere kosten en verhogen het risico van aanzienlijke vertraging bij toepassing van hoogspanningsverbindingen. Nieuwe HVDC technologie in de vorm van HVDC Light[®] heeft er toe geleid dat er een economisch aanvaardbare en technisch zeer goed toepasbaar alternatief bestaat. Dit geldt in het bijzonder indien een substantieel deel ondergronds dient te worden uitgevoerd.

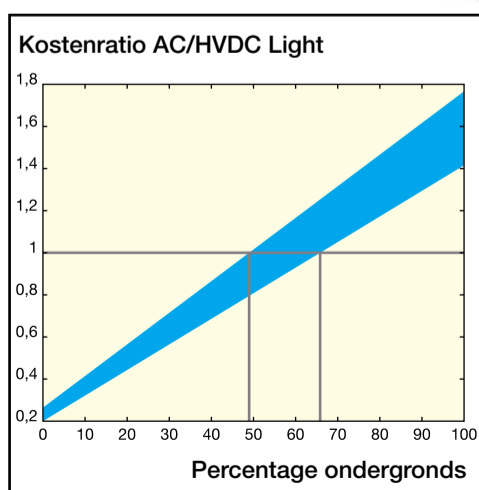


Diagram 1: Voorbeeld van een kostenratio wisselstroom/HVDC Light versus percentage ondergronds voor Randstad380

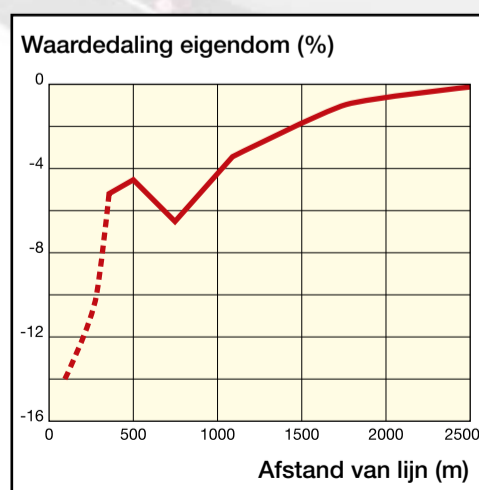


Diagram 2: Waardevermindering van grond is praktisch omgekeerdevenredig met de afstand tot de hoogspanningslijn

Kostenvergelijk bovengrondse hoogspanningsleiding – ondergrondse transmissie

De nieuwe HVDC technologie beschikt over een aantal unieke en waardevolle eigenschappen. Voordat een strikte kostenvergelijking uitgevoerd wordt, is het zinvol om een evaluatie en waardering van alle aspecten en omstandigheden te maken.

Elk project is wat dat betreft uniek en maakt een aparte evaluatie per geval noodzakelijk. Pas dan kan er op gegronde redenen een keuze gemaakt worden. Indien er moeilijkheden zijn om toestem-

Stuur voor meer informatie een e-mail aan: 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 leverancier afhankelijk 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 elektrische 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 trippen 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 mogelijkheid 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.

RTU560

Binnen het stationsautomatiseringsgamma heeft het product RTU560 een stevige reputatie opgebouwd voor telebediening en lokale stationsautomatisering. Een greep uit de bestaande RTU560 functies :

- Standaard telebedienings- en communicatie functies (o.a.; TG800, IEC60870-5-101/104, IEC61870-5-103; Modbus, ...)
- Mimic functie voor lokale controle van het onderstation (webserver technologie)
- IEC61850

De eerste referentieprojecten met IEC61850 op RTU zijn ondertussen succesvol afgerond.

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 storingsschrijverfunctionaliteiten. 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 of 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.

