



Impact van intermitterende bronnen op het elektriciteitsnet.

infrac



Paul Coomans

samenwerkingsverband van
Intersectra, Iveg en WVM

infrac

- Intermitterende bronnen.
- Aansluitbaarheid van intermitterende bronnen in het net
- Slimme nettechnieken voor hoge concentratie PV

| 2 |

samenwerkingsverband van
Intersectra, Iveg en WVM



Intermitterende bronnen



In vergelijking met klassieke centrales, vertonen de meeste hernieuwbare energie producties een schommelend productiepatroon.

- Windmolens
- Zonnepanelen
- Warmtegestuurde WKK

Mede t.g.v. de 20/20/20 doelstelling worden meer en meer kleinere intermitterende bronnen in de elektriciteitsnetten, zowel op MS als op LS aangesloten.

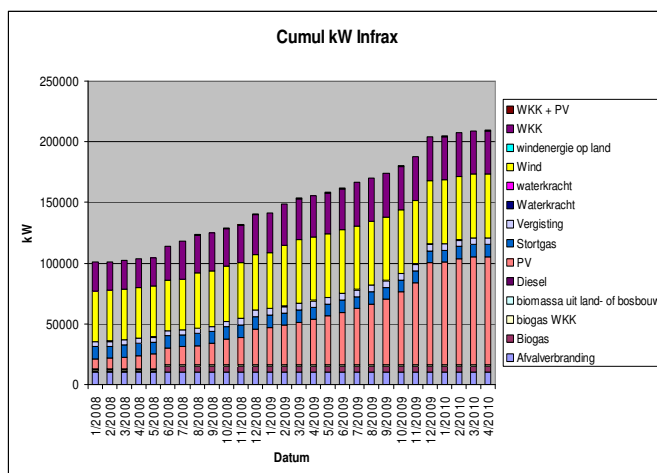
| 3 |

samenwerkingsverband van
Internelectra, Iweg en WVM

Intermitterende bronnen



•Explosieve groei aan decentrale productie op Infrax netwerk



| 4 |

samenwerkingsverband van
Internelectra, Iweg en WVM

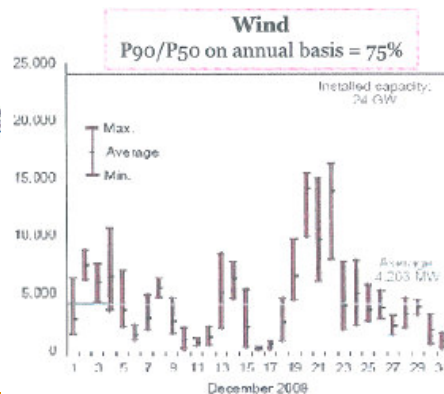
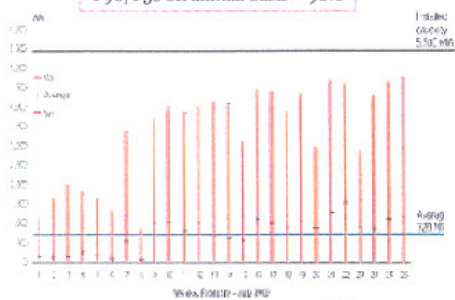


Intermitterende bronnen

infrax

Solar PV
P90/P50 on annual basis = 90%

•Wind- en zonneprofielen



| 5 |

samenwerkingsverband van
Intersectra, Iveg en WVM

Aansluitbaarheid van intermitterende bronnen in het net

infrax

- ✓Spanningshuishouding
- ✓Netbelasting
- ✓Netvervuiling
- ✓Foutsituaties
- ✓Reactief vermogen
- ✓Energie-absorptie

| 6 |

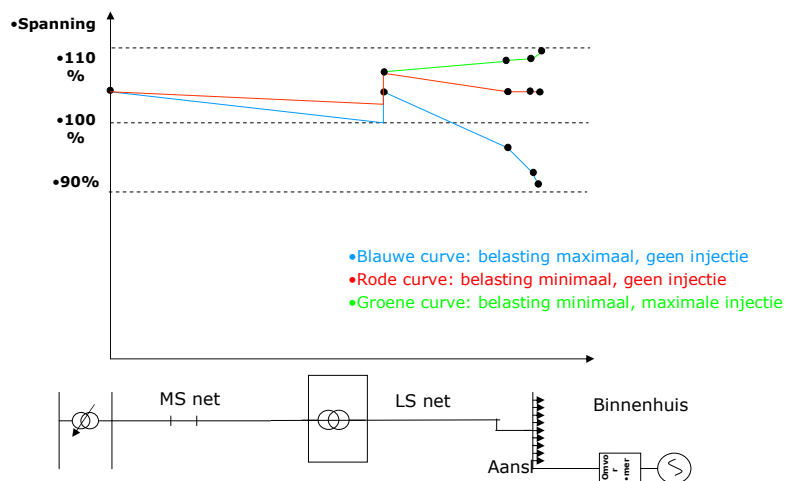
samenwerkingsverband van
Intersectra, Iveg en WVM



Spanningshuishouding

infrax

1. Spanningsverloop in LS net met PV



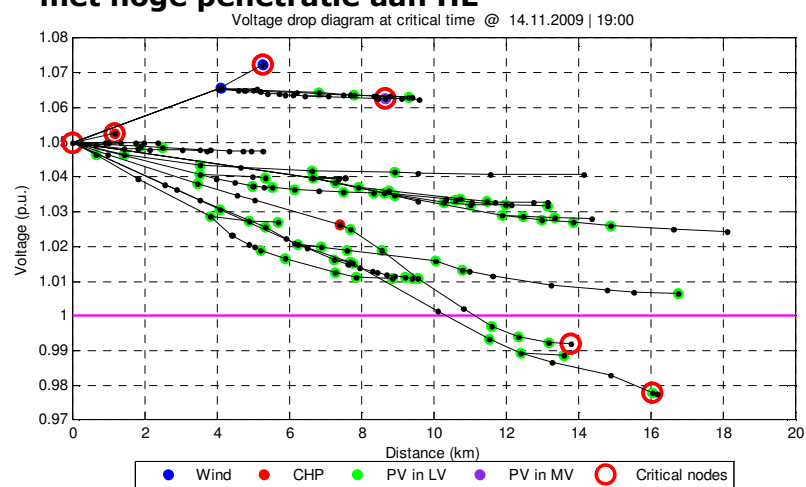
[7]

Samenwerkingsverband van
Intersectra, Iveg en WVEB

Spanningshuishouding

infrax

2. Spanningsverloop in een MS net met hoge penetratie aan HE



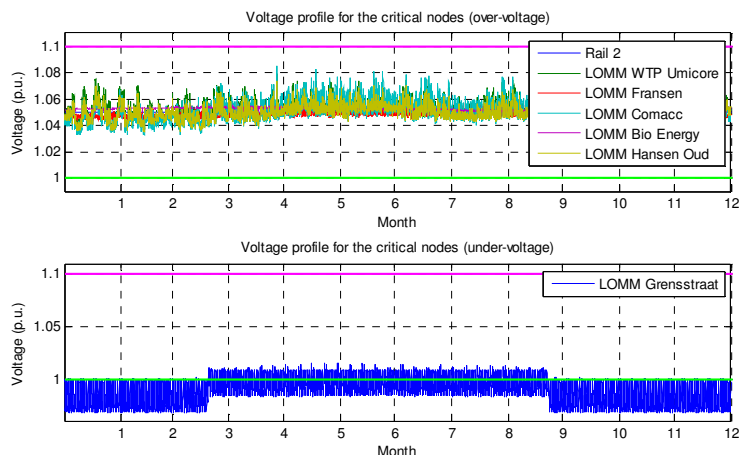
Samenwerkingsverband van
Intersectra, Iveg en WVEB



Spanningshuishouding



3. Instellingen bepaald door kritische knooppunten



| 9 |

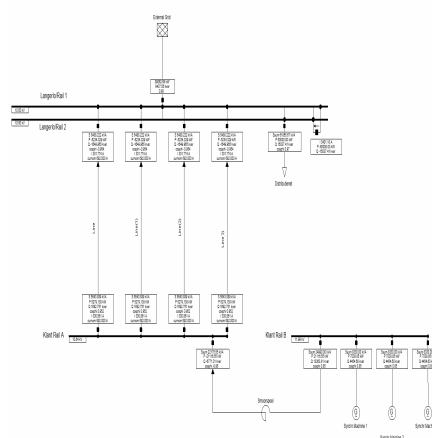
samenwerkingsverband van
Intersectra, Iveg en WVM

Netbelasting



1. De nominale stromen moeten in alle omstandigheden binnen de technische parameters van de netmaterialen blijven.

- ✓Transfo's en leidingen
- ✓Ook in n-1 moet deze situatie kunnen behouden blijven.
- ✓Onder nominaal wordt verstaan: geen fout: dus ook bij inschakelingen ed...



| 10 |

samenwerkingsverband van
Intersectra, Iveg en WVM



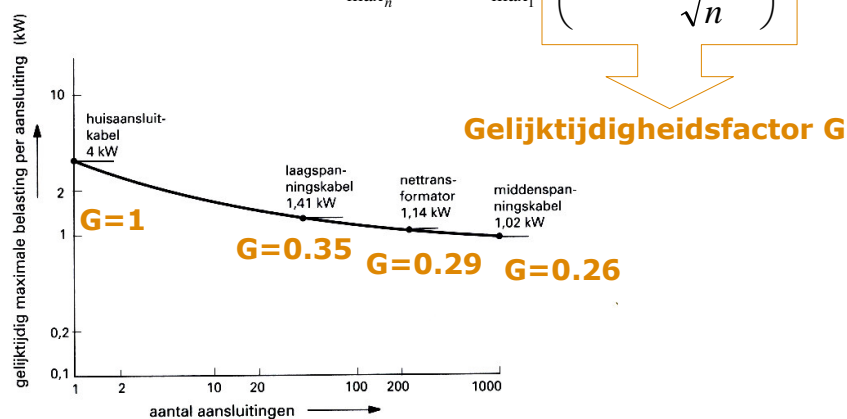
Netbelasting

infrax

2. Gelijktijdigheid bij afname

Formule van Rusck:

$$S_{\max_n} = n \cdot S_{\max_1} \cdot \left(g_{\infty} + \frac{(1 - g_{\infty})}{\sqrt{n}} \right)$$



| 11 |

samenwerkingsverband van
Inter-elektro, Iveg en WVM

Netbelasting

infrax

3. Gelijktijdigheid bij PV

- Gelijktijdigheidsfactor **G = 1**
- Sterke correlatie met moment van lage afname
- Opletten bij zon- en feestdagen

| 12 |

samenwerkingsverband van
Inter-elektro, Iveg en WVM



Netvervuiling

infrax

De spanningskwaliteit moet binnen de norm blijven:

- ✓ Harmonischen: lager dan de immuniteitsniveaus van de verbruikers -> van toepassing bij omvormers owv wisselrichters
- ✓ Flicker: binnen de EN 50160 limieten -> opletten bij windturbines owv variërend koppel aan paal
- ✓ Spanningsvariaties: (deel)inschakelingen en deelafschakelingen mogen max. een bruuske ΔU van 3% van de nominale spanning veroorzaken (Synergrid C10/11)
-> van toepassing bij PV bij lichte bewolking

| 13 |

samenwerkingsverband van
Interesbeetra, Iveg en WVEB

Foutsituaties

infrax

1. De foutstroom neemt toe

totaal kortsluitvermogen moet kleiner zijn dan het kortsluitvermogen waarop de netmaterialen gedimensioneerd werden.

- ✓ Transiënte reactantie van generator wordt opgelegd door C10/11
- ✓ Indien toch problemen:
 - Aansluiten via transformator of smoorspoel
 - Installeren van een Is begrenzer
 - Aansluiten op een zwaarder net

| 14 |

samenwerkingsverband van
Interesbeetra, Iveg en WVEB



Foutsituaties

infrac

2. De foutstroom bij een fout in het net komt uit meerdere richtingen

Fout moet tijdig kunnen afgeschakeld worden en snel gedetecteerd worden

- ✓Aangepaste beveiligingen
 - In het net
 - Ter hoogte van de aansluiting van de productie

- ✓Richtingsgevoelige kortsluitstroomdetectie

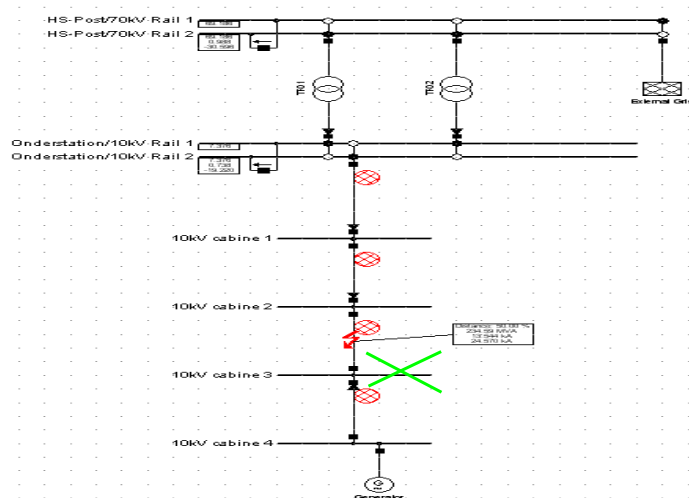
| 15 |

samenwerkingsverband van
Interactra, Iveg en WVM

Foutsituaties

infrac

3. Foute werking kortsluitverkliekers



| 16 |

samenwerkingsverband van
Interactra, Iveg en WVM



Reactief vermogen

infrax

Een van de belangrijkste factoren die de spanningsstabiliteit beïnvloeden is de mogelijkheid van de generatoren en het net om de behoeftes aan reactieve energie, verbruikt door de belasting en het net (verliezen) te compenseren.

- ✓ Is afhankelijk van type generator
- ✓ De produktie van reactieve energie moet afgestemd zijn op de behoeftes van het net.

| 17 |

samenwerkingsverband van
Interbeetra, Iveg en WVM

Reaktief vermogen

infrax

Invloed op CosPhi

- **Zonder DP: CosPhi in HS-post in evenwicht**
- **Met DP zonder levering reactief vermogen: minder actief vermogen te leveren vanuit HS-net maar evenveel reactief dus CosPhi lager**
- **Met levering van reactief vermogen door DP: lokale spanningsstijging !**

=> Compromis te zoeken

| 18 |

samenwerkingsverband van
Interbeetra, Iveg en WVM



Energie-absorptie



- De energieproductie moet liefst lokaal kunnen geabsorbeerd worden door belastingen.
- Optransformatie naar het transportnet is gelimiteerd en afhankelijk van de afname.
- Op bepaalde plaatsen in het net is de onthaalcapaciteit nog erg beperkt.

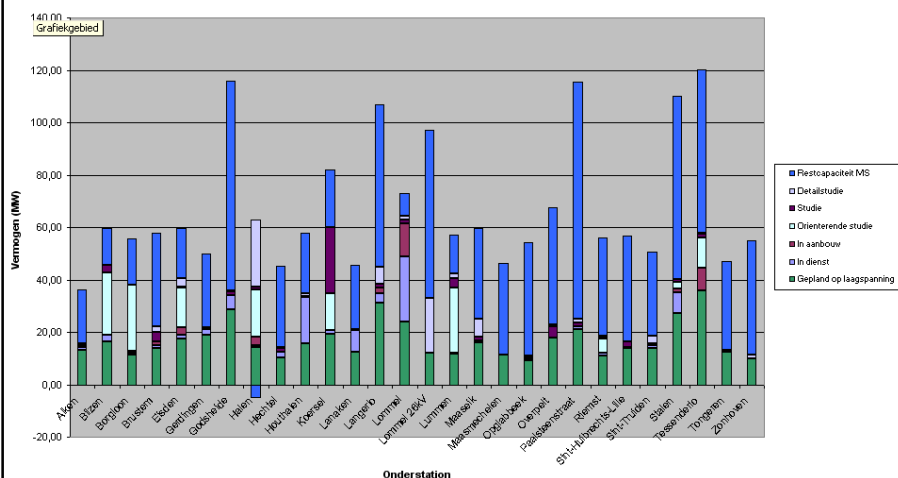
| 19 |

samenwerkingsverband van
Internelectra, Iveg en WVM

Energie-absorptie



Aansluitbaarheid decentrale productie per onderstation
Status:2010



| 20 |

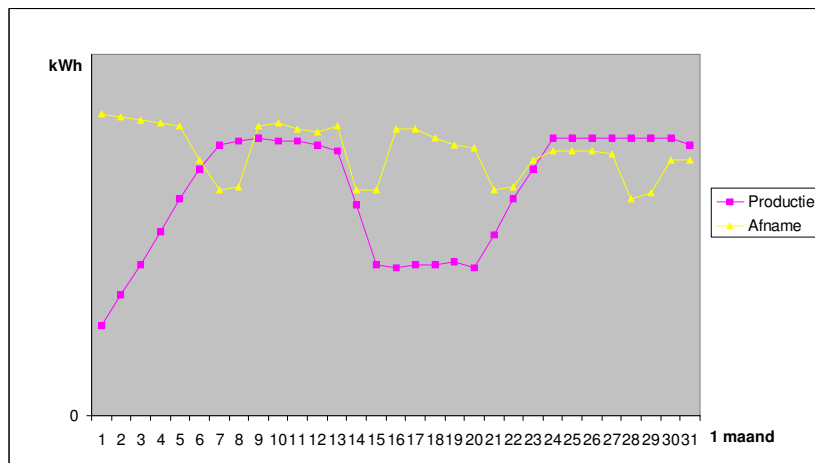
samenwerkingsverband van
Internelectra, Iveg en WVM



Energie-absorptie

infrax

Afname vs productie



| 21 |

samenwerkingsverband van
Interesbeta, Iveg en WVM

Slimme nettechnieken voor hoge concentratie aan PV

infrax



| 22 |

samenwerkingsverband van
Interesbeta, Iveg en WVM





MetaPV project



- Wereldwijd 1^e project met demonstratie op grote schaal
- Start medio 2009
- Duur : 4,5 jaar
- Kostprijs:
 - project: 9 miljoen euro (deels gesubsidieerd)
 - zonnepanelen: 30 miljoen euro (investering door particulieren via LRM)
- De partners in het project zijn 3E, Infrax, Arsenal Research, SMA, University of Ljubljana en LRM.

| 23 |samenwerkingsverband van
Intersectra, Iveg en WVM



Objectief van META-PV



- Toename van DP integratiecapaciteit met 50%
- Bijkomende netkosten ~10% van de netversterkingskosten
- Fault ride through
- Geen nood aan PV inperking
- Mogelijkheid tot autonoom bedrijf
- Behoud van kwaliteit, veiligheid en leveringszekerheid

| 24 |samenwerkingsverband van
Intersectra, Iveg en WVM



Demonstratieproject in Lommel



Demonstratie op grote schaal in Lommel
 128 x 4kW (residentiël)
 en 31 x 200 kW (industriël)
 10 % van de systemen uitgerust met opslagcapaciteit

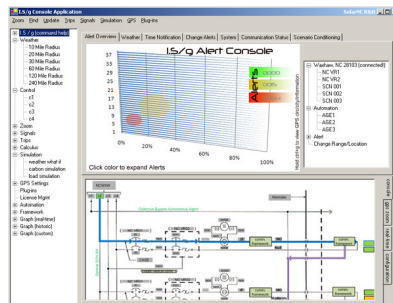
| 25 |

samenwerkingsverband van Interectra, Iweg en WVM

Oplossing: ACTIEVE NET CONTROLE & ACTIEVE INVERTOREN



- Ontwikkeling van Smart Invertor voor lokale spanningscontrole
- Lokale energie-opslag bij overproductie
- Ontwikkeling van controle protocollen



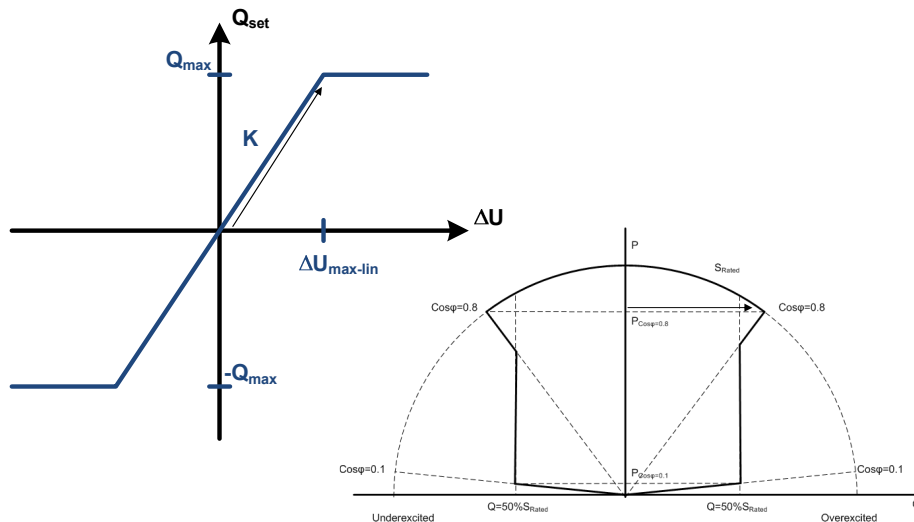
| 26 |

samenwerkingsverband van Interectra, Iweg en WVM



Sturing reactief vermogen ifv lokale spanning

infrac



| 27 |

Samenwerkingsverband van
Interlectra, Iweg en WVEB