|  |  |
| --- | --- |
| documentnummer |  |
| uitgavedatum | 09-05-2017 |
|  | **eigendomsvoorbehoud Infrax** |
| **Rapportering 2017**  Energie Efficiëntie Richtlijn Art 15.2  rapportering energie-efficiëntiepotentieel | |

**Inhoud**

[1 Inleiding 3](#_Toc513619231)

[2 Investeringsmaatregelen om energieverbruik te reduceren 4](#_Toc513619232)

[2.1 Toepassing van hogere netspanning 4](#_Toc513619233)

[2.2 Optimale keuze kabelsectie 4](#_Toc513619234)

[2.3 Gebruik van energie-efficiënte distributietransformatoren 5](#_Toc513619235)

[2.4 Reductie eigenverbruik van posten en cabines en eigenverbruik voeden door productie ter plaatse 7](#_Toc513619236)

[2.5 Telebediening/lezing om aantal verplaatsingen te verminderen 8](#_Toc513619237)

[3 Uitbatingsmaatregelen om energieverbruik te reduceren 8](#_Toc513619238)

[3.1 Gerichte keuze open punt in distributielussen 8](#_Toc513619239)

[4 Investerings- en uitbatingsmaatregelen om toekomstige investeringsbehoeften te beheersen 9](#_Toc513619240)

[4.1 Automatische tapverandering van distributietransformatoren 9](#_Toc513619241)

[4.2 Dynamic line rating 9](#_Toc513619242)

# Inleiding

Rekening houden met de energieverliezen is binnen Infrax geen nieuw item. Bij studies en beslissingen wordt er bij Infrax reeds aandacht gegeven aan de energieverliezen en de kosten die eraan verbonden zijn. De energieverliezen over een bepaalde periode kunnen soms bepaalde investeringen verkleinen of zelfs dekken. De energieverliezen worden daarom meestal al meegenomen in de financiële berekeningen bij studies of in beslissingen.

Het net heeft een historische opbouw met zijn assets die voldoen aan de eisen of efficiënt zijn voor de periode waarin ze geplaatst zijn. Om nu echter een beleid te gaan voeren puur rond energie efficiëntie zullen er een groot aantal investeringen nodig zijn om het door de tijd heen gebouwde net te verbeteren op vlak van de energieverliezen. Iedere asset in het net heeft een waarde, een vroegtijdige vervanging brengt extra kosten met zich mee, daarom zal Infrax niet snel een proactief beleid voeren. Iedere beslissing dient goed afgewogen te worden en vaak situatie per situatie bekeken te worden. Het opnemen van de factor energieverliezen in de beleidsvoering is de eigenlijke conclusie van deze studie. Maar zoals hierboven vermeld werd wordt dit bij Infrax reeds toegepast.

In dit document wordt gerapporteerd over de bestudeerde maatregels van de potentieelstudie in verband met de Energie Efficiëntie Directive. Het standpunt en de actiepunten van Infrax tegenover de bestudeerde maatregels werden neergeschreven in een eerder rapport van deze potentieelstudie via de Synergrid werkgroep C8 werkgroep 6.

Niet alle cijfers in dit rapport kunnen in detail gestaafd worden, een deel hiervan zijn samengesteld op basis van aannames.

Cijfers voor Infrax van het jaar 2017:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DNB** | **Tot. Verbruik MWh** | **% Verliezen** | **Verliezen MWh** |
| IE | 4 324 768 | 4,03% | 174 288 |
| IVEG | 1 004 431 | 3,20% | 32 142 |
| WVEM | 1 177 142 | 3,30% | 38 846 |
| PBE vl. | 652 322 | 6,13% | 39 987 |
| PBE w. | 106 049 | 7,24% | 7 678 |
| TOTAAL | 7 264 712 | 4,03% | 292 941 |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

# Investeringsmaatregelen om energieverbruik te reduceren

## Toepassing van hogere netspanning

Deze eerste tabel toont de gerapporteerde netverliezen voor de Infrax-DNB’s en het aandeel van de verliezen voor het laagspanningsnet. Deze aannames zijn overgenomen uit de EED-studie en waren destijds ingeschat op 2/3e van de verliezen zijn technisch, de ander 1/3e zijn administratief. Van deze technische verliezen wordt 1/3e ingeschat met als oorzaak het laagspanningsnet.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DNB** | **Tot. Verbruik MWh** | **% Verliezen** | **Verliezen [MWh]** | **2/3 tech. Verliezen [MWh]** | **1/3 aandeel LS-net [MWh]** | **Lengte LS-net [km]** | **LS-verlies [MWh/km]** |
| IE | 4 324 768 | 4,03% | 174 288 | 116 192 | 38 731 | 12 085 | 3,205 |
| IVEG | 1 004 431 | 3,20% | 32 142 | 21 428 | 7 143 | 2 072 | 3,447 |
| WVEM | 1 177 142 | 3,30% | 38 846 | 25 897 | 8 632 | 3 636 | 2,374 |
| PBE | 652 322 | 6,13% | 39 987 | 26 658 | 8 886 | 2 925 | 3,038 |
| TOTAAL | 7 158 663 | 3,98% | 285 263 | 190 175 | 63 392 | 20 718 | 3,060 |

De volgende tabel toont dan weer per Infrax-DNB de totale (in dienst zijnde) lengte 230V LS-net van het betreffende jaar en het voorgaande jaar. Op basis van de delta tussen beide jaren en het ingeschatte verlies per km laagspanningsnet wordt de besparing op het energieverlies ingeschat. Uiteindelijk zal er 400V ipv 230V gebruikt worden waardoor er een besparing van 2/3 van de verliezen verwezenlijkt zal worden.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DNB** | **230V LS-net [km] 2016** | **230V LS-net [km] 2017** | **230V LS-net [km] delta** | **LS-verlies [MWh/km]** | **delta verlies [MWh]** | **2/3e besparing 400V tov 230V [MWh]** |
| IE | 31,70 | 27,58 | -4,12 | 3,20 | -13,217 | -8,811 |
| IVEG | 464,18 | 385,32 | -78,86 | 3,45 | -271,852 | -181,235 |
| WVEM | 657,38 | 644,90 | -12,48 | 2,37 | -29,622 | -19,748 |
| PBE | 233,79 | 233,59 | -0,20 | 3,04 | -0,598 | -0,399 |
| TOTAAL | 1 387,05 | 1 291,39 | -95,66 | 3,06 | -292,692 | -195,128 |

De geschatte energiebesparing bedraagt dus ca. 195 MWh voor het betreffende jaar.

## Optimale keuze kabelsectie

Bij Infrax wordt in ongeveer 30% van de gevallen voor het uitbreiden van het MS-net of vervangen van een bestaande MS-kabel een hogere kabelsectie gekozen omwille van beperking van de netverliezen dan technisch vereist is. Dit leidt tot een hogere investeringskost in het jaar van aanleg, maar die hogere kost wordt teruggewonnen op langere termijn door de lagere netverliezen.

Hieronder zien we de aangelegde hoeveelheid kabels per type in 2015.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Type Kabel | IE [km] | IVEG [km] | PBE [km] | WVEM [km] | TOTAAL [km] | ρ/D (Ω/km) | Inom (A) |
| XLPE 95 | / | / | / | / | / | 0,320 | 230 |
| XLPE 150 | 0 | 2,27 | 22,20 | 0,28 | 24,75 | 0,206 | 300 |
| XLPE 240 | 13,36 | 3,37 | 1,11 | 0,19 | 18,03 | 0,125 | 390 |
| XLPE 400 | 10,50 | 6,79 | 4,69 | 0,07 | 22,05 | 0,078 | 510 |

We nemen, zoals hierboven reeds vermeld, aan dat in ongeveer 30% van de gevallen de sectie verhoogd werd omwille van de netverliezen. Voor de berekening van de besparing zullen we rekening houden met de hoeveelheden in onderstaande tabel. 95mm² is de laagste sectie die bij Infrax gebruikt wordt en kan dus niet gekozen worden om enkel de netverliezen te beperken.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Type Kabel | Km aangelegd ter besparing van verliezen | Verliezen  [MWh] |
| XLPE 95 | / | / |
| XLPE 150 | 7,43 | 19,31 |
| XLPE 240 | 5,41 | 17,00 |
| XLPE 400 | 6,62 | 20,40 |

Aangezien men opteert voor een grotere kabelsectie, zal de belasting van de kabel procentueel zakken. We nemen hier aan dat de kabels gemiddeld 25% belast worden.

Gebruiken we voor elke sectie de formule: *ΔP = Pverlies,1– Pverlies,2 = 3 \* |I1|² \* Uv \* (R1-R2)*, tellen we dit op en vermenigvuldigen we dit met de gemiddelde verbruiksduur (2300h) dan krijgen we een totale besparing van ongeveer ca. 57 MWh voor het betreffende jaar.

## Gebruik van energie-efficiënte distributietransformatoren

Aangezien het plaatsen van nieuwe transformatoren omwille van de toename van de belasting altijd een post van extra verliezen met zich meebrengt kunnen we hier enkel vermelden dat het gebruik van energie zuinigere transformatoren de toename van de extra verliezen beperkt.

Enkel daar waar een transformator vervangen wordt door een energie zuiniger type daar zal er daadwerkelijk een reductie van de verliezen zijn. En dan nog zal dit enkel te merken zijn daar waar het vermogen van de transformator gelijk blijft. Indien het nieuwe vermogen groter is, zullen ook de verliezen stijgen (de nullastverliezen stijgen onafhankelijk van de belasting, de kortsluitverliezen zijn belastingsafhankelijk).

Doordat A de belasting stijgt en het aantal transformatoren in het net toeneemt en dus ook de verliezen toenemen, en B het aantal vervangingen van oudere transformatoren door energie zuinigere types waarbij de verliezen (misschien) afnemen, zullen we niet correct weten wat het resultaat op de totale verliezen is.

Voor de methodiek van becijfering verwijzen we naar het EED rapport van destijds (zie bijlage). We willen hier enkel even de ingeschatte verliezen per transformatortype nog even opnieuw tonen in de onderstaande tabel.



In de EED-studie is enkel het voordeel in verliezen tussen de verschillende types in kaart gebracht. Bij Infrax zal men steeds de Total Cost of Ownership of TCO gebruiken om te beslissen welke transformatortypes er opgenomen worden in een aanbesteding en dus ook geplaatst zullen worden. In de berekening van de TCO wordt ook de aankoopprijs van de transformatoren meegenomen.

Bij de plaatsing van nieuwe distributietransformatoren houdt Infrax dus zeker rekening met de energiezuinige types van distributietransformatoren. Deze worden mee in rekening gebracht in de vergelijking op basis van de Total Cost of Ownership. Het type met de laagste TCO wordt dan gebruikt. Ook wordt er rekening gehouden met de bijkomende kosten (bijvoorbeeld ombouwkosten randapparatuur) indien deze er zijn.

Indien we naar bovenvermelde tabel met de verliezen kijken kan men zien dat een type AkB0 op vlak van verliezen voordeliger is dan een type CkA0. En volgens de nieuwe richtlijnen van 01/07/2015 zouden de netbeheerders net transformatoren van dit type CkA0 moeten plaatsen. Maar met de gemaakte aannames van Infrax blijkt dat een AkB0 transformator (die in de huidige aanbesteding van Infrax gebruikt wordt) toch wel voordeliger is indien we naar de totale verliezen kijken (koper+ijzer). Een oorzaak hiervan ligt bij de meer dichtbevolkte gebieden. Pas als de gebruiksduur van de kortsluitverliezen zullen dalen zullen de CkA0 transformatoren voordeliger worden op vlak van energieverliezen.

Infrax heeft momenteel een aanbesteding lopende voor transformatoren van het type AkB0. Onderstaande tabel geeft aan hoeveel nieuwe transformatoren men geplaatst heeft in het betreffende jaar voor de vernoemde vermogens.

Willen we een inschatting maken van de besparing van de verliezen rekening houdende met hetgeen hierboven vermeld werd, dan brengen we enkel de vervangingen in rekening. Een aanname is dat het type RA vervangen wordt door een type AkB0, en dat het aantal vervangingen gelijk is aan 35% *(gemiddelde van de laatste jaren)* van de nieuwe transformatoren.

|  |  |
| --- | --- |
| Besparing verliezen | AkB0 tov RA [MWh] |
| 250 kVA | 3,29 |
| 400 kVA | 4,71 |
| 630 kVA | 6,43 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nieuwe transfo’s 2016 | IE | IVEG | PBE | WVEM | #nieuwe | #vervanging (35% van nieuwe) | Besparing verliezen [MWh] |
| 250 kVA | 4 | 3 | 48 | 9 | 64 | 22 | 72 |
| 400 kVA | 20 | 6 | 20 | 8 | 54 | 19 | 90 |
| 630 kVA | 2 | 6 | 1 | 2 | 11 | 4 | 26 |
|  |  |  |  |  |  | **TOTAAL** | **188** |

Zo bekomen we een totale (ingeschatte) besparing van ca. 188 MWh per jaar voor deze vervangingen in het betreffende jaar.

## Reductie eigenverbruik van posten en cabines en eigenverbruik voeden door productie ter plaatse

In verband met productie ter plaatse, zal Infrax geen beleid voeren aangezien de netbeheerders in Vlaanderen volgens de wetgeving geen productie-installaties mogen voorzien om hun eigen verbruik deels of volledig te dekken.

Bij Infrax worden steeds de best beschikbare technieken toegepast om het eigenverbruik van cabines en posten laag te houden. Bij nieuwbouw en aanpassing van de installaties worden standaard timers, thermostaten en drukknoppen voorzien om verwarming tijdelijk bij bijvoorbeeld onderhoud te activeren.

Voor gemetste cabines en posten voorzien we wand- en dakisolatie, ventilatie, en de best beschikbare technieken voor verwarming en/of koeling.

Voor kleine metalen en betonnen prefab-cabines loopt momenteel een studie, pas na deze studie zal er een beslissing volgen betreffende het isoleren, ventilatie en verwarmingstechnieken.

De cabines zullen steeds voldoen aan de vereiste energie-normen.

Onderstaande tabellen tonen de netto energiebehoefte voor verwarmen van een gemiddeld Infrax-post en de warmtevraagreductie voor bijkomende isolatie.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model** | **opbouw referentiemodel** | **U-waarde [W/m²K]** | **Netto energiebehoefte voor verwarming [MW/m²]** | **Warmte- vraag**  **[MWh]** |
| Ref. | Buitenmuur: Ongeïsoleerde spouwmuur voorzien van een spouw van 2cm (binnenspouwblad als een standaard snelbouwsteen voorzien en buitenspouwblad als een standaard gevelsteen) | 1,31 | 0,60 | 80,40 |
| Vloer: Vol gewapende betonvloer van minstens 20cm | 1,75 |
| Plat dak: Vol gewapende betonvloer van minstens 20cm | 3,16 |
| Deur & Sectionaaldeel: Aluminium buitenschrijnwerk voorzien van een zeer minimaal geïsoleerd deurpaneel | 2,50 |

*Opmerking: vloeroppervlakte 134m²*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Model** | **wijziging in opbouw tov referentiemodel** | **U-waarde [W/m²K]** | **Netto energiebehoefte voor verwarming [MW/m²]** | **Warmte- vraag [MWh]** | **Warmte- vraag reductie [MWh]** |
| A | Buitenmuur: Geïsoleerde spouwmuur voorzien van een spouwisolatie van 4cm PUR-isolatie λ 0,023W/mK mechanisch verankerd | 0,46 | 0,45 | 60,30 | -20,10 |
| B | Buitenmuur: Geïsoleerde spouwmuur voorzien van een spouwisolatie van 8cm PUR-isolatie λ 0,023W/mK mechanisch verankerd | 0,27 | 0,41 | 54,94 | -25,46 |
| C | Plat dak: Geïsoleerd plat dak 4cm PUR-isolatie λ 0,028W/mK | 0,58 | 0,38 | 50,92 | -29,48 |
| D | Plat dak: Geïsoleerd plat dak 8cm PUR-isolatie λ 0,028W/mK | 0,32 | 0,34 | 45,56 | -34,84 |
| E | Buitenmuur: Geïsoleerde spouwmuur voorzien van een spouwisolatie van 4cm PUR-isolatie λ 0,023W/mK mechanisch verankerd | 0,46 | 0,27 | 36,18 | -44,22 |
| Plat dak: Geïsoleerd plat dak 4cm PUR-isolatie λ 0,028W/mK | 0,58 |
| F  *= huidigemodel* | Buitenmuur: Geïsoleerde spouwmuur voorzien van een spouwisolatie van 4cm PUR-isolatie λ 0,028W/mK mechanisch verankerd | 0,46 | 0,21 | 28,14 | -52,26 |
| Plat dak: Geïsoleerd plat dak 10 cm PUR-isolatie λ 0,028W/mK | 0,26 |

*Opmerking: vloeroppervlakte 134m²*

Model F is momenteel de minimale standaard binnen Infrax voor het ontwerpen en bouwen van nieuwe posten. Waardoor er per gebouw een warmtevraagreductie van ca. 52 MWh/jaar kan behaald worden.

## Telebediening/lezing om aantal verplaatsingen te verminderen

Voor deze maatregel rapporteren we hieronder het aantal geplaatste telelezingen en -bedieningen van het betreffende jaar. Deze cijfers worden ook doorgegeven voor het rapport ‘Kwaliteit dienstverlening’. In de EED-studie werd de besparing van het aantal verplaatsingen ingeschat, maar omdat dit een grove benadering is en dit geen besparing is op vlak van elektrische verliezen tonen we de evolutie betreffende deze maatregel door het aantal punten met telebediening en telelezing weer te geven.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aantal telebediende schakelaars** | **2013** | **2014** | **2015** | **2016** | **2017** |
| Aantal telebediende schakelaars | 2 934 | 2 995 | 3 056 | 2 995 | 3 122 |
| Aantal telegelezen spanningmeetpunten | 2 080 | 2 926 | 3 520 | 5 030 | 5 970 |
| Aantal telegelezen stroommeetpunten (uni-/bidirectioneel) | 3 869 | 4 757 | 5 412 | 7 196 | 8 281 |
| TOTAAL | 8 883 | 10 678 | 11 988 | 15 221 | 17 373 |

In het betreffende jaar zijn er dus 2152 telelezingen en –bedieningen bijgekomen.

# Uitbatingsmaatregelen om energieverbruik te reduceren

## Gerichte keuze open punt in distributielussen

Bij Infrax wordt er rekening gehouden met onderstaande puntjes om het open punt in de lus te bepalen. Aangezien bij de netstudies reeds met onderstaande puntjes rekening gehouden wordt, zal er in onze ogen geen extra besparing mogelijk zijn mits het punt reeds optimaal gekozen is/wordt.

* Bereikbaarheid cabine
* Scheiding van kringen: luchtnet versus ondergronds
* Scheiding van kringen: kleine secties op aparte kring houden (geen hypotheek op instelling beveiliging andere kring)
* Concept jokerlijn (Jokerlijn is een extra lijn die dient om in een N-1 situatie een deel van het net snel terug in bedrijf te krijgen. In rust is deze lijn nagenoeg ongebruikt/onbelast)
* Mogelijkheden overschakeling via CML
* Staat waarin schakelapparatuur zich bevindt
* Het aantal cabines per MS-feeder
* De netverliezen

# Investerings- en uitbatingsmaatregelen om toekomstige investeringsbehoeften te beheersen

## Automatische tapverandering van distributietransformatoren

Bij Infrax zijn er enkele studies en veldtesten met automatische tapverandering bij distributietransformatoren uitgevoerd. Dit binnen het project metaPV en een eigen project.

Er zijn twee distributiecabines voorzien van transformator met een automatische tapverandering. Dit om het spanningsniveau binnen de toelaatbare grenzen te houden.

De resultaten tonen aan dat er meerdere schakelingen per dag gebeuren om de spanningskwaliteit op het einde van het betreffende net te garanderen.

Het resultaat van deze studie is dat zulke automatische tapveranderingen bij distributietransformatoren een goede manier kan zijn om de spanningskwaliteit te verzekeren. Maar de hoge kostprijs speelt ook zijn parten. Waardoor dit vandaag de dag geen bedrijfswijze voor Infrax zal zijn. Infrax zal steeds een kostenvergelijk uitvoeren tussen deze optie en andere opties (vb. extra kabels) waarbij de verliezen en de bijhorende kosten wel in rekening gebracht worden.

## Dynamic line rating

Kabels worden niet met een continu profiel belast, de werkelijke profielen zijn meestal grillig en variëren doorheen de tijd. Tijdens de hogere belastingen worden de kabels warm, maar in de minder belaste momenten hebben de kabels tijd om terug af te koelen.

Huidige kabels zijn gedimensioneerd op de piekbelasting. Door rekening te houden met het grillige profiel zou men de kabels tijdelijk kunnen overbelasten (tot de kritieke temperatuur bereikt is) waardoor een vervangingsinvestering uitgesteld kan worden.

Bij Infrax hebben er studies gelopen om te bepalen hoever men assets (kabels en transformatoren) technisch/economisch mag en kan (over)belasten. De resultaten van deze studies zijn opgenomen in de ontwerp- en uitbatingsregels. De verliezen zijn één van de parameters die mee in rekening gebracht worden.

*Opmerking: We moeten in het achterhoofd houden dat er maatregels zijn die elkaar ‘tegenwerken’. Dit is bijvoorbeeld één van die maatregels. Het zwaarder belasten van kabels zal meer verliezen met zich meebrengen en staat haaks op de maatregel om een grotere kabelsectie te voorzien.*