



Vervanging van de laagspanningshoofdverdeler

Ziekenhuis Hilversum

Inventarisatie, analyse, ontwerp en organisatie werk

Auteur:	Hans Huijzer
Student nummer:	1159342
Bedrijf:	Imtech Utiliteit West BV Capelle aan den IJssel
School:	Hogeschool Utrecht Utrecht
Opleiding:	Elektrotechnische Installatietechniek
Bedrijfsbegeleider:	Dhr. R. de Feniks
Docentbegeleider:	Dhr. H. Brekelmans

Capelle aan den IJssel, 30 mei 2006

Voorwoord

Als afsluiting van de opleiding Elektrotechnische Installatietechniek, welke ik volg op Hogeschool Utrecht, moet een afstudeeropdracht worden uitgevoerd. De opleiding, welke ik volgens de duale leerroute volg, is o.a. mogelijk gemaakt dankzij mijn werkgever, Imtech Utiliteit West BV, in Capelle aan den IJssel. Tijdens de opleidingsperiode ben ik hier ook werkzaam, eerst als calculator en later als elektrotechnisch engineer. Er is een directe koppeling tussen mijn opleiding en mijn werkzaamheden. De belangrijkste reden dat ik deze opleiding ben gaan volgen is om een breder beeld te krijgen op de werkzaamheden en de zaken er omheen. De afstudeeropdracht geeft een meerwaarde aan mijn huidige werkzaamheden.

In mijn functie als engineer geef ik invulling aan de uit te voeren werkzaamheden door deze vooraf te beoordelen op uitvoerbaarheid en een voorstel te maken voor nieuwe installaties. De voor- en nadelen van de mogelijke oplossingen moeten tegen elkaar worden afgewogen en de beschikbare technieken moeten geïmplementeerd worden in de vaak al bestaande installaties, aan de hand van de specifieke behoeften van de klant. Tijdens de afstudeerperiode moeten deze werkzaamheden worden gecombineerd met de opdracht. In de periode vanaf februari t/m mei moeten alle voorbereidende werkzaamheden welke betrekking hebben op het werk worden uitgewerkt en in het verslag welke nu voor u ligt worden verwerkt.

Dan wil ik hierbij een aantal partijen bedanken. Als eerste mijn werkgever voor de mogelijkheid om mijn werkzaamheden te combineren met de opleiding. Met het oog op de afstudeeropdracht ook in het bijzonder Tahir Karaaslan voor het begrip in de soms toch wat drukke perioden en Leo van Dorp voor de aangeboden kennis en het delen van zijn ervaringen, waarvan ik veel 'had kunnen' leren. Verder Jan Brundel voor de korte, maar confronterende opmerkingen m.b.t. de te behalen doelstellingen. Natuurlijk ook een woord van dank aan Ziekenhuis Hilversum, welke niet alleen het werk heeft aangeboden, maar ook toestemming gaf om deze voor mijn opdracht te gebruiken. Hiernaast wil ik mijn bedrijfsbegeleider Richard de Feniks en ~~docentbegeleider Harry Brekelmans~~ bedanken voor de ~~raadgevingen en interesse in~~ het werk. Behalve deze partijen zijn er nog vele anderen welke direct of indirect een bijdrage hebben geleverd aan het resultaat van deze opdracht. Velen hebben me geholpen door het verstrekken van informatie, uitleg van technische of organisatorische problemen en oplossingen, of door het geven van adviezen. Ook wil ik iedereen thuis hartelijk bedanken voor het meeleven, het begrip en alle raadgevingen.

Hans Huijzer

Capelle aan den IJssel, 30 mei 2006

Samenvatting

Dit verslag is een omschrijving van de noodzakelijk werkzaamheden voor het vervangen van de laagspanningshoofdverdelers van ziekenhuis Hilversum. Het vervangen van een laagspanningshoofdverdelers houdt niet alleen in dat er nieuwe hoofdverdelers worden neergezet, maar dat ook de afgaande bekabeling en de voedingen overgezet moeten worden, **terwijl** tegelijkertijd de overlast voor het ziekenhuis zoveel mogelijk beperkt moet worden. De continuïteit van de elektrische energievoorziening heeft ook tijdens de werkzaamheden de hoogste prioriteit.

In het verslag komen verschillende probleemstellingen naar voren:

- **Ontwerp.** Verzorg aan de hand van de wensen van de klant een ontwerp voor de nieuwe installatie.
- **Continuïteit van de energievoorziening.** Hoe kan de energielevering tijdens de werkzaamheden gewaarborgd blijven?
- **Apparatuur derden.** Er moet aangegeven worden welke werkzaamheden er door derden ~~uitgevoerd moeten worden~~. Voor de noodzakelijke aanpassingen aan de warmtekracht installaties en de **noodstroom**-aggregaten moet gebruik gemaakt worden van externe specialisten. Ook hierbij mag de continuïteit van de energielevering niet in gevaar komen.

- **Stapsgewijs ontmantelen.** De bestaande installatie moet ontmanteld worden, terwijl de energievoorziening naar de verbruikers zoveel mogelijk gewaarborgd moet blijven.
- **Noodscenario's voor calamiteiten.** Voor het geval dat er calamiteiten optreden, moeten er maatregelen getroffen worden om de energielevering te herstellen. Hoe kunnen mogelijke calamiteiten in kaart gebracht worden en welke maatregelen zijn realiseerbaar?

Om de bovenstaande probleemstellingen te kunnen oplossen, wordt het hele project stapsgewijs uitgewerkt. Als eerste wordt begonnen ~~om~~ de bestaande installatie te inventariseren. Daarna worden de wensen van de klant geanalyseerd en wordt een voorstel gemaakt voor de nieuwe installatie. Nadat alle uitgangspunten zijn vastgelegd worden alle noodzakelijke aanpassingen uitgewerkt en wordt een overzicht gemaakt van de uit te voeren werkzaamheden. Hierbij wordt gekeken welke werkzaamheden er ~~er~~ besteed moeten worden. ~~Vervolgens worden de~~ werkzaamheden voor uitvoering voorbereid en wordt gekeken welke werkzaamheden risico's met zich meebrengen.

Inhoudsoverzicht

Inleiding	
Hoofdstuk 1 Inleiding	8
1.1 Elektrische energievoorziening	8
Algemeen	8
Ziekenhuizen	8
Ziekenhuis Hilversum	8
Algemene en preferente voedingen	9
Onderverdeling	9
1.2 Aanleiding opdracht	9
1.3 Probleemstellingen	10
1.4 De opdracht	10
Omschrijving opdracht	10
Meerwaarde voor het bedrijf	10
1.5 Verslaglegging	11
Omvang verslag	11
Opzet en documentstructuur	11

Inventarisatie	
Hoofdstuk 2 Bestaande hoofdverdeling	12
2.1 Omvang installatie	12
Eén hoofdverdeler	12
Twee transformatoren	12
Een noodstroomaggregaat	12
Twee warmtekracht installaties	12
Besturingen	13
Koppelschakelaars	13
Algemene en preferente voedingen	13
2.2 Functionele omschrijving	14
Normaalbedrijf	14
Netspanningsuitval	14
Terugkomst netspanning	14
Gedeeltelijk belast beproeven	14
Terug op het net	14
2.3 Bediening en signalering	14
Koppeling GBS	14
Bediening	15
2.4 Eigenschappen installatie	15
Voordelen	15
Nadelen	15
2.5 Conclusie	15

Hoofdstuk 3 Wensen van de klant	16
3.1 Achtergrondinformatie	16
3.2 Hoogwaardig voedingssysteem	16
Zeer hoge bedrijfszekerheid	16
Extra noodstroomaggregaat	17
Warmtekrachtinstallaties	17
3.3 Overzichtelijkheid aanbrenge	17
Centrale besturing	17
Minder afhankelijk van derden	18
3.4 Organisatie werkzaamheden	18
Nieuwe ruimte	18
Uitvoering	18

Analyse & ontwerp

Hoofdstuk 4 Analyse	19
4.1 Inleiding	19
4.2 Hoogwaardig voedingssysteem	19
Bedrijfszekerheid	19
Uitbreiding noodvermogen	20
Warmtekrachtinstallaties	21
Redundant of separaat.	21
4.3 Overzichtelijkheid aanbrenge	22
Centrale besturing	22
4.4 Financieel	22
4.5 Organisatie werkzaamheden	23
Nieuwe ruimte	23
Uitvoering	23

Hoofdstuk 5 Voorstel nieuwe installatie	24
5.1 Inleiding	24
5.2 Twee separate installaties	24
Afzonderlijke hoofdverdelers	24
Subverdelers	24
Omschakelpanelen	25
Twee transformatoren	26
Twee noodstroomaggregaten	26
Twee warmtekracht installaties	26
Algemene en preferente voedingen	26
Rechtstreeks koppelen hoofdverdelers	27
5.3 Realisatie overzichtelijkheid	27
Centrale besturingen	27
Onafhankelijk van derden	28
5.4 Functionele omschrijving	28
Normaalbedrijf	28
Netspanningsuitval	28
Terugkomst netspanning	28
Belast beproeven	29
Terug op het net	29

5.5 Bediening en signalering	29
Signalering GBS	29
Monitoring	29
Bediening	29
5.6 Eigenschappen installatie	30
Voordelen	30
Nadelen	30
Organisatie werk	
Hoofdstuk 6 Vaststellen PVE	31
6.1 Inleiding	31
6.2 Programma van eisen	31
Opzet hoofdverdeling	31
Niet redundant	32
Omschakelaars	32
Extra noodstroomaggregaat	32
Besturingen parallelbedrijf	32
Peakshaving	32
Hoofdstuk 7 Benodigde aanpassingen	33
7.1 Inleiding	33
7.2 Nieuwe installaties	33
7.3 Aanpassen besturingen	33
Bestaand noodstroomaggregaat	33
Nieuw noodstroomaggregaat	34
Warmtekracht installaties	34
7.4 Aansluiten primaire installaties	34
7.5 Overzetten verbruikers	34
7.6 Gebouwbeheersysteem	35
7.7 Aanvullende werkzaamheden	35
7.8 Werkzaamheden derden	35
Hoofdstuk 8 Make or Buy	36
8.1 Waarom zelf doen?	36
8.2 Interne organisatie	36
Core business	36
Missie	36
8.3 Uitgangspunten	36
8.4 Analyse werkzaamheden	37
Ondersteunende werkzaamheden	37
Bestaand noodstroomaggregaat	37
Nieuw noodstroomaggregaat	38
Warmtekracht installaties	38
Bekabelingwerkzaamheden	39
Aanvullende werkzaamheden	39
8.5 Make and Buy	39

Inhoudsoverzicht

Hoofdstuk 9 Voorbereiden <i>uitvoering</i>	40
9.1 Inleiding	40
9.2 Plan van aanpak	40
9.3 Inventarisatie gegevens	40
9.4 Planning	40
9.5 Belangrijke handelingen	41
Spanningsloos schakelen subverdelers	41
Vaststellen kritische werkzaamheden	41
Voorzorgsmaatregelen	42
Noodscenario's	43
9.6 Tekeningen en schema's	44
Conclusie	
Hoofdstuk 10 Conclusie	45
10.1 Werkmethode	45
10.2 Doelstellingen en resultaten	45
Begrippenlijst	46
Literatuurlijst	47

Bijlagen

- Persberichten
 - a Ziekenhuis in Capelle uren zonder stroom
 - b Onderzoek naar noodvoorzieningen in ziekenhuizen
- 2. Achtergrondinformatie
 - 2a Projectplan
 - 2b Voorstel nieuwe installatie
 - 2c Notitie aanpassing opgesteld noodstroomvermogen
- 3. Uitvoering
 - 3a Plan van aanpak
 - 3b Stappenplan
 - 3c Voorstel nieuwe installatie
 - 3d Memo warmtekracht installaties
 - 3e Memo bestaande noodstroomaggregaat
 - 3f Inventarisatie voedingssysteem

Hoofdstuk 1 Inleiding

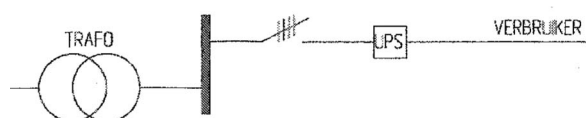
1.1 Elektrische energievoorziening

Algemeen

De aanwezigheid van elektrische energie is niet meer weg te denken uit onze leefomgeving. Onze levensstijl is aan de aanwezigheid van elektriciteit aangepast en bij alle voorzieningen wordt ervan uitgegaan dat er gebruik gemaakt kan worden van elektriciteit. Het belang van elektriciteit is in de gezondheidszorg zelfs helemaal niet meer weg te denken. De huidige kwaliteit van medische zorg is natuurlijk voor een zeer groot deel te danken aan de aanwezige specialistische kennis, maar zonder elektriciteit zou deze het niveau van vandaag nooit hebben bereikt. De apparatuur welke gebruikt wordt om diagnoses vast te kunnen stellen zijn allemaal in grote mate afhankelijk van de beschikbaarheid van elektrische energie. Röntgen, EEG, CT-scan, MRI en lichaams scanners zijn hier voorbeelden van. Verder ook levensreddende apparatuur zoals die voor de hartbewaking, beademing, reanimatie en couveuses. Vooral operatiekamers en intensive care afdelingen kunnen niet zonder elektriciteit functioneren.

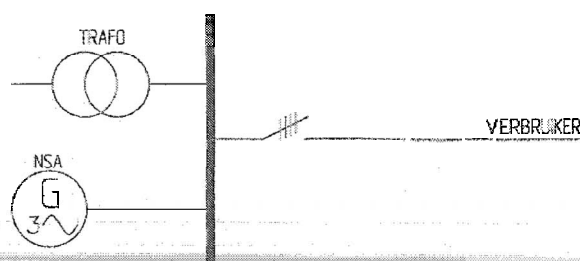
Ziekenhuizen

Gelukkig kan een kortstondige elektriciteitsuitval in ziekenhuizen worden opgevangen door alle aangebrachte noodvoorzieningen. Hier zijn bijvoorbeeld noodstroomaggregaten en No-Break apparaten opgenomen welke bij een netspanninguitval de belangrijkste apparatuur van elektriciteit moeten voorzien. No-Break installaties zijn vaak vlakbij de apparatuur aangebracht en kunnen bij een netspanningsuitval gedurende de autonometijd (vaak slechts enkele minuten, soms seconden) de elektriciteit voor de verbruikers blijven leveren. (afb. 1)



Afb. 7, No-Break installatie

In de elektrotechniek worden deze tot de decentrale voorzieningen gerekend. Na deze korte tijd moet de energievoorziening weer hersteld zijn. Omdat dit laatste over het algemeen niet het geval is wordt de elektrische energievoorziening bij een netspanningsuitval overgenomen door één of meerdere noodstroomaggregaten. Een noodstroomaggregaat is centraal aangebracht en bij het transport van de opgewekte elektrische energie wordt gebruik gemaakt van de aanwezige bekabeling in het ziekenhuis. (afb. 2) Het noodstroomaggregaat is, net als de transformatoren, rechtstreeks op de laagspanningshoofdverdelinrichting gekoppeld.

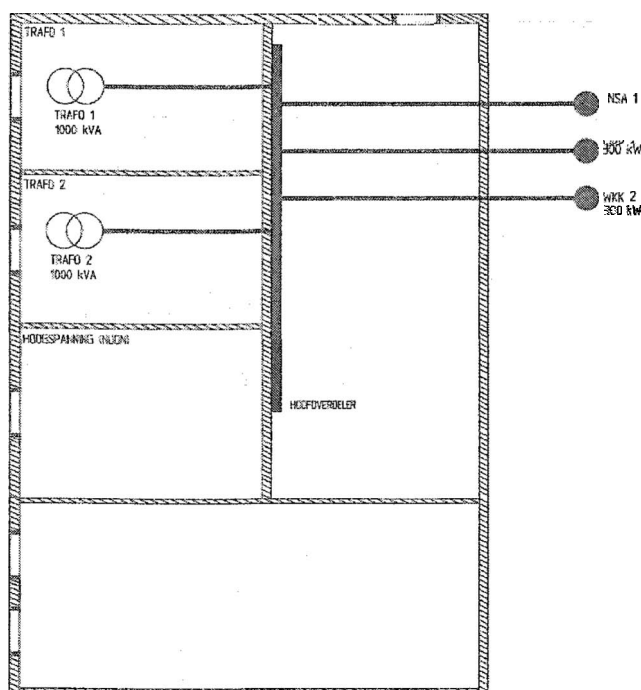


Afb. 2, Centraal noodstroomaggregaat

Nu blijkt opeens dat we erg afhankelijk zijn van een goede werking van deze laagspanningshoofdverdeler.

Ziekenhuis Hilversum

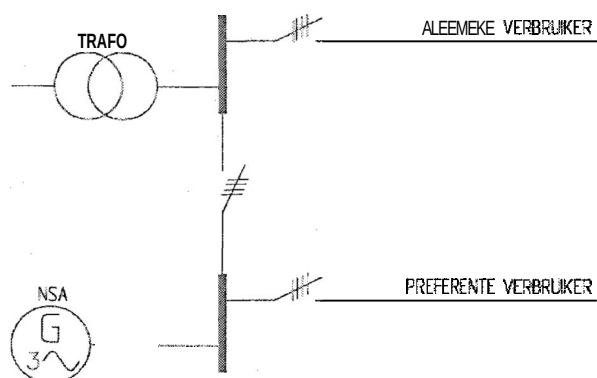
De bestaande laagspanningshoofdverdeler – hierna **hoofdverdeler** genoemd – van Ziekenhuis Hilversum verzorgt in de huidige situatie de elektrische energieverdeling vanaf twee voedende transformatoren, het noodstroomaggregaat en de warmtekracht installaties naar de verbruikers in en nabij het ziekenhuis. (afb. 3)



Afb. 3, huidige opstelling

Algemene en preferente voedingen

Een belangrijk kenmerk van het voedingssysteem in Ziekenhuis Hilversum is het onderscheid dat gemaakt wordt tussen de algemene- en preferente elektrische verbruikers. Deze laatste kunnen weer worden onderscheiden in zwaarte. **Terwijl sommige elektrische verbruikers – hierna verbruikers genoemd – na een spanningsuitval al gebaat zijn bij een vroegtijdige terugkomst van de voedingsspanning zijn andere verbruikers veel gevoeliger voor een spanningsuitval en stellen daarom hogere eisen. De preferente verbruikers zijn aangesloten met een voeding op het noodgedeelte van de hoofdverdeler. (afb. 4)**



Afb. 4, preferentieschakeling

Bij een netspanningsuitval zal het noodgedeelte als eerste worden overgenomen door het noodstroomaggregaat. De algemene verbruikers zullen langer spanningsloos blijven om het totaal afgenomen vermogen zoveel mogelijk te beperken en pas later op het noodstroomaggregaat bij te schakelen. Door het vervangen van de hoofdverdeelinrichting zal er een merkbare wijziging worden aangebracht in de verdeling tussen de algemene en preferente voedingen. Dit zal nader omschreven worden in de hoofdstukken 2 en 5.

Onderverdeling

Vanaf de hoofdverdeler worden de verbruikers gevoed via onderverdeelinrichtingen. – hierna **onderverdelers** genoemd – Deze onderverdelers zijn opgesteld op de verschillende afdelingen van het ziekenhuis. Over het algemeen gesproken kan gesteld worden dat er per **bouwdeel** en verdieping een onderverdeler aanwezig is, welke de distributie naar de verbruikers verzorgt. De elektrische voedingen tussen de **hoofdverdeler** naar de onderverdelers zijn in de meeste gevallen uitgevoerd met **cascadevoedingen**. Het kenmerk hiervan is dat er meerdere onderverdeelinrichtingen aangesloten zijn op eenzelfde voedingskabel.

1.2 Aanleiding opdracht

Bij het zoeken naar een opdracht is dit project ter sprake gekomen. Het werd al snel duidelijk dat er bij de uitvoering van dit werk zeer gestructureerd gewerkt moet worden. Verder brengt de opzet van de aangeboden installatie, door het voeden met gescheiden hoofdverdelers en een gedeeltelijke koppeling via omschakelaars op dit niveau, verschillende voor- en nadelen met zich mee en zijn er risico's aan verbonden. De eerste voorbereidingen van het werk, waaronder de aanvraag- en offertefase zijn al in 2004 uitgevoerd. Bij deze voorbereidingen ben ik niet direct betrokken geweest. De omvang van de nieuw gewenste installatie is een aantal keren gewijzigd

en de huidige wensen zijn afwijkend t.o.v. het oorspronkelijke projectplan. Vanaf de opdracht in januari 2006, ben ik actief begonnen om de werkzaamheden voor te bereiden. Bij de start van de opdracht was nog niet bekend of de door het ziekenhuis gestelde eisen uitvoerbaar zijn. Van ons wordt verwacht dat we het project begeleiden en een juiste werking van de nieuwe installatie gaan realiseren.

1.3 Probleemstellingen

Ontwerp

Er moet een ontwerp worden gemaakt voor de nieuwe installatie. De uitgangspunten moeten gebaseerd worden op de wensen van het ziekenhuis. Indien afwijkingen t.o.v. de gestelde wensen nodig zijn moet hiervoor een voorstel worden aangeboden aan het ziekenhuis.

Apparatuur derden

Op de hoofdverdeler is apparatuur ingekoppeld welke door derden wordt onderhouden. Omdat wij niet aan deze apparatuur mogen komen, dient er wel aangegeven te worden hoe wij één en ander uitgevoerd willen hebben.

Continuïteit van de energievoorziening

De bestaande hoofdverdeler moet worden overgenomen door de nieuwe hoofdverdelers. Ook in deze periode moet de energielevering zoveel mogelijk gewaarborgd blijven. In overleg mogen de afgaande voedingen stapsgewijs worden overgezet naar de nieuwe hoofdverdeler, waarbij deze gepland spanningsloos gemaakt worden.

Stapsgewijs ontmantelen

De bestaande hoofdverdeling, waarvan de exacte werking van de besturing niet helemaal duidelijk is, moet stapsgewijs worden ontmanteld, terwijl de energievoorziening naar de gebruikers gewaarborgd moet blijven. Tijdens het afkoppelen van installatiedelen moet de overige installatie blijven functioneren.

Noodscenario's voor calamiteiten

Voor het geval dat er calamiteiten optreden, moeten er maatregelen getroffen worden om direct terug te kunnen gaan naar een voorgaande situatie, of als dat niet meer mogelijk is de energielevering aan het ziekenhuis op een andere manier te herstellen. Om dit te bereiken moet ook duidelijk gemaakt worden welke werkzaamheden mogelijk een risico vormen voor de continuïteit van de energievoorziening.

7.4 De opdracht

Omschrijving opdracht

De laagspanningshoofdverdeler moet worden aangepast om een volledige uitval bij calamiteiten te voorkomen en de continuïteit van de elektriciteitsvoorziening te waarborgen

De huidige situatie bestaat uit één gemeenschappelijke laagspanningshoofdverdeler. Deze moet worden vervangen door twee afzonderlijke hoofdverdelers.

- Evalueer de huidige situatie.
- Evalueer het programma van eisen voor de nieuwe situatie.
- Maak een plan van aanpak voor de werkzaamheden.
- Verzorg een ontwerp van de nieuwe situatie.
- Evalueer welke werkzaamheden door derden uitgevoerd dienen te worden en coördineer deze.
- Bekijk vooraf de mogelijke problemen bij overnames en inkoppelingen.
- Verzorg overname protocollen om de energievoorziening te waarborgen.
- Bedenk mogelijke noodscenario's en biedt oplossingen hiervoor aan het ziekenhuis.

Meerwaarde voor het bedrijf

Binnen Imtech wordt veel waarde gehecht aan kennisoverdracht. Behalve een diversiteit aan onderwerpen spelen in dit project belangen met

het oog op vertrouwen en klantrelatie. Imtech heeft ruime ervaringen op het gebied van energie-distributie en het realiseren van omvangrijke overnamen. Met het oog op de toekomst is de visie van Imtech om het beschikbare personeel op te leiden tot de functie die hij/zij zou willen vervullen en waarbij het bedrijf zijn voortgang zal kunnen hebben. Behalve dat dit project voor kennisoverdracht gebruikt kan worden zijn er nog andere belangen. Het project heeft een hoge prioriteit met het oog op veiligheid en continuïteit. Imtech heeft baat bij een neutrale kijk op de werkzaamheden. Doen we alles nu eigenlijk wel goed en zijn er geen zaken die effectiever kunnen? Door dit werk als afstudeerproject te gebruiken wordt een bijdrage geleverd aan het vastleggen van de gebruikte structuren en handelingen.

1.5 Verslaglegging

Omvang verslag

Dit verslag is erop gericht om de aandachtspunten, welke ter sprake komen bij het vervangen van de hoofdverdeler, te behandelen. Er zullen ook zaken zijn die bewust niet zijn opgenomen in dit verslag.

Hierbij worden alle zaken, waarbij Imtech geen beslissingsbevoegdheden heeft buiten beschouwing gelaten. Hierbij denken we aan keuzes voor materiaal of aan de door het ziekenhuis te nemen maatregelen voor het overzetten van voedingen. Er zal niet uitgebreid worden ingegaan op de werking van de nieuwe hoofdverdelers en ook zullen er geen berekeningen worden gemaakt voor de gekozen installatiedelen. Het is duidelijk dat er tijdens de voorbereidingen op het werk wel aandacht is voor de toe te passen installatiedelen en de maximale capaciteit die hiermee gehaald kan worden. Alleen als de mogelijkheden van de installatie beperkt worden door een bepaalde keuze zal deze worden genoemd. Het doel van dit document is om de punten die betrekking hebben op de

werkzaamheden in een heldere structuur vast te leggen. Eventuele inconsequenties kunnen hiermee worden opgespoord en tegen het licht gehouden worden. De behandelde punten hebben betrekking op de werkzaamheden en tot doel om de zaken die nodig zijn voor een probleemloze vervanging van de hoofdverdeler vast te leggen. De in het ziekenhuis aanwezige decentrale installaties, zoals No-Break installaties, worden buiten beschouwing gelaten. Ook decentrale installaties zijn gebaat bij een goed functionerende energievoorziening. Alleen daar waar de aanwezigheid van installaties gevolgen heeft voor de gemaakte keuzes zullen deze worden genoemd. Verder eindigt het verslag nadat de voorbereidingen zijn afgerond.

Opzet en documentstructuur

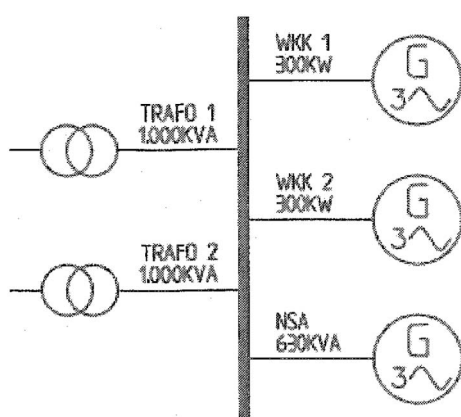
Om verwarring van begrippen te voorkomen worden in dit document zoveel mogelijk officiële benamingen gebruikt. Indien deze regelmatig terugkomen zullen deze worden ingekort, waarbij dit eenmalig wordt aangegeven. Achteraan het verslag is een uitvouwbare begrippenlijst opgenomen waarin de gebruikte terminologie wordt toegelicht. Vanaf hoofdstuk 2 zijn deze begrippen, welke in de begrippenlijst zijn opgenomen, eenmalig met een gemarkeerd. Na het inleidende gedeelte volgt het hoofddocument welke is opgesplitst in drie belangrijke gedeelten. Het eerste deel, dit zijn de hoofdstukken 2 en 3, is vooral oriënterend bedoeld en omvat de inventarisatie van de bestaande hoofdverdeling en de wensen van de klant. Het middelste deel wordt omschreven in de hoofdstukken 4 en 5 en omschrijft hoe het voorstel van de nieuwe installatie tot stand is gekomen. Het derde deel wordt omschreven in de hoofdstukken 6 t/m 9 en omvat hoe de uitvoerende fase wordt voorbereid en ideeën uitgewerkt tot een realiseerbaar geheel. Vervolgens wordt het verslag afgesloten met een conclusie.

Hoofdstuk 2 Bestaande hoofdverdeling

2.1 Omvang installatie

Eén hoofdverdeler

De bestaande hoofdverdeler in de laagspanningsruimte verzorgt de elektrische energieverdeling vanaf twee transformatoren, één noodstroomaggregaat en twee warmtekracht installaties naar de onderverdelers of elektrische verbruikers in en nabij het ziekenhuis (afb. 5).



Afb. 5, hoofdverdeler

De hoofdverdeler is gesplitst in twee gescheiden delen, welke onderling koppelbaar zijn met een motorgestuurde koppelschakelaar. (afb. 8) Het linker deel, welke het preferente gedeelte wordt genoemd, bevat de belangrijkste velden, welke bij een spanningsuitval overgenomen worden door het noodstroomaggregaat. Op dit deel is ook het noodstroomaggregaat aangesloten. Het rechter deel bevat de resterende velden en hierop zijn de beide transformatoren en warmtekracht installaties aangesloten.

Twee transformatoren

Vlakbij de laagspanningsruimte bevinden zich twee transformatoren. Vanaf de hoogspanningsverdeling in de hoogspanningsruimte worden de beide transformatoren afzonderlijk gevoed. De transformatoren met elk een vermogen van 1.000 kVA zijn beide in een afzonderlijke ruimte

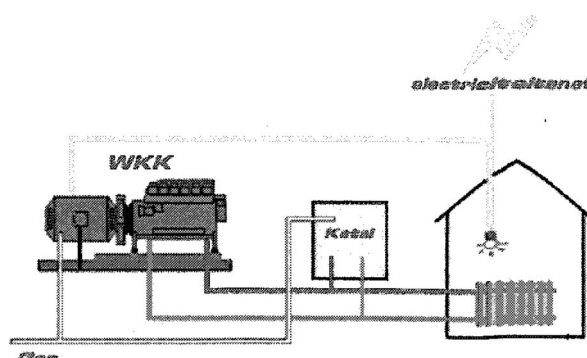
opgesteld. Vanaf de secundaire zijde van elke transformator wordt de hoofdverdeler gevoed.

Eén noodstroomaggregaat

In de aggregatenruimte is het noodstroomaggregaat opgesteld. Dit aggregaat met een vermogen van 630 kVA is aangesloten op het preferente gedeelte van de hoofdverdeler. Het noodstroomaggregaat is geschikt voor langdurig parallelbedrijf aan het net en de warmtekracht installaties. Om na synchronisatie de belasting over te nemen is er een vermogensregeling opgenomen om frequentieschommelingen en spanningsdalingen zoveel mogelijk te beperken.

Twee warmtekracht installaties

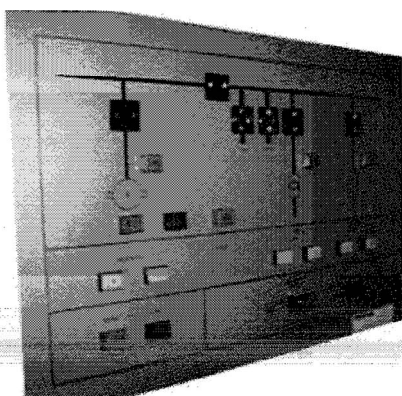
In het ketelhuis zijn twee warmtekracht installaties van elk ongeveer 300 kW aanwezig, welke op basis van elektrische energievraag functioneren. Dit zijn twee aan elkaar gekoppelde warmtekracht installaties met elk twee afzonderlijke installaties voor het opwekken van warmte en elektrische energie. Als er vraag is naar elektrische energie produceren één, of beide installaties warmte én elektrische energie. Om de elektrische energie te kunnen gebruiken zijn deze installaties gekoppeld aan de hoofdverdeler. In afbeelding 6 is het principe van de warmtekracht installatie te zien.



Afb. 6, principe warmtekracht installatie

Besturingen

De besturingen van de genoemde installaties zijn op verschillende plaatsen aangebracht. Voor de besturing van het gedeeltelijk belast beproeven en synchronisatie van het noodstroomaggregaat is een **afzonderlijke** besturingskast aanwezig in de laagspanningsruimte. Hierin is ook de besturing voor de vermogensregeling van het **noodstroom-aggregaat** opgenomen. Deze besturingskast wordt ook gebruikt als verzamelpunt voor verschillende commando's aan de hoofdverdelers, het noodstroomaggregaat en de warmtekracht installaties. Op deze kast is een **signalerings-**tableau aanwezig (afb. 7) waarop de standen van schakelaars in het veld en de aanwezigheid van spanning kan worden afgelezen.



Afb. 7, signaleringstableau

In deze besturingskast is ook een beveiliging voor het noodstroomaggregaat ingebouwd. Bij overbelasting wordt het aggregaat uitgeschakeld. Verder zijn er besturingen aanwezig bij de warmtekrachtinstallaties. Hier zijn besturingen ingebouwd voor vermogensregelingen, synchronisatie en parallelbedrijf.

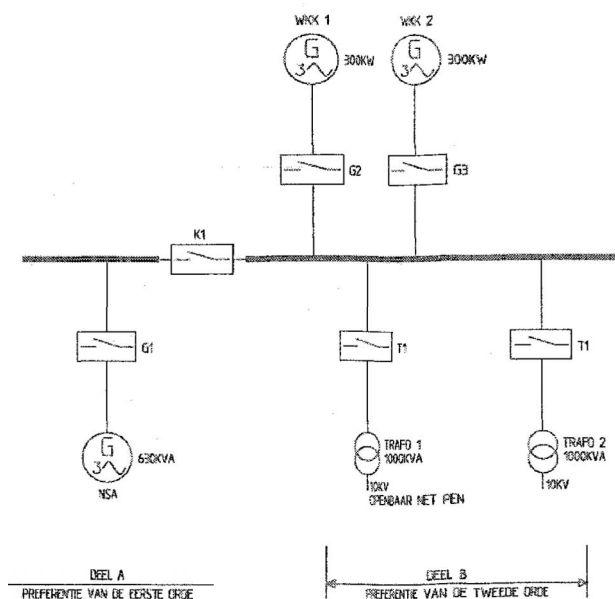
Koppelschakelaars

Bij sommige belangrijke onderverdelers in het ziekenhuis zijn koppelschakelaars aangebracht. Deze koppelschakelaars kunnen twee onderverdelers aan elkaar koppelen. Bij een defect aan de voedingskabel van de betreffende onderverdelers, of **bij** een defect in het voedingsveld* in de hoofdverdelers, kan de

energievoorziening van de onderverdelers worden hersteld door deze aan de andere onderverdelers te koppelen. Hierbij gelden wel enkele beperkingen, aangezien de voedingskabels van de **onderverdelers** afzonderlijk niet geschikt zijn om het volledige vermogen van twee onderverdelers te verzorgen. Bij een calamiteit moeten de minder belangrijke gebruikers van deze onderverdelers worden afgeschakeld, waarna de onderverdelers gekoppeld kunnen worden.

Algemene en preferente voedingen

De op de hoofdverdelers aangesloten onderverdelers kunnen worden onderscheiden in algemene- en preferente elektrische gebruikers. De preferente gebruikers zijn aangesloten op het noodgedeelte van de hoofdverdelers. (afb. 8) Bij een netspanningsuitval worden deze als eerste overgenomen door het noodstroomaggregaat. Het algemene gedeelte van de hoofdverdelers wordt na een korte rustperiode aan het noodgedeelte gekoppeld. Om het vermogen tijdens noodbedrijf te beperken worden de minder belangrijke gebruikers met nulspanningschakelaars automatisch uitgeschakeld. Deze **nulspannings-**schakelaars zijn aangebracht in de onderverdeeldkasten in het ziekenhuis.



Afb. 8, preferentieschema

2.2 Functionele omschrijving

Normaalbedrijf

De hoofdverdeler wordt gevoed door de twee transformatoren. Als er voldoende energievraag vanuit het ziekenhuis is leveren de twee warmtekracht installaties elektrische energie aan de hoofdverdeler. De warmtekracht installaties synchroniseren elk afzonderlijk, door een regeling ter plaatse, met de netspanning.

Netspanningsuitval

Bij het uitvallen van de netspanning vanaf beide transformatoren start het noodstroomaggregaat op. De motorgestuurde netschakelaars en de koppelschakelaar in de hoofdverdeler worden open gestuurd. In het ziekenhuis aanwezige installaties met een nulspanningschakelaar vallen automatisch af en de warmtekracht installaties worden uitgeschakeld, omdat deze niet zonder synchronisatie aan het **noodstroomaggregaat** gekoppeld kunnen worden. Hierna wordt het noodstroomaggregaat ingekoppeld, waarna deze het noodgedeelte van de hoofdverdeler voedt. Hierna wordt de **motorgestuurde koppelschakelaar in de hoofdverdeler dicht gestuurd**, waardoor ook de resterende velden in de hoofdverdeler gevoed worden. De warmtekracht installaties worden na synchronisatie weer ingekoppeld. Nadat gecontroleerd is of er voldoende vermogen over is kunnen de nulspanningschakelaars van verschillende uitgeschakelde installaties handmatig worden ingeschakeld.

Terugkomst netspanning

Als de netspanning terugkomt, wordt de hoofdverdeler zonder spanningsloos geschakeld te worden teruggeschakeld naar de netspanning. Om dit te realiseren worden eerst de warmtekracht installaties uitgeschakeld en synchroniseert het noodstroomaggregaat zich aan de netspanning. De motorgestuurde netschakelaars worden dicht gestuurd en de motorgestuurde generatorschakelaar wordt open gestuurd.

Het noodstroomaggregaat stopt na de benodigde uitlooptijd. Bij energievraag leveren de twee warmtekracht installaties weer elektrische energie aan de hoofdverdeler. Als er nog nulspanningschakelaars zijn uitgeschakeld moeten deze handmatig worden ingezet.

Gedeeltelijk belast beproeven

Het noodstroomaggregaat synchroniseert zich aan de netspanning en wordt ingekoppeld. Hierna wordt de koppelschakelaar in de hoofdverdeler open gestuurd, waardoor de beide delen van de hoofdverdeler elektrisch van elkaar gescheiden zijn. Het noodstroomaggregaat voedt het noodgedeelte en de transformatoren voeden de rest van de installatie. De warmtekracht installaties kunnen op energievraag blijven functioneren.

Terug op het net

Het noodstroomaggregaat synchroniseert aan de netspanning en de motorgestuurde koppelschakelaar in de hoofdverdeler wordt dicht gestuurd, waardoor de beide delen van de hoofdverdeler weer aan elkaar zijn gekoppeld.

Direct hierna wordt de **motorgestuurde generatorschakelaar open gestuurd** en het noodstroomaggregaat stopt na de benodigde uitlooptijd. De warmtekracht installaties kunnen blijven functioneren.

2.3 Bediening en signalering

Koppeling GBS

Verschillende status- en storingsmeldingen van de **hoofdverdelers**, warmtekracht installaties en het noodstroomaggregaat zijn op het aanwezige gebouwbeheersysteem van fabrikaat Priva – hierna GBS genoemd – aangesloten. Met het GBS wordt de gebouwautomatisering beheerd. Hierdoor worden o.a. verschillende storingsmeldingen van de bestaande hoofdverdeler en de hierop aangesloten primaire installaties* doorgegeven. Verder is de bedrijfssituatie van de installatie via

het GBS uit te lezen en kan de technische dienst van het ziekenhuis zien wat de standen zijn van de net- en generatorschakelaars en welke primaire installaties elektrische energie leveren aan de hoofdverdeler.

Bediening

De bediening van de **hoofdverdeler** moet ter plaatse, dus in de laagspanningsruimte, worden uitgevoerd. Het is niet mogelijk om op afstand storingen op te heffen of om bijvoorbeeld het noodstroomaggregaat als parallelbedrijf in te koppelen op de hoofdverdeler. secundair aangesloten installaties, welke geen onderdeel vormen van het voedingssysteem, kunnen eventueel wel via het GBS worden bediend.

2.4 Eigenschappen installatie

Voordelen

De huidige installatie werkt goed. Bij het "gedeeltelijk belast beproeven" worden de omschakelingen met het noodstroomaggregaat correct uitgevoerd. Door de vermogensregelingen worden de gevolgen van een directe inkoppeling* tijdens het "gedeeltelijk belast beproeven" en "terug op het net" voor een groot gedeelte weggenomen.

Nadelen

De werking van de besturingen is niet duidelijk. Hoewel de installatie goed functioneert en overeenkomt met de hiervoor omschreven functionele omschrijving zijn de gevolgen van tijdelijke aanpassingen in de installatie bij onderhoud en storingen altijd weer onduidelijk. Bij de te verrichten handelingen is nooit met zekerheid te zeggen wat de gevolgen zijn, omdat de besturingen vaak via een onbekende weg via bijvoorbeeld PLC programma's aan een ander installatiedeel kunnen zijn gekoppeld en niet alle verbindingen zijn op de tekeningen aangegeven. Om calamiteiten te voorkomen moet steeds een

beroep gedaan worden op externe partijen, welke destijds de installatie gemaakt hebben en een wisselend geheugen hebben. Verder zijn veel onderdelen niet meer verkrijgbaar. Ook is de huidige opstelling van de hoofdverdeler risicovol. Bij calamiteiten welke o.a. kunnen ontstaan bij brand- of waterschade kan de complete hoofdverdeler buiten werking komen te staan. Verder is het aanwezige noodvermogen bij een netspanningsuitval niet voldoende hoog om toekomstige vermogensuitbreidingen te kunnen volgen.

2.5 Conclusie

De hoofdverdeler en besturingen moeten aangepast of vervangen worden. De werking van de besturingen voor het noodstroomaggregaat en de warmtekracht installaties is voor een groot deel onduidelijk en afhankelijk van een juiste werking van elektronica en PLC besturingen. Ook zijn veel besturingschema's incompleet. Er is een grote afhankelijkheid ontstaan van bepaalde organisaties en personen welke in het verleden hebben meegewerkt aan de opbouw van de installatie. Dit is volstrekt ontoelaatbaar, **gezien de** hoofdregel in de installatietechniek dat iedere installatie overzichtelijk moet zijn. Nog een belangrijke reden is het feit dat veel onderdelen niet meer verkrijgbaar zijn en de opzet van de installatie niet aan de huidige inzichten voor veiligheid voldoet. Bij calamiteiten in de huidige laagspanningsruimte kan zich een situatie voordoen dat de complete hoofdverdeler buiten werking komt te staan. Momenteel is het niet mogelijk om bij calamiteiten in te grijpen door met een aantal handelingen de belangrijkste gebruikers in het ziekenhuis weer te voorzien van elektrische energie. Hoewel de installatie naar behoren werkt is er voldoende reden om deze aan te passen. Zeker in een ziekenhuis geldt: Voorkomen is beter dan genezen.

Hoofdstuk 3 Wensen van de klant

3.1 Achtergrondinformatie

De wens om de hoofdverdeler te vervangen is een gevolg van de tijd. De huidige hoofdverdeler is verouderd en verschillende onderdelen zijn niet meer leverbaar. Ook worden steeds hogere eisen **gesteld** aan de kwaliteit van een ziekenhuis. Ervaringen in het verleden hebben aangetoond dat bij vergelijkbare **installaties** de **continuïteit** van de energielevering in gevaar kan komen. In bijlage 1a is een krantenartikel bijgevoegd. Dit voorbeeld geeft aan wat de gevolgen van calamiteiten kunnen zijn van. In bijlage 1b een artikel opgenomen van een onderzoek gestart is, naar de noodstroomvoorzieningen in ziekenhuizen. Hieruit blijkt dat er veel aandacht voor het onderwerp is. Omdat de energielevering voor het ziekenhuis van levensbelang is, heeft de technische dienst aangegeven dat de hoofdverdelers vervangen moeten worden.

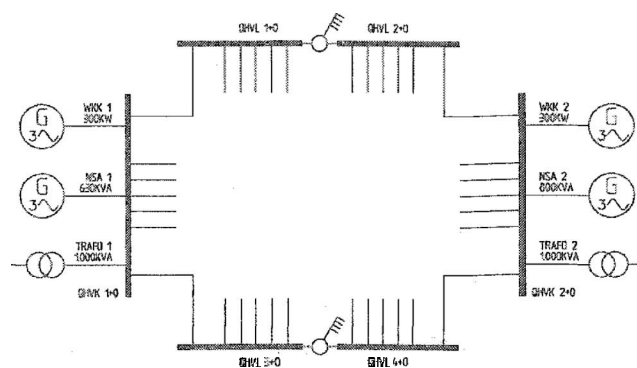
Al in januari 2004 is begonnen met de eerste voorbereidingen. Het ziekenhuis is gaan onderzoeken wat de belangrijkste knelpunten zijn. Hiervoor is een adviseur in de hand genomen, welke een projectplan heeft samengesteld. In bijlage 2a is dit projectplan opgenomen. Hierin wordt echter niet exact omschreven welke werkzaamheden er uitgevoerd moeten worden. Om de benodigde aanpassingen inzichtelijk te maken, is als eerste begonnen met een ontwerpoverleg met de klant. Naar aanleiding hiervan heeft Imtech een voorstel ingediend voor de opzet van de nieuwe installatie. Dit voorstel is als bijlage 2b ingevoegd in dit verslag. Hierin wordt de opzet en de werking van de nieuwe installatie omschreven, zoals die door de klant is gevraagd. Aan de hand van dit voorstel is het ziekenhuis gaan onderzoeken of de omschreven situatie inderdaad gewenst is. Nadat een aantal malen een ontwerpoverleg heeft plaatsgevonden, is gekomen

tot een duidelijke specificatie van de gewenste nieuwe installatie. Intussen zijn een aantal zaken gewijzigd. Het projectplan (bijlage 2a) en het voorstel (bijlage 2b) zijn daarom verouderd. De klant heeft zijn wensen aangepast en het voorstel, waaraan ik mijn bijdrage heb geleverd, wordt omschreven in hoofdstuk 5.

3.2 Hoogwaardig voedingssysteem

Zeer hoge bedrijfszekerheid

Om extra veiligheid te kunnen bieden aan de **belangrijkste** verbruikers moet de nieuwe installatie worden gesplitst in twee afzonderlijke hoofdverdelers. Op elke hoofdverdeler moeten twee **subverdelers*** worden **aangesloten**. De subverdelers moeten onderling aan elkaar gekoppeld kunnen worden met koppelschakelaars. (afb. 9) De belangrijkste verbruikers moeten aangesloten worden op de **subverdelers**. De minst belangrijke verbruikers, of de verbruikers waarvoor in het ziekenhuis al koppelschakelaars aanwezig zijn, mogen rechtstreeks aangesloten worden op één van de hoofdverdelers. Bij uitval van één van de hoofdverdelers kan dan door het koppelen van de beide subverdelers de **energievoorziening** naar de belangrijkste verbruikers worden hersteld. Door het ziekenhuis is reeds een keus gemaakt voor een leverancier van de hoofd- en subverdelers, namelijk firma GE Odink & Koenderink BV.



Afb. 9, gewenste situatie

Extra noodstroomaggregaat

Omdat de huidige noodstroomvoorziening van 630 kVA niet toereikend is om ook in de toekomst de beide nieuwe hoofdverdelers volledig over te kunnen nemen zal het **noodstroomvermogen** uitgebreid worden. Hiervoor is door het ziekenhuis bij firma E-TEC Power Management al een aggregaat aangeschaft met een noodstroomvermogen van 800 kVA. (afb. 10) Het opgenomen vermogen van het ziekenhuis is gemeten en de maximale gelijktijdige belasting kwam tijdens de start van de werkzaamheden in 2004 op ongeveer 900 kVA. Anderhalf jaar later is deze belasting gegroeid naar een geschatte waarde van **1.100 kVA**. Als deze piek zich tijdens noodbedrijf voordoet komt de energievoorziening in gevaar. Om het huidige noodstroomaggregaat te vervangen voor een nieuwe zijn meer kosten gemoeid dan met het plaatsen van een extra aggregaat. Een tweede aggregaat kan ook goed worden ingepast in het ontwerp van de nieuwe installatie. Nog een groot voordeel is dat bij de aanwezigheid van twee afzonderlijke noodstroomaggregaten ook bij onderhoud steeds **één aggregaat in bedrijf kan zijn**. Om deze reden heeft het ziekenhuis besloten om een extra aggregaat erbij te kopen. Door de adviseur is een notitie opgesteld van de voor- en nadelen van een extra noodstroomaggregaat. Deze notitie is ingevoegd als bijlage 2c. Het nieuwe aggregaat zal door het ziekenhuis worden geleverd en op een buitenlocatie worden neergezet.



Afb. 10, **nieuw noodstroomaggregaat**

Warmtekrachtinstallaties

De bestaande warmtekrachtinstallaties moeten weer op de nieuwe hoofdverdelers worden aangesloten. Deze beide installaties zullen waarschijnlijk nog ongeveer vijf jaar functioneren, waarna ze mogelijk worden afgeschreven. Dit is afhankelijk van het noodzakelijke onderhoud en het functioneren van de installatie. Het handhaven van de warmtekrachtinstallaties is op termijn waarschijnlijk niet rendabel, omdat de kosten voor vervanging hoger zullen zijn dan de te behalen winst. Behalve de hoge kosten heeft het ziekenhuis ook te maken met afgesloten contracten met de energieleverancier. Momenteel zijn de beide warmtekrachtinstallaties vaak buiten bedrijf waardoor het functioneren ervan op sommige momenten meer geld kost dan **dat** het oplevert. Het handhaven van de installaties kan nog rendabel zijn, maar in de toekomst zullen deze waarschijnlijk niet vervangen worden. Om **de** invloed van deze **installaties** op de nieuwe hoofdverdelers zoveel mogelijk te beperken moeten de besturingen voor de warmtekracht installaties in de nieuwe hoofdverdelers **minimaal** worden gehouden. De besturingen in de hoofdverdelers moeten zo worden ontworpen, dat de beide warmtekracht installaties in de toekomst zonder problemen afgekoppeld kunnen worden.

3.3 Overzichtelijkheid aanbrengen

Centrale besturing

De belangrijkste besturingen van de nieuwe installatie, welke invloed hebben op de werking van de hoofdverdelers, moeten gecentraliseerd worden in de nieuwe hoofdverdelers. Een goede werking van de installatie mag niet beïnvloed worden door het falen van primaire of secundaire installatiedelen. Het bestaande- en het **nieuwe** noodstroomaggregaat moeten direct op de nieuwe hoofdverdelers worden aangesloten. Alle besturingen van primaire installaties welke invloed hebben op de werking van de hoofdverdelers moeten ook vanuit de hoofdverdelers worden

aangestuurd. Dure investeringen voor de besturing van de warmtekrachtinstallaties, zoals het regelen van **parallelbedrijf** met het noodstroomaggregaat en voorkeurschakelingen mogen niet in de nieuwe besturing worden opgenomen. Ook mogen de besturingen van de beide hoofdverdelers niet aan elkaar worden gekoppeld. Dus geen parallelschakelingen van de beide hoofdverdelers en geen parallelbedrijf van de **noodstroom-aggregaten** onderling. Ook zullen de **noodstroomaggregaten** niet parallel worden geschakeld aan het net. Deze eis is hoofdzakelijk gebaseerd op het gegeven dat de beide nieuwe hoofdverdelers al met overcapaciteit worden aangebracht en ingewikkelde besturingen zullen de installatie snel onoverzichtelijk maken. Alleen de warmtekrachtinstallaties moeten parallel met de transformatorvoeding elektrische energie leveren aan de hoofdverdelers. Zonder deze toepassing zouden de warmtekrachtinstallaties immers waardeloos worden, aangezien deze op basis van elektrische energievraag functioneren en de opgewekte energie aan de hoofdverdelers moeten leveren.

Minder afhankelijk van derden

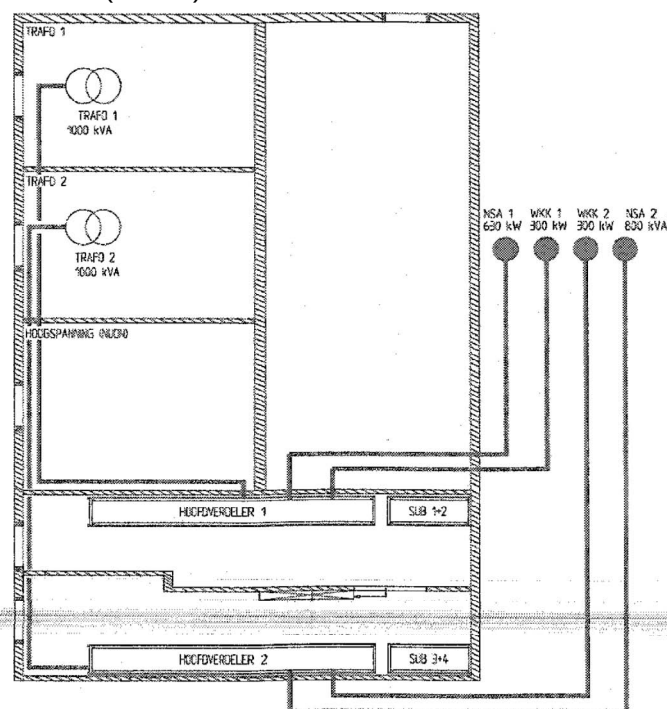
Van de nieuwe installatie moeten duidelijke tekeningen en schema's beschikbaar zijn. Het ingrijpen in de werking van de installatie moet bij onderhoud en calamiteiten uitgevoerd kunnen worden door de technische dienst van het

De beide aggregaten moeten direct op de nieuwe hoofdverdelers aangesloten worden en alle synchronisatie en besturingen moeten vanuit de hoofdverdelers worden **geregeld**. De bestaande besturingskasten, waarvan de exacte werking niet duidelijk is, moeten stapsgewijs worden ontmanteld en verwijderd. Indien deze voor het functioneren van bestaande installaties gehandhaafd moeten blijven, dient de besturing zodanig aangepast te worden dat deze geen invloed meer heeft op de juiste werking van de nieuwe hoofdverdelers.

3.4 Organisatie werkzaamheden

Nieuwe ruimte

De nieuwe hoofdverdelers moeten in afzonderlijke ruimten worden geplaatst, waartussen een brandwerende muur zal worden aangebracht. Door de klant is een ruimte aangewezen vlakbij de huidige laagspanningsruimte. De nieuwe ruimte zal aangepast moeten worden, zodat de nieuwe hoofd- en subverdelers hier geplaatst kunnen worden. (afb. 11)



Afb. 11, gewenste opstelling

Uitvoering

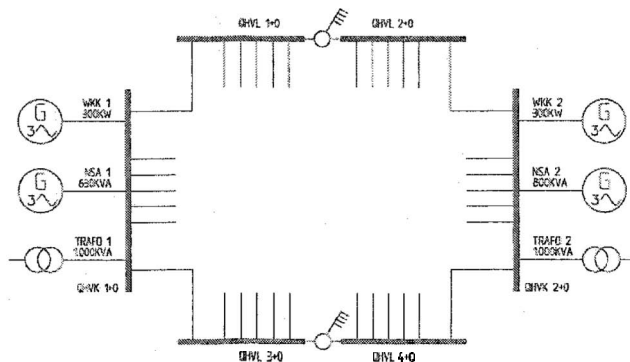
Tijdens de werkzaamheden mag geen enkel risico worden genomen **welke** invloed kan hebben op het functioneren van het ziekenhuis. De continuïteit van de elektrische energievoorziening is

belangrijker als het halen van de planning. Voor de werkzaamheden zal een planning opgesteld moeten worden, zodat het ziekenhuis intern de schakelmomenten kan vastleggen. Pas als er met zekerheid gesteld kan worden dat een handeling zonder risico kan worden **uitgevoerd** en alle voorzorgsmaatregelen zijn genomen mogen de werkzaamheden worden uitgevoerd.

Hoofdstuk 4 Analyse

4.1 Inleiding

De wensen welke de klant heeft voor de nieuwe installatie zijn gebaseerd op kwaliteitseisen en verwachtingen zoals die door de maatschappij steeds meer bij zorginstellingen wordt neergelegd. De gevraagde nieuwe situatie betreft twee **afzonderlijk** werkende hoofdverdelers. Elke hoofdverdeler moet worden gevoed door een eigen transformator, een warmtekracht installatie en een noodstroomaggregaat. Op elke hoofdverdeler moeten twee subverdelers worden aangesloten, welke gevoed worden vanuit de hoofdverdeler. Verder moet elke subverdeler met een koppelschakelaar gekoppeld kunnen worden op een subverdeler welke gevoed wordt uit de andere hoofdverdeler, waardoor bij uitval van één van de hoofdverdelers de subverdeler aan de nog functionerende hoofdverdeler kan worden gekoppeld. (afb. 12) Voordat een definitief ontwerp gemaakt kan worden zijn er echter nog wel een aantal zaken welke nader bekeken moeten worden. Nadat we in januari 2006 de opdracht ontvingen, is begonnen om de wensen en mogelijkheden te analyseren. Tijdens het uitvoeren van de analyse worden de voor- en nadelen, welke betrekking hebben op de door de klant gewenste installatie, bekeken. Bij deze analyse ben ik zelf actief betrokken geweest.



Afb. 12, gewenste situatie

4.2 Hoogwaardig voedingssysteem

Bedrijfszekerheid

De klant vraagt om twee afzonderlijke hoofdverdelers, welke in totaal vier nieuwe subverdelers moeten voeden. Bijna alle verbruikers worden aangesloten op de subverdelers, waardoor deze, afhankelijk van de stand van de koppelschakelaars, door beide hoofdverdelers gevoed kunnen worden. De minst belangrijke verbruikers, of de verbruikers waarvoor in het ziekenhuis al koppelschakelaars aanwezig zijn, worden rechtstreeks aangesloten op één van de hoofdverdelers. Dit systeem biedt voordelen, maar ook nadelen:

Voordelen

- Elke hoofdverdeler werkt onafhankelijk van de andere hoofdverdeler.
- Bijna alle verbruikers kunnen worden gevoed door beide hoofdverdelers, door toepassing van de subverdelers met koppelschakelaars.
- Bij uitval van één transformator neemt het noodstroomaggregaat van de betreffende hoofdverdeler de installatie over. De verbruikers welke op de andere hoofdverdeler zijn aangesloten ondervinden hiervan geen gevolgen.
- Bij uitval van één of beide transformatoren én een defect van één noodstroomaggregaat kunnen de belangrijke verbruikers worden overgeschakeld naar de nog functionerende hoofdverdeler.
- Bij een defect aan een hoofdverdeler, waarop de transformator, het noodstroomaggregaat en de warmtekracht installatie zijn aangesloten, kunnen bijna alle verbruikers worden overgeschakeld naar de nog functionerende hoofdverdeler.

Nadelen

- De verbruikers welke aangesloten zijn op de subverdelers met koppelschakelaars kunnen nooit afzonderlijk van elkaar overgeschakeld worden naar de voeding uit een andere hoofdverdeler. De hele subverdeler moet in één keer worden gekoppeld aan het andere paneel, waardoor de hele subverdeler even stroomloos komt te staan. Schakelen gebeurt overigens alleen bij calamiteiten.
- Door het toepassen van koppelschakelaars tussen de subverdelers moet de voeding naar elke subverdeler geschikt zijn voor de som van het totale vermogen van beide subverdelers.
- Bij het koppelen van twee subverdelers moet altijd eerst Ben deel stroomloos worden geschakeld. Het koppelen van twee stroomvoerende subverdelers geeft het risico op hoge stromen door de subverdeler. Dit komt doordat het aangesloten elektrische vermogen van de ene hoofdverdeler een stuk lager kan zijn dan die van de andere hoofdverdeler. Hierdoor kunnen de verschilstromen tijdens het koppelen door de subverdeler gaan lopen, waardoor een ongewenste uitschakeling van de beveiligingen in de installatie het gevolg kan zijn.

Uitbreiding noodvermogen

Beide hoofdverdelers moeten worden aangesloten op een noodstroomvoorziening. Het bestaande noodstroomvermogen van 630 kVA is niet toereikend voor de totale installatie, maar wel voldoende voor één hoofdverdeler. De keus om een extra aggregaat van 800 kVA bij te plaatsen is reeds door het ziekenhuis gemaakt. Toch bekijken we in het kort de mogelijke voor- en nadelen:

Voordelen

- Voldoende noodstroomvermogen om ook toekomstige vermogensuitbreidingen te kunnen realiseren.
- Doordat er voldoende capaciteit is hoeven er bij een netspanningsuitval geen verbruikers

afgeschakeld te worden. Dit geeft een besparing op het toekomstige ontwerp van nieuwe onderverdelers en minder overlast voor de gebruikers bij een spanningsuitval.

- Er hoeven geen besturingen aangebracht te worden voor het aansluiten van één noodstroomaggregaat op twee gescheiden hoofdverdelers,

Nadelen

- Extra onderhoudskosten voor het noodstroomaggregaat.
- Er is weinig ruimte om een extra aggregaat te plaatsen. Deze zal buiten neergezet worden.

Het bestaande noodstroomaggregaat moet worden aangesloten op één van de nieuwe **hoofd**-verdelers. De huidige besturingen zullen grotendeels vervallen. De nieuwe besturingen van het bestaande- en nieuwe noodstroomaggregaat worden in de nieuwe hoofdverdelers geplaatst:

Voordelen

- Door de centrale besturing is de afhankelijkheid van externe partijen grotendeels weggenomen.
- Doordat belast beproeven gaat functioneren als eiland **bedrijf**, wordt ook de netschakelaar van de hoofdverdeler bij elke noodstroomtest beproefd. (dit geldt ook voor het nieuwe aggregaat)

Nadelen

- Doordat er geen vermogensregelingen in de besturingen wordt opgenomen, zullen de aggregaten bij inkoppeling op de verbruikers, vooral bij belast beproeven, een hoog inschakelvermogen **te** verwerken krijgen. Doordat de **noodstroomaggregaten** met overcapaciteit zijn aangebracht wordt dit probleem voor een groot gedeelte ondervangen.

- Door de besturingen aan te passen worden de mogelijkheden van de noodstroomaggregaten beperkt. Deze worden dan alleen nog gebruikt om bij een netspanningsuitval in te voeden op de installatie.

Warmtekrachtinstallaties

De bestaande warmtekracht installaties moeten worden aangesloten op de nieuwe hoofdverdelers. Er is gevraagd om alle besturingen voor **parallelbedrijf** met het noodstroomaggregaten **parallelbedrijf** tussen de warmtekracht installaties onderling uit het nieuwe ontwerp weg te laten. Verder mogen er geen besturingen worden aangebracht welke invloed hebben op de overige installaties:

Voordeel

- De warmtekracht installaties kunnen gedurende de nog resterende levensduur elektrische energie en warmte leveren aan het ziekenhuis.

Nadelen

- Om de warmtekrachtinstallatie met de nieuwe hoofdverdelers te laten functioneren zijn diverse aanpassingen in de bestaande besturingen nodig.
- Door de besturingen aan te passen worden de mogelijkheden van de warmtekrachtinstallaties beperkt. Deze kunnen niet meer gebruikt worden om tegelijk met het noodstroom-aggregaat elektrische energie te leveren.
- Om de warmtekracht installaties alsnog als noodvoeding te laten functioneren, moet handmatig worden ingegrepen.
- Doordat de warmtekrachtinstallaties elk afzonderlijk op een hoofdverdeler worden aangesloten, is het niet meer mogelijk om deze gezamenlijk te laten functioneren om het gevraagde vermogen op te wekken.

Redundant of separaat.

De gewenste nieuwe installatie omvat twee volledig gescheiden hoofdverdelers, waarbij op

elke hoofdverdeler een noodstroomaggregaat en warmtekracht installatie worden aangesloten. Vanaf elke hoofdverdeler worden twee subverdelers gevoed. De elektrische verbruikers moeten worden aangesloten op de subverdelers en een enkele rechtstreeks op de hoofdverdelers.

Voordeel

- Hoge bedrijfszekerheid voor een groot deel van de aangesloten verbruikers. Bij uitval van één hoofdverdeler kan binnen korte tijd handmatig worden overgeschakeld naar de andere hoofdverdeler.

Nadelen

- De installatie wordt niet echt redundant uitgevoerd. De gescheiden hoofdverdelers hebben niet exact dezelfde functie, maar voeden elk een afzonderlijk deel van de installatie. Pas bij een calamiteit zullen verbruikers overgeschakeld kunnen worden naar een nog functionerende hoofdverdeler.
- Doordat de installatie niet redundant is kan bij onderhoud of storingen niet zonder voorzorgsmaatregelen een volledige hoofdverdeler met de hierop aangesloten primaire installaties worden afgeschakeld. Er zijn nog steeds verbruikers zonder overschakelmogelijkheid rechtstreeks op de hoofdverdeler aangesloten. Hoewel voor enkele hiervan koppelschakelaars in het ziekenhuis zijn aangebracht zijn de resterende verbruikers één op één aangesloten op één hoofdverdeler.
- Doordat de installatie niet redundant is kan tijdens onderhoud van één transformator niet een hele hoofdverdeler worden uitgeschakeld. Er zijn nog steeds verbruikers welke rechtstreeks op de hoofdverdeler zijn aangesloten en deze zullen, tenzij daarvoor andere maatregelen worden genomen, in deze periode geen elektrische energie krijgen.

4.3 Overzichtelijkheid aanbrengen

Centrale besturing

De besturingen van de installaties van de energievoorziening moeten gecentraliseerd worden in de nieuwe **hoofdverdelers**. De hoofdverdelers mogen onderling niet aan **elkaar** worden gekoppeld:

Voordelen

- De besturingen zijn redelijk eenvoudig.
- Snel ingrijpen bij storing en onderhoud mogelijk.
- Storingen van primaire installatiedelen zullen geen invloed hebben op de resterende installatie.
- Minder risico's op het falen van de besturingen. De besturingen worden immers beperkt tot de hoogst noodzakelijke.

Nadelen

- Geen parallelbedrijf van het noodstroomaggregaat mogelijk. Hierdoor kan het noodstroomaggregaat niet **parallel** worden ingekoppeld, om de transformator tijdens maximale vermogensafname **te ontlasten**
- Eventuele overcapaciteit bij de éne hoofdverdeler kan niet worden benut voor de andere hoofdverdeler.
- Bij storing of onderhoud van een noodstroomaggregaat zal de betreffende hoofdverdeler geen noodvoorziening hebben. Hooguit kunnen **de** belangrijkste verbruikers gekoppeld worden aan de andere hoofdverdeler, maar tijdens het overschakelen zal er altijd een moment zijn waarop de spanning naar de verbruikers wordt afgeschakeld. Bij onderhoud of storing van een transformator zal het noodstroomaggregaat continu moeten functioneren, om de resterende verbruikers, welke niet op een koppelbare subverdeler zijn aangesloten, van energie **te** voorzien.

4.4 Financieel

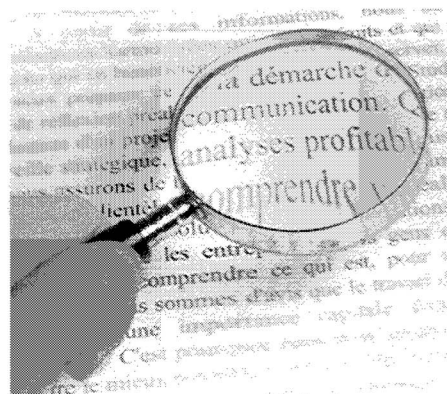
De gevraagde installatie is een investering voor de veiligheid. De continuïteit van de elektrische energievoorziening is gebaat bij een goede installatie en een investering kan dus rendabel zijn. Een langdurige spanningsuitval gaat immers meer geld kosten, terwijl deze ten koste gaat van de goede naam van het ziekenhuis en niet te vergeten mogelijk ook van mensenlevens. Een investering is dus noodzakelijk, maar ook nu nog moeten de baten met de kosten worden vergeleken. Het nut van een investering moet met de kosten worden afgewogen, zodat een weloverwogen keus gemaakt kan worden. Om de gevraagde installatie te realiseren is een financiële investering nodig:

Voordelen

- De continuïteit van de elektrische energievoorziening is gebaat bij de investering.
- De geplande aanpassingen kunnen gecombineerd worden met de noodzakelijke vervanging van de bestaande hoofdverdeler.
- De installatie is geschikt om in de toekomst te **functioneren**.

Nadeel

- Hoge investeringskosten.



Afb. 13, analyseren

4.5 Organisatie werkzaamheden

Nieuwe ruimte

De nieuwe hoofd- en subverdelers moeten in een andere ruimte geplaatst worden als de huidige hoofdverdeler.

Voordelen

- Tijdens de werkzaamheden kan de bestaande installatie zolang mogelijk gehandhaafd blijven, Hierdoor wordt overlast tijdens de uitvoering beperkt.

Nadelen

- De op de hoofdverdeler aangesloten bekabeling van de primaire en secundaire installaties moeten worden overgezet naar de nieuwe hoofd- en subverdelers. Een gedeelte van de bekabeling heeft niet voldoende lengte, waardoor deze met een **kabelmof opgelast** moeten worden met een extra stuk kabel. Deze extra verbinding is tevens een potentiële storingsbron.

Uitvoering

Tijdens het uitvoeren van de werkzaamheden wordt overlast veroorzaakt. De voedingen moeten

overgezet worden naar de nieuwe hoofdverdelers. Gedurende het overzetten van de bekabeling worden de voedingen **afzonderlijk** afgeschakeld en deze blijven een aantal uren spanningsloos. Het aanbrengen van noodvoorzieningen zijn extra kosten, welke afgewogen moeten worden tegen het nut daarvan. Het **overzetten** van de voedingen veroorzaakt overlast. Afdelingen zullen gedurende een vooraf vastgestelde tijd niet volledig kunnen functioneren.

Voordelen

- De overnames worden gepland uitgevoerd en voorkomen een ongepland toekomstig falen.

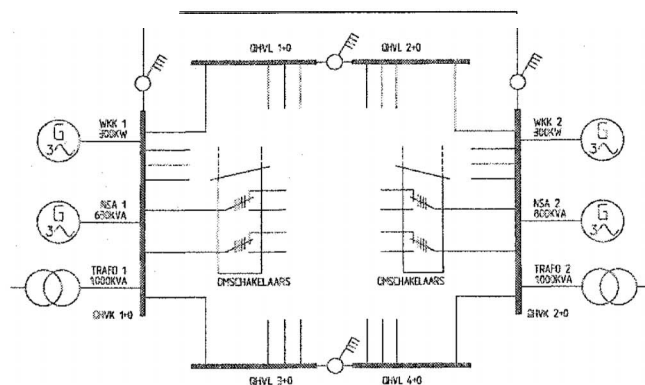
Nadelen

- Sommige afdelingen worden tijdelijk buiten bedrijf gesteld. Voor andere afdelingen moeten noodvoorzieningen worden getroffen. In geen van de gevallen gaat dit zonder enige overlast. De spanning moet er altijd even vanaf, ook al is het maar even,

Hoofdstuk 5 Voorstel nieuwe installatie

5.1 Inleiding

Om tot een goed voorstel te komen is het nodig om de wensen van de klant te kennen. Hiernaast is het belangrijk om de bestaande installatie te kennen, waardoor de wensen van de klant met behulp van deze kennis, geanalyseerd kunnen worden. Om tot een voorstel te komen wordt dus gebruik gemaakt van de hiervoor opgenomen hoofdstukken 2 t/m 4. De wens van de klant is immers gebaseerd op zijn ervaringen met de bestaande hoofdverdeling in relatie met zijn specifieke behoeften. M.b.v. van de uitgevoerde analyse kan aan de wensen van de klant invulling worden gegeven. In dit hoofdstuk wordt het voorstel omschreven, welke gebaseerd is op onze interpretatie van de vorige drie hoofdstukken. Omdat de definitieve keus aan de kant blijft zal in dit hoofdstuk de nieuwe installatie in conceptvorm omschreven worden. In hoofdstuk 6 wordt omschreven hoe het definitieve plan wordt vastgelegd in een programma van eisen.



Afb. 14, voorstel nieuwe situatie

voor het voeden van de overige verbruikers en omschakelpanelen. (afb. 14) De functie van de omschakelpanelen zal hierna worden beschreven.

Subverdelers

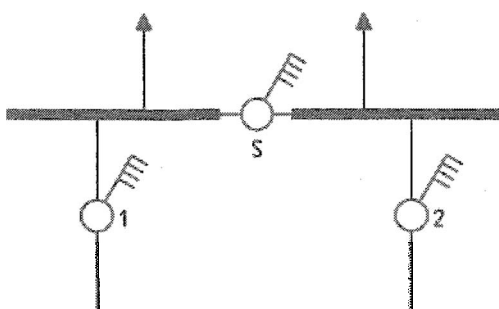
Op elke hoofdverdelers worden twee subverdelers aangesloten. Bij de analyse is duidelijk geworden dat er voor het gebruik van subverdelers wel een aantal beperkingen gelden. Zeker aan het onderling koppelen van twee subverdelers zitten enkele risico's. Een alternatief voor koppelbare subverdelers is het gebruik van omschakelaars per verbruiker. Het koppelen van een subverdelers naar een andere hoofdverdelers zorgt er voor dat alle aangesloten verbruikers kortstondig spanningsloos gemaakt moeten worden als deze gekoppeld worden aan de subverdelers welke de voeding vanuit de andere hoofdverdelers krijgt. Bij het gebruik van afzonderlijke omschakelaars kan per verbruiker worden omgeschakeld naar een andere hoofdverdelers, zonder dat de andere verbruikers hiervan hinder ondervinden. Een groot nadeel van omschakelaars is dat hier meer ruimte voor nodig is. Daarom is het niet praktisch om voor alle verbruikers een omschakelaar te plaatsen. Ook is het toepassen van omschakelaars duurder als het 'eenvoudig' koppelen van twee subverdelers. Toch zijn er enkele belangrijke voordelen voor het gebruik van omschakelaars, welke later genoemd zullen worden. Een nadeel bij het koppelen van twee subverdelers is dat het

5.2 Twee separate installaties

Afzonderlijke hoofdverdelers

In de nieuwe laagspanningsruimte worden twee hoofdverdelers geplaatst. De nieuwe ruimte wordt opgesplitst in twee gedeelten. Omdat beide gedeelten gescheiden worden door een 60 minuten brandwerende scheidingswand ontstaan er twee afzonderlijke ruimten, waarbij in elke ruimte één hoofdverdelers zal worden geplaatst. Elke hoofdverdelers wordt voorzien van twee voedingsvelden, waarop een transformator en een noodstroomaggregaat worden aangesloten. De warmtekrachtinstallatie wordt ingekoppeld door gebruik te maken van een distributieveld. Verder worden er op elke hoofdverdelers twee distributievelden aangebracht voor het voeden van subverdelers en komen er extra distributievelden

totaal beschikbare vermogen voor de beide subverdelers na het koppelen beperkt wordt door de voeding van de voedende subverdeler. Als een afzonderlijke subverdeler 200A aan stroom opneemt, dan kan de totaal opgenomen stroom voor twee subverdelers dus 400A zijn. Na het koppelen van deze subverdelers moet één voeding het totale vermogen van 400A leveren. De voeding van de subverdeler moet hiervoor geschikt zijn en ook de het distributieveld van de hoofdverdeler moet voldoende zwaar zijn beveiligd.

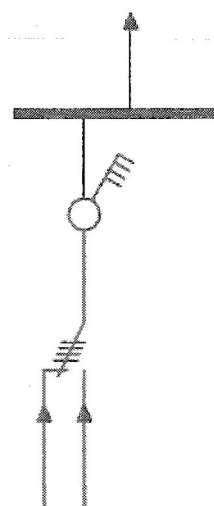


Afb. 15, Gekoppelde subverdelers

Het is dus duidelijk dat er bij het koppelen niet te veel grote verbruikers op de subverdeler aangesloten mogen zijn. Het toepassen van koppelbare subverdelers is echter beslist nuttig voor de minder zware verbruikers. Daarom worden er per hoofdverdeler twee subverdelers aangebracht welke koppelbaar zijn met de subverdelers van de andere hoofdverdeler. (afb. 15) Op de subverdelers worden distributievelden aangebracht, welke geschikt zijn voor een maximale stroom van 160A.

Omschakelpanelen

Voor de grotere verbruikers worden zeven omschakelaars aangebracht. Deze worden in de beide ruimten aangebracht, waarbij er vier in de éne ruimte en drie in de andere ruimte. Hierbij krijgt elke omschakelaar een voeding uit de éne en uit de andere hoofdverdeler. Op de afgaande zijde van de omschakelaar wordt de verbruiker aangesloten, welke op deze manier snel



overgeschakeld kan worden naar een andere hoofdverdeler. (afb. 16) Door het gebruik van de omschakelaars, waarbij verbruikers zijn aangesloten op 250A en 400A verbruiksvelden van de hoofdverdelers, worden de subverdelers een stuk minder zwaar belast en zijn er minder maatregelen

nodig als deze in een noodsituatie gekoppeld moeten worden aan de andere subverdeler. Toch moet ook bij het gebruik van omschakelaars rekening gehouden worden dat de verbruikers tijdens het omschakelen altijd even zonder stroomlevering komen, omdat de omschakelaars door het nulpunt heen naar de andere voeding omschakelen. Zonder stroomonderbreking omschakelen is in deze installatie niet mogelijk, omdat de hoofdverdelers niet aan elkaar gekoppeld mogen worden. Bij het gebruik van de subverdelers moeten de verbruikers van één subverdeler ook altijd eerst stroomloos worden geschakeld, voordat de twee subverdelers aan elkaar gekoppeld mogen worden. Wat dit betreft heeft een omschakelaar juist het voordeel dat er automatisch door de nul heen geschakeld wordt. Bij een verkeerde bediening van de koppelschakelaar van de subverdeelkasten kunnen kritische situaties ontstaan, welke bij omschakelaars niet kunnen voorkomen.

Omdat het gebruik van omschakelpanelen niet door de klant is gevraagd, is deze ook niet in de analyse (hoofdstuk 4) opgenomen. Daarom nu in het kort nog de voor- en nadelen van omschakelaars:

Voordelen

- Er kan per verbruiker omgeschakeld worden naar een andere hoofdverdeler, zonder dat andere verbruikers hier hinder van ondervinden.
- Het op de hoofdverdelers aangesloten elektrische vermogen kan door gebruik van de omschakelaars voor een gedeelte worden verdeeld over de beide hoofdverdelers. Hierdoor kan een overcapaciteit van de éne hoofdverdeler t.o.v. de andere hoofdverdeler opgelost worden door **één** of meerdere verbruikers om te schakelen naar een andere hoofdverdeler.

Nadelen

- Hogere investering dan het koppelen van subverdelers.
- **Neemt meer ruimte in beslag.**

Twee transformatoren

De transformatoren van elk 1.000 kVA worden op de nieuwe hoofdverdelers aangesloten. Op elke hoofdverdeler wordt **één** transformator aangesloten. Hoewel de transformatoren in de hoogspanningsruimte aan de primaire zijde aan elkaar gekoppeld zijn, zullen deze aan de secundaire kant niet aan elkaar worden gekoppeld.

Twee noodstroomaggregaten

Door het ziekenhuis is reeds gekozen om de nieuwe installatie uit te breiden met een extra noodstroomaggregaat van 800 kVA. Het bestaande noodstroomaggregaat wordt ook weer gebruikt. Op elke hoofdverdeler wordt één noodstroomaggregaat aangesloten. De aggregaten worden rechtstreeks aangesloten op de voedingsvelden van de hoofdverdelers en er zullen geen besturingen voor parallelbedrijf aan

het net of aan de warmtekrachtinstallaties worden aangebracht. Het synchroniseren van de noodstroomaggregaten aan de netspanning gebeurt door de in de hoofdverdeler aanwezige besturing.

Twee warmtekracht installaties

In het ketelhuis zijn twee warmtekracht installaties van elk ongeveer 300 kW aanwezig. Elke warmtekracht installatie zal op een hoofdverdeler worden aangesloten. Omdat de warmtekracht installaties binnen een aantal jaren worden afgeschreven en niet vervangen zullen worden, zal er op elke hoofdverdeler een distributieveld gereserveerd worden waarop de warmtekracht installatie kan invoeden. Hierbij wordt voorkomen dat bij het vervallen van de warmtekracht installaties een voedingsveld overblijft, waarvoor allemaal koppelingen in de besturing van de hoofdverdeler zijn opgenomen. Een overbodig voedingsveld kan niet snel worden hergebruikt voor een andere toepassing, terwijl een distributieveld gewoon kan worden benut voor een nieuwe koelmachine o.i.d. Ook in de nieuwe situatie zullen de warmtekrachtinstallaties op basis van elektrische energievraag functioneren.

De warmtekracht installaties hebben geen tussenliggende verbindingen of besturingen. Elke warmtekracht installatie zal zelfstandig functioneren, waarbij er geen regelingen meer zijn voor parallelbedrijf aan elkaar en ook geen voorkeursregeling op basis van het aantal bedrijfsuren. Elke warmtekracht installatie voedt, als er vraag is naar elektrische energie, in op de hoofdverdeler.

Algemene en preferente voedingen

In de nieuwe situatie wordt geen onderscheid meer gemaakt tussen de gewone- en preferente elektrische verbruikers. Bij een **netspanningsuitval** worden alle verbruikers door het noodstroomaggregaat overgenomen. Via het GBS systeem worden eventuele grote verbruikers vertraagd ingeschakeld, maar dat zal later behandeld worden.

Rechtstreeks koppelen hoofdverdelers

Het kan nuttig zijn om er voor te kiezen om bij onderhoud of storing van een gedeelte van de installatie de hoofdverdelers direct aan elkaar te koppelen. Als één hoofdverdeler door een calamiteit spanningsloos komt te staan kan deze door het koppelen van de hoofdverdelers worden gevoed vanuit de andere hoofdverdeler.

Omdat het koppelen van de hoofdverdelers niet door de klant is gevraagd, is deze ook niet in de analyse (hoofdstuk 4) opgenomen. Daarom nu in het kort nog de voor- en nadelen van deze koppeling:

Voordelen

- Als tijdens storing of onderhoud van één noodstroomaggregaat de netspanning uitvalt, kan snel worden ingegrepen door minder belangrijke verbruikers af te schakelen en de hoofdverdelers aan elkaar te koppelen.
- Bij onderhoud van één transformator kan de andere transformator de beide hoofdverdelers voeden. Hierbij moet wel één noodstroomaggregaat handmatig worden afgezet, omdat deze niet parallel met elkaar kunnen functioneren. Wel moet in deze situatie het totaal afgenomen elektrische vermogen in de gaten gehouden worden, omdat deze niet de beschikbare noodstroomcapaciteit- en ook beslist niet de 1.000 kVA van de transformator mag overschrijden.

Nadelen

- Bij het koppelen van de hoofdverdelers op dit niveau worden alle aangebrachte koppelschakelaars en omschakelaars op de aangesloten installatie zo goed als nutteloos.
- Bij normaalbedrijf* mogen de hoofdverdelers niet gekoppeld zijn, omdat de besturingen niet geschikt zijn voor parallelbedrijf.
- De noodstroomaggregaten zullen niet starten als er één transformator uitvalt, doordat geen

van de beide hoofdverdelers spanningsloos wordt.

- Als de transformatoren van beide hoofdverdelers uitvallen terwijl beide noodstroomaggregaten nog zijn ingekoppeld, dan zullen deze beide noodstroomaggregaten gelijktijd proberen in te komen. Nadat het eerste aggregaat is ingekoppeld zal de tweede zijn poging afbreken, omdat deze 'denkt' dat de netspanning weer aanwezig is. Doordat er slechts één aggregaat kan functioneren, moeten er verbruikers worden afgeschakeld, omdat anders het noodstroomaggregaat door overbelasting zal uitschakelen. Ook bestaat er een kleine kans dat de twee aggregaten exact gelijktijd (niet gesynchroniseerd) ingekoppeld worden, wat beslist voor problemen zorgt, omdat deze niet parallel mogen functioneren.

Er zijn dus wel risico's verbonden aan het koppelen van de hoofdverdelers, maar bij een juist gebruik zorgt de koppeling voor extra mogelijkheden.

5.3 Realisatie overzichtelijkheid

Centrale besturingen

De besturingen van de nieuwe installatie worden opgenomen in de nieuwe hoofdverdelers. Elke hoofdverdeler krijgt een eigen besturing waarin een programmeerbare synchronisatieset is opgenomen. Doordat er in de nieuwe installatie geen besturingen zijn opgenomen voor parallelbedrijf wordt tijdens het belast proefdraaien altijd helemaal overgeschakeld naar het betreffende noodstroomaggregaat. Doordat de netschakelaar van het transformatorveld hierdoor uitgeschakeld wordt, zal de transformator helemaal van de hoofdverdeler afgekoppeld worden. Vanuit de hoofdverdelers worden alle commando's aan de primaire installatie gegeven. Het noodstroom-aggregaat krijgt hiervandaan een start/stop commando en de warmtekracht installaties krijgen wel- of geen vrijgave om in te voeden. Vanuit het

noodstroomaggregaat worden relevante meldingen teruggemeld aan de hoofdverdeler, waardoor een storing op het bedieningspaneel van de hoofdverdeler wordt gesignaleerd. De warmtekracht installaties geven terugmeldingen naar de hoofdverdeler voor onder andere stand-by of storing. Om de warmtekracht installaties te sparen is een beveiliging ingebouwd dat de hoofdverdeler niet kan beginnen met het belast beproeven van de installatie, voordat het vermogen van de warmtekracht installatie die op dit paneel is aangesloten volgens de regels is afgebouwd en het voeden van elektrische energie aan de hoofdverdeler is gestopt. Deze beveiliging wordt ingebouwd om te voorkomen dat de warmtekracht installatie direct wordt afgekoppeld, waardoor deze direct de elektrische energielevering moet beëindigen. Behalve de externe meldingen vanaf het aggregaat of de warmtekrachtinstallatie regelt de hoofdverdeler verder automatisch hoe deze primaire installaties op de installatie worden ingekoppeld. Op het bedieningspaneel wordt gesignaleerd welke primaire installatiedelen elektrische energie leveren aan de hoofdverdeler en wat de standen zijn van de in de hoofdverdeler aanwezige generatorschakelaars. De automatische werking van de besturingen kan eventueel worden uitgeschakeld.

Onafhankelijk van derden

Doordat de belangrijkste besturingen worden opgenomen in de hoofdverdelers worden deze overzichtelijker. Nu de belangrijkste zaken voor een goed functioneren van de hoofdverdelers worden aangestuurd vanuit de hoofdverdelers, is er veel minder risico als er bij onderhoud ingegrepen moet worden in de automatische werking van de installatie.

5.4 Functionele omschrijving

Normaalbedrijf

De hoofdverdeler wordt gevoed door één transformator. Als er voldoende energievraag vanuit het ziekenhuis is levert de warmtekracht installatie elektrische energie aan de hoofdverdeler. De warmtekracht installatie synchroniseert zich door een regeling ter plaatse, met de netspanning. De hoofdverdeler voedt de subverdeelkasten, de omschakelaars en de rechtstreeks aangesloten verbruikers.

Netspanningsuitval

Bij het uitvallen van de netspanning **start** het noodstroomaggregaat op. De motorgestuurde netschakelaar van de transformator wordt open gestuurd en de warmtekracht installatie wordt uitgeschakeld, omdat deze niet zonder synchronisatie aan het noodstroomaggregaat mag worden gekoppeld. De elektrische verbruikers met een nulspanningschakelaar worden uitgeschakeld. Het noodstroomaggregaat start op en wordt ingekoppeld op de hoofdverdeler. De warmtekracht installatie wordt niet ingeschakeld. De nulspanningschakelaars van de verbruikers op locatie moeten handmatig, of door het GBS, worden ingeschakeld.

Terugkomst netspanning

Als de netspanning terugkomt wordt de hoofdverdeler, zonder spanningsloos geschakeld te worden, teruggeschakeld naar de netspanning. Om dit te realiseren synchroniseert het noodstroomaggregaat zich aan de netspanning. De motorgestuurde netschakelaar wordt dicht gestuurd en de motorgestuurde generatorschakelaar wordt open gestuurd. Het noodstroomaggregaat stopt na de benodigde uitlooptijd. Bij energievraag leveren de twee warmtekracht installaties weer elektrische energie aan de hoofdverdeler. Als er nog nulspanning-schakelaars van verbruikers op locatie zijn uitgeschakeld dan moeten deze handmatig, of door het GBS, worden ingeschakeld.

Belast beproeven

De warmtekrachtinstallatie moet vooraf worden afgebouwd en geblokkeerd. Op het bedieningstableau van de hoofdverdeler zal de stand-by signalering van de warmtekrachtinstallatie uitgaan. Na het commando voor belast beproeven zal het noodstroomaggregaat zich synchroniseren met de netspanning en worden ingekoppeld op de hoofdverdeler. Direct hierna wordt de motorgestuurde netschakelaar van de transformator open gestuurd. De warmtekrachtinstallatie kan tijdens het belast beproeven niet worden ingeschakeld.

Terug op het net

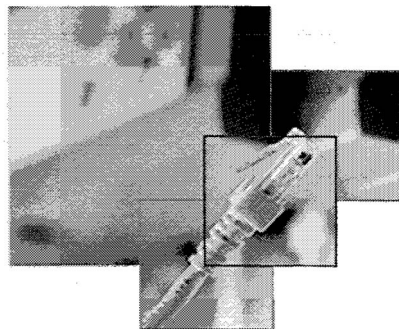
Het noodstroomaggregaat synchroniseert met de netspanning en de motorgestuurde netschakelaar wordt dicht gestuurd, waardoor de transformator weer is ingekoppeld op de hoofdverdeler. Direct hierna wordt de generatorschakelaar open gestuurd en het noodstroomaggregaatstopt na de benodigde uitlooptijd. Als er voldoende energievraag vanuit het ziekenhuis is levert de warmtekrachtinstallatie elektrische energie aan de hoofdverdeler. De warmtekrachtinstallatie synchroniseert zich door een regeling ter plaatse met de netspanning.

5.5 Bediening en signalering

Signalering GBS

De hoofdverdelers worden aangesloten op het GBS. Belangrijke status- en storingsmeldingen worden via het GBS systeem gemeld. Zo kan via het GBS worden gecontroleerd wat de bedrijfstoestand is van de hoofdverdelers en of er een storing is opgetreden. Van de primaire installaties worden alleen urgente alarmeringen via de hoofdverdeler doorgegeven aan het GBS. De algemene meldingen, zoals een niet urgente brandstofmelding van een noodstroomaggregaat of de stand-by signalering van de warmtekrachtinstallatie worden vanaf deze installatie

rechtstreeks aan het GBS gemeld, zonder tussenkomst van de hoofdverdeler.



Afb. 17, aansluiting GBS

Alle meldingen welke via de hoofdverdeler worden doorgegeven worden ook getoond op het bedieningstableau van de hoofdverdeler. Verder worden schakelstanden van de keuzeschakelaars van de hoofdverdelers direct aan het GBS doorgegeven. De hoofdverdeler geeft een **uitstand** van de automatische werking, of een **uitstand** van een voedingsveld, direct door als urgente storing.

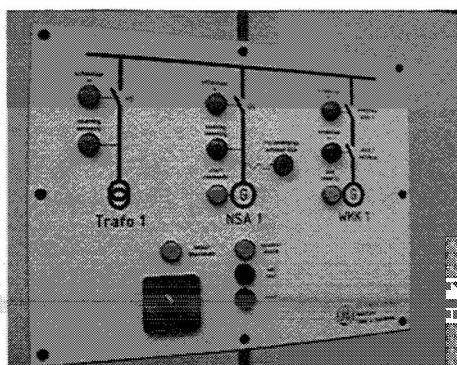
Monitoring

In de voedingsvelden van de hoofdverdelers zijn digitale meetinstrumenten opgenomen. Deze meetinstrumenten zijn aangesloten op de GBS installatie, waardoor het energieverbruik kan worden bijgehouden. Door de piekbelastingen en vermogens te monitoren kan zogenaamde 'peakshaving' worden toegepast. Hierdoor kunnen grote elektrische verbruikers tijdens de piekuren worden uitgeschakeld, of op halve kracht worden geschakeld. Dit zijn overigens mogelijkheden welke de GBS installatie biedt, en heeft: geen betrekking op de werkzaamheden aan de hoofdverdelers.

Bediening

Op het bedieningstableau van de hoofdverdelers kan het belast beproeven van de installatie worden opgestart of beëindigd. Verder kan de automatische werking van de synchronisatieset worden uitgeschakeld. De bediening kan niet op afstand worden uitgevoerd. Hoewel dit technisch wel mogelijk is, wordt aangeraden om dergelijke handelingen ter plaatse uit te voeren, zodat bij een

eventuele storing sneller en bewuster ingegrepen kan worden. Om de bediening in de laagspanningsruimten mogelijk te maken wordt er op elke hoofdverdeler een blindschema (afb. 18) aangebracht met indicatielampen voor een visuele weergave van de op dat moment geldende situatie. Behalve de bediening van de synchronisatieset kunnen ook de voedingsvelden van de transformator en noodstroomaggregaat ter plaatse worden uitgeschakeld. Bij onderhoud aan de hoofdverdeler kunnen dergelijke schakelhandelingen nodig zijn. Hierbij moet wel rekening gehouden worden dat deze ingrepen invloed hebben op de automatische werking van de hoofdverdeler. Een uitgeschakeld noodstroomaggregaat kan bij een netspanningsuitval tenslotte niet inkomen.



Afb. 18, bedieningstableau

5.6 Eigenschappen installatie

Voordelen

De nieuwe opzet heeft verschillende voordelen t.o.v. de bestaande installatie. De belangrijkste besturingen zijn centraal* aangebracht in de hoofdverdelers. De hoofdverdelers zijn separaat en gescheiden aangebracht, waardoor de belangrijkste verbruikers bij calamiteiten snel overgeschakeld kunnen worden naar de andere hoofdverdeler. Bij het falen van externe

installatiedelen wordt de werking van de totale installatie niet beïnvloed.

Nadelen

De noodstroomaggregaten worden direct ingekoppeld op de hoofdverdeler. Ook bij belast beproeven van de installatie wordt het betreffende aggregaat direct ingekoppeld, waardoor het volledige vermogen in één keer wordt overgeschakeld op het noodstroomaggregaat. Deze krijgt hierdoor een inschakeldip en veroorzaakt mogelijk een kortstondige spanningsdaling. In het begin zal dit niet direct problemen opleveren, omdat beide aggregaten met overcapaciteit zijn aangebracht. Bij een toenemend vermogen zal in de toekomst echter tijdens het belast beproeven rekening gehouden moeten worden met dit verschijnsel. Belast beproeven zal dan het beste uitgevoerd kunnen worden als het afgenomen vermogen van de hoofdverdeler niet zo hoog is. Overigens zal dit verschijnsel bij een spanningsuitval niet voorkomen, omdat er dan toch een fors aantal verbruikers tijdelijk worden afgeschakeld. Nog een nadeel is de beperking van de noodstroomaggregaten: Deze kunnen, ook weer doordat parallelbedrijf niet meer mogelijk is, niet meer parallel worden geschakeld aan de netspanning. Bij parallelbedrijf moeten namelijk vermogensregetingen in de besturing worden ingebouwd en dit is niet gewenst. De aggregaten kunnen niet worden gebruikt om, op momenten waarop er een grote vermogensafname is, parallel aan de transformator elektrische energie te leveren.

Hoofdstuk 6 Vaststellen PVE

6.1 Inleiding

Naar aanleiding van het door ons aangeboden voorstel, zoals omschreven in hoofdstuk 5, moet vastgelegd worden hoe de nieuwe installatie er uit gaat zien. De oorspronkelijkewensen van de klant zijn gewijzigd doordat er alternatieve voorstellen zijn gemaakt. Ook zijn de consequenties van de gevraagde installatie door de klant beoordeeld, waardoor deze gekozen heeft voor enkele aanpassingen t.o.v. de oorspronkelijke wensen. Voordat met de werkzaamheden kan worden begonnen, moeten de definitieve afspraken vastgelegd worden in een programma van eisen. Aangezien er geen PVE beschikbaar is gesteld, zijn de uitgangspunten in dit hoofdstuk omschreven. Deze uitgangspunten zijn ter sprake gekomen tijdens de gehouden **ontwerp**-vergaderingen. Pas nadat deze uitgangspunten zijn opgesteld en goedgekeurd, kan begonnen worden met het maken van een planning en het samenstellen van tekeningen, schema's en protocollen. Omdat er slechts enkele wijzigingen zijn t.o.v. de oorspronkelijke wensen, zijn alleen de wijzigingen genoemd. De overige zaken, welke niet in dit hoofdstuk omschreven zijn, zullen gehandhaafd blijven zoals deze in hoofdstuk 3 zijn genoemd. Omdat er ook goedkeuring nodig is voor de werking van de nieuwe installatie is er een functionele omschrijving van de nieuwe installatie gemaakt. Deze omschrijving is ingevoegd als bijlage 3c.

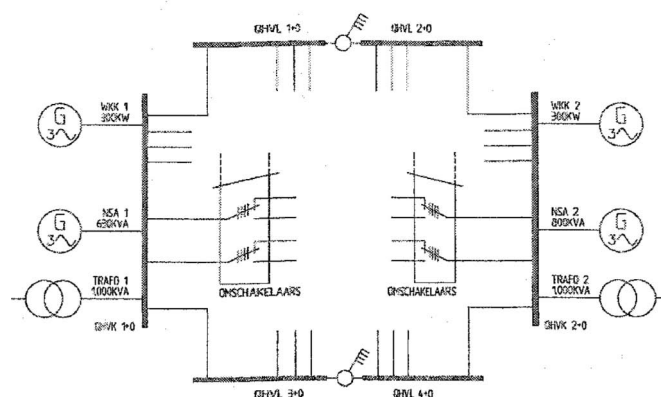
6.2 Programma van eisen

Opzet hoofdverdeling

Het oorspronkelijke plan voor twee separate hoofdverdelers met elk twee subverdelers blijft ongewijzigd. Het nadeel, welke aan het gebruik van koppelbare subverdelers verbonden is, heeft geen invloed op deze keus. Het koppelen van installaties zal over het algemeen slechts

gebeuren in noodsituaties, waarbij de verbruikers reeds spanningsloos zijn. Het is dus een oplossing om in geval van calamiteiten in te kunnen grijpen op de energievoorziening. De **vermogens**-beperking welke voor het koppelen van de subverdelers zal gelden, is een nadeel, maar er zullen desondanks toch een groot aantal verbruikers kunnen profiteren van deze extra veiligheid.

Ons voorstel om een voorziening aan te brengen, om de beide hoofdverdelers direct aan elkaar te kunnen koppelen, is afgewezen. Het belangrijkste argument tegen de koppeling is dat de besturingen dan alsnog uitgebreid moeten worden met extra beveiligingen en het ingrijpen op de werking van de installatie dan lastiger wordt. Als alternatief op ons voorstel zal er op elke hoofdverdeler een aansluitkast worden aangesloten, waardoor het mogelijk wordt om in korte tijd de verdeelkast met een externe voeding van energie te voorzien. Deze externe voeding kan een tijdelijk gehuurd aggregaat zijn, of een verbruikersveld van de andere hoofdverdeler. In grote lijnen is hiermee aan het voorstel voldaan, met het verschil dat er bij een calamiteit eerst nog bekabeling aangesloten moet worden. In **afbeelding 19** is te zien hoe de nieuwe hoofdverdeling eruit moet gaan zien.



Afb. 19, definitieve situatie

Niet redundant

De nieuwe installatie zal niet redundant worden uitgevoerd. Bij calamiteiten aan **één** hoofdverdeler zullen niet alle verbruikers automatisch overgenomen worden door de andere hoofdverdeler. Een volledig redundante installatie is te kostbaar. Bovendien zijn de transformatoren en noodstroomaggregaten niet geschikt om afzonderlijk het totaal afgenomen vermogen te leveren,

Omschakelaars

Ons voorstel om de invloed van de subverdelers te beperken door de installatie uit te breiden met omschakelaars is door de klant overgenomen. Het **belangrijkste** argument om hiervoor te kiezen is dat er dan per verbruiker kan worden omgeschakeld naar een andere hoofdverdeler. Het argument dat het vermogen kan worden verdeeld is een aanvullend gegeven welke als positief wordt gezien. De nadelen welke aan het gebruik van omschakelaars zijn verbonden, zijn nader bekeken. De extra investering blijkt mee te vallen, doordat de subverdelers goedkoper uitgevoerd kunnen worden. De benodigde extra ruimte is wel een aandachtspunt. In de laagspanningsruimten is **slechts beperkt ruimte aanwezig**. Daarom heeft de klant de wens om 7 afgaande voedingkabels naar de belangrijkste grote verbruikers via de omschakelaars te voeden. De selectie zal door de klant worden gemaakt.

Extra noodstroomaggregaat

Het extra noodstroomaggregaat blijft in het definitieve plan gehandhaafd. De nadelen vallen geheel weg bij de voordelen. Bovendien blijft de vermogensuitbreiding doorzetten, waardoor het extra noodstroomaggregaat nodig is.

Besturingen parallelbedrijf

Het nieuwe en het bestaande noodstroomaggregaat moeten, in tegenstelling tot de oorspronkelijke wens, toch **parallel** kunnen draaien

aan de netspanning en met de warmtekracht installaties. Daarom moeten er **parallelbesturingen** en vermogensregelingen worden aangebracht in de besturing van de **noodstroomaggregaten**. Na een definitieve beschrijving van de werking van de nieuwe installatie, met de daaraan verbonden voor- en nadelen, heeft de klant toch gekozen voor de mogelijkheid voor parallelbedrijf. De voor- en nadelen, zoals deze ook omschreven zijn in hoofdstuk 4 en in hoofdstuk 5.6, hebben **zwaar** meegewogen in deze beslissing. Het is niet wenselijk om de test voor belast beproeven **alleen** uit te voeren als het totaal afgenomen vermogen laag is. Om de installatie toch zo overzichtelijk mogelijk te houden moeten de besturingen van de éne hoofdverdeler gelijkwaardig zijn aan die van de andere hoofdverdeler.

Peakshaving

Doordat parallelbedrijf mogelijk wordt, wil de klant op momenten waarop er een grote vermogensafname is toch de noodstroomaggregaten **parallel** in kunnen koppelen aan de transformatoren. Het **commando** hiervoor wordt gegeven door de GBS installatie. **Hierdoor kunnen al te hoge energierekeningen** voorkomen worden, omdat de energienota gebaseerd wordt op het piekvermogen. De mogelijkheid voor parallelbedrijf wordt toch belangrijker gevonden dan eenvoudige besturingen. Er is echter geen **parallelbedrijf** gewenst tussen de twee hoofdverdelers onderling. De noodstroomaggregaten zullen hooguit parallel functioneren aan de op de hoofdverdeler aangesloten transformator of warmtekracht installatie. Een noodstroomaggregaat welke is aangesloten op de éne hoofdverdeler zal nooit de functie van het andere aggregaat overnemen. Het koppelen van de besturingen van de beide hoofdverdelers heeft te veel invloed op de eenvoud van de installatie.

Hoofdstuk 7 *Benodigde aanpassingen*

7.1 Inleiding

In het voorgaande hoofdstuk is het programma van eisen opgesteld aan de hand van de wensen van de klant. Hierin zijn een aantal van onze voorstellen overgenomen. Nu het PVE is opgesteld, is het van belang om te weten hoe de nieuwe installatie gerealiseerd kan worden. De noodzakelijke werkzaamheden bepalen de mate van overlast en de doorlooptijd van het project. Nadat bekend is wat de benodigde aanpassingen zijn, kan worden gestart met het organiseren van de werkzaamheden.

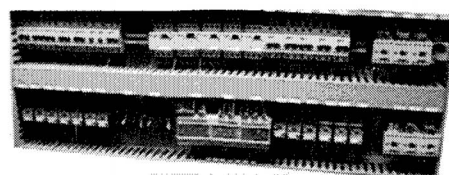
7.2 Nieuwe installaties

In de nieuwe laagspanningsruimten zullen de **hoofdverdelers**, subverdelers en omschakelpanelen worden aangebracht. Door de opdrachtgever is reeds een leverancier voor de hoofdverdelers aangewezen. Door de leverancier is reeds een offerte aangeboden, voor de te leveren hoofd- en subverdelers. Als aanvulling ~~daarop moet deze leverantie worden uitgebreid~~ met de benodigde omschakelaars en de **afzonderlijke aansluitkasten**. Aan de hand van het vermogen van de aan te sluiten elektrische verbruikers zal de onderlinge bekabeling, vanaf de **hoofdverdelers** naar de subverdelers en omschakelaars worden aangebracht. Voor het aanbrengen van deze bekabeling zal in de kelder onder de laagspanningsruimte een kabelladderbaan aangebracht worden.

7.3 Aanpassen besturingen

Bestaand noodstroomaggregaat
De besturingen van het bestaande noodstroomaggregaat zijn aanwezig in het besturingspaneel in de aggregatenruimte (afb. 20), maar ook in de laagspanningsruimte.

De besturingskast in **de** laagspanningsruimte wordt in zijn geheel verwijderd. De hierin aanwezige overbelastingbeveiliging van het noodstroomaggregaat en de synchronisatie- en vermogensregelingen komen hierdoor te vervallen. De nieuwe vermogensregelingen en besturingen voor parallelbedrijf moeten in de huidige besturingskast in de aggregatenruimte worden aangebracht. De besturingen voor synchronisatie zijn in de nieuwe situatie in de hoofdverdelers aanwezig. Als alternatief voor de overbelastingbeveiliging zullen er in het noodstroomaggregaat **stroomspoelen** aangebracht worden. Deze zullen op het besturingspaneel in de aggregatenruimte worden aangesloten. In het besturingspaneel worden de benodigde contacten van- en naar de hoofdverdelers aangebracht of aangesloten. Hiervoor zullen, in samenwerking met de voormalige leverancier van het noodstroomaggregaat, **aanpassingen in de besturingskast van het noodstroomaggregaat** worden uitgevoerd.



Afb. 20, Besturingspaneel

Omdat de huidige stuurkabels vanaf het besturingspaneel van het noodstroomaggregaat naar de bestaande laagspanningsruimte omgelegd moeten worden naar de nieuwe laagspanningsruimte, zullen deze worden opgelast. In de bestaande laagspanningsruimte zal een **laskast** worden **aangebracht**, waarvandaan stuurkabels naar de nieuwe hoofdverdelers worden aangebracht.

Nieuw noodstroomaggregaat

Vanaf het nieuwe noodstroomaggregaat zullen stuurkabels aangebracht worden naar de nieuwe hoofdverdeler. Met de leverancier van het noodstroomaggregaat zal besproken worden hoe de besturingen aangesloten kunnen worden. Verder moeten de vermogensregelingen en de besturingen voor parallelbedrijf in overleg met de leverancier worden gerealiseerd. Om de werking van de installatie eenduidig te houden moet de besturing van het nieuwe noodstroomaggregaat gelijkwaardig zijn aan het bestaande aggregaat.

Warmtekracht installaties

De besturingen van de warmtekracht installaties moeten compleet worden aangepast. In de bestaande situatie werken ze **volledig** samen en zijn er besturingen aanwezig voor vermogensregelingen en parallelbedrijf met elkaar. Tevens is er een voorkeursregeling aanwezig, waardoor geregeld wordt welke warmtekracht installatie de voorkeur heeft. Al deze genoemde besturingen moeten worden verwijderd. Verder moet er in voor elke warmtekracht installatie een vrijgavemelding worden ingebouwd, welke aangesloten moet worden op de nieuwe hoofdverdeler. De nieuwe hoofdverdeler moet ook het inkomen van de warmtekrachtinstallaties kunnen blokkeren. Omdat de huidige stuurkabels vanaf de besturingen van de warmtekracht installaties naar de bestaande laagspanningsruimtetijdens het overzetten van de eerste warmtekracht installatie nog in gebruik zijn, zullen er nieuwe stuurkabels worden aangebracht vanaf de besturingen van de warmtekracht installaties naar de nieuwe hoofdverdelers. Hierdoor kan de bestaande installatie zolang mogelijk in bedrijf blijven.

7.4 Aansluiten primaire installaties

De bestaande transformatoren moeten worden aangesloten op de nieuwe hoofdverdelers. Omdat de installatie in bedrijf moet blijven, zullen deze één voor één worden overgezet. Hiervoor zal in

overleg met NUON worden bepaald welke werkzaamheden er noodzakelijk zijn. In ieder geval zullen er nieuwe transformator-aansluitkabels worden aangebracht vanaf de primaire **zijde** van de transformatoren naar de nieuwe hoofdverdelers. Het nieuwe noodstroomaggregaat zal op de nieuwe hoofdverdeler aangesloten worden. Hiervoor zullen kabels worden aangebracht vanaf het aggregaat naar de nieuwe hoofdverdeler. Het bestaande noodstroomaggregaat zal in overleg met het ziekenhuis worden uitgeschakeld. In deze periode zal de voedingskabel worden afgekoppeld en omgelegd. Omdat deze te kort is zal hiervoor een **kabelmof** worden aangebracht. In overleg met het ziekenhuis worden ook de beide warmtekracht installaties één voor één overgezet naar de nieuwe hoofdverdelers. Hierbij kan steeds een installatie in bedrijf blijven. Ook voor **deze** kabels zullen kabelnoffen aangebracht worden.

7.5 Overzeften verbruikers

Om de bekabeling vanaf de bestaande hoofdverdeler naar de verbruikers over te kunnen zetten naar de nieuwe hoofdverdelers, zullen deze omgelegd worden. Een aantal van deze kabels zullen m.b.v. kabelmoffen worden gelast. Hoewel het aanbrengen van kabelmoffen een mogelijk risico is op storingen, is het compleet vervangen van deze bekabeling geen optie. Er zou **dan** te veel overlast veroorzaakt worden en het **project** zou onbetaalbaar worden. Overigens is het aanbrengen van kabelmoffen een aanvaardbare optie, aangezien deze bij vakkundige montage en goed gebruik beslist betrouwbaar zijn. Het overzetten van de **bekabeling** zal in **overleg** met het ziekenhuis worden uitgevoerd. Het **uit-** en **inschakelen** van de voedingen zal door **een** schakelbevoegd persoon, welke in dienst **is** van het ziekenhuis, worden uitgevoerd. Het overzetten van de bekabeling zal in twee perioden worden uitgevoerd en afhankelijk van de door het ziekenhuis te stellen eisen op werkdagen, of 's avonds en in het weekend worden overgezet.

7.6 Gebouwbeheersysteem

Aanbrengen en aansluiten van GBS bekabeling vanaf het Priva **GBS** systeem in het ziekenhuis naar de nieuwe hoofdverdelers. Verder zullen rechtstreekse **GBS** meldingen vanaf de noodstroomaggregaten en warmtekracht installaties naar de GBS installatie worden aangebracht. Voor monitoring van het energieverbruik van de hoofdverdelers zal een signaalkabel worden aangebracht naar de **GBS** installatie, welke zal werken volgens het **RS485** protocol. Hierdoor worden alle mogelijkheden van het digitale meetinstrument direct doorgezet naar het **GBS**.

7.7 Aanvullende werkzaamheden

Omdat er in de nieuwe installatie voldoende vermogen van de beide noodstroomaggregaten beschikbaar zal zijn is het niet meer nodig om de minder belangrijke verbruikers, welke voorheen werden uitgeschakeld door de nulspanning-schakelaars in de onderverdeeldkasten, bij een netspanningsuitval af te schakelen. Daarom moeten de 33 nulspanningsschakelaars uit de onderverdeeldkasten worden verwijderd, of buiten werking gesteld worden.

De nieuwe laagspanningsruimten moeten voorzien worden van (nood)verlichting, wandcontactdozen, rookmelders en ventilatoren.

7.8 Werkzaamheden derden

Voordat de afgaande bekabeling vanaf de bestaande hoofdverdeler naar de nieuwe kan worden overgezet, moeten deze worden opgegraven aan de buitenzijde van de laagspanningsruimten. De opdrachtgever zal zelf zorgen voor de levering en plaatsing van een voor het nieuwe ontwerp geschikt noodstroomaggregaat. Voor het aanbrengen van de bekabeling tussen het noodstroomaggregaat en de nieuwe laagspanningsruimten moeten graafwerkzaamheden worden uitgevoerd. Bouwkundige werkzaamheden, zoals het aanbrengen van sparingen en opstortingen, evenals het plaatsen van de 60 minuten brandwerende scheidingswand zal door de bouwkundig aannemer, in opdracht van het ziekenhuis, worden uitgevoerd. Eventuele noodzakelijke bouwvergunningen zullen door de opdrachtgever worden opgevraagd.

Hoofdstuk 8 *Make or Buy*

8.1 *Waarom zelf doen?*

De vraag die **al** snel ter sprake kwam was om het hele project, of een gedeelte daarvan, uit te besteden. Voor het project moet veel engineering worden uitgevoerd en de uitvoering brengt risico's met zich mee. Voordat een bewuste keus gemaakt kan worden voor het wel of niet uitbesteden, is wel een analyse nodig. Uitbesteden is namelijk niet direct een logische beslissing, aangezien Imtech een dienstverlenende organisatie is. De meeste werkzaamheden worden in eigen kracht uitgevoerd, terwijl de benodigde producten ingekocht worden. Hierover zal dus geen Make or Buy beslissing genomen hoeven te worden. De keuzes die echter nog gemaakt kunnen worden hebben betrekking op wie de engineering vanaf het ontwerp tot aan de realisatie **zal** uitvoeren, wie de geleverde producten gaat monteren en wie technische aanpassingen aan de bestaande installaties gaat uitvoeren. Verder kan er ook voor **gekozen worden om alle werkzaamheden uit te besteden**. In deze fase van het werk is een groot deel van het ontwerp al gemaakt. (zie hoofdstuk 5) De make or buy beslissing heeft dan ook geen betrekking op hoofdstuk 5, aangezien het eerste ontwerp noodzakelijk is om tot een goed voorstel te kunnen komen. Als er reeds eerder besloten zou zijn om het werk uit te besteden zou dat ongeveer gelijk staan met het afstoten van het werk. Het hoe en waarom zal in de volgende paragrafen naar voren komen.

8.2 *Interne organisatie*

Core business

De kernactiviteiten van Imtech zijn de integratie van de verschillende disciplines en het leveren van een totale technische dienstverlening. De omgeving waarbinnen deze kernactiviteiten worden uitgevoerd bevinden zich in de markten van utiliteit, industrie, maritiem, infra en telecom.

Door de aanwezige technische kennis en ervaring is het mogelijk om een totaaloplossing te bieden. Vanaf advies en ontwerp tot en met de aanleg van installaties, onderhoud en beheer.

Missie

Imtech heeft als doel om een meetbare toegevoegde waarde te bieden aan de klanten. Deze toegevoegde waarde wordt o.a. gerealiseerd door een intensieve samenwerking met en voor de klant en een compleet en geïntegreerd aanbod van concepten en diensten. Imtech kan vanuit één aanspreekpunt een hoogwaardige totaaloplossing aanbieden.

8.3 *Uitgangspunten*

Voordat de werkzaamheden beoordeeld **kunnen** worden voor Make or Buy, **stellen** we **enkele** uitgangspunten vast. Deze uitgangspunten zijn gebaseerd op de **Core Business** en **missie** van het bedrijf.

- De kwaliteit en klanttevredenheid is het belangrijkste. Pas daarna komen de financiële aspecten ter sprake.
- We willen de kennis in huis houden. Het te maken ontwerp is het gezicht voor een installateur.
- Door de opdracht te gunnen, geeft de klant aan vertrouwen te hebben in ons **bedrijf**.
- Imtech is in het project de huisinstallateur, waardoor we bekendheid met het werk hebben. We kennen de situatie ter plaatse.
- De klant wil dat wij de regie in handen houden.
- Uitbesteden van deze **werkzaamheden** zou grote risico's met zich mee kunnen brengen. Als de onderaannemer faalt, heeft dit gevolgen voor het vertrouwen van de klant.

8.4 Analyse werkzaamheden

Om een bewuste keus te kunnen maken worden de werkzaamheden gesplitst en geanalyseerd. In hoofdstuk 7 is omschreven welke werkzaamheden er uitgevoerd moeten worden om het project succesvol uit te kunnen voeren. Deze werkzaamheden worden nu elk afzonderlijk bekeken, zodat er een keus gemaakt kan worden om ze zelf uit te voeren of uit te besteden.

Ondersteunende werkzaamheden

Voor alle werkzaamheden moeten werkzaamheden worden uitgevoerd binnen de projectleiding en engineering. De projectleiding bepaald hoofdzakelijk hoe de werkzaamheden uitgevoerd zullen worden en welke keuzes er gemaakt worden. De projectleiding onderhoudt ook de contacten met de klant en is het aanspreekpunt voor de klant en de **toeleveranciers**. Tijdens de engineering van de werkzaamheden wordt een invulling gegeven aan het ontwerp van de installatie. Met het ontwerp in de hand kan een gericht advies gegeven worden. Tevens bepaald het ontwerp in grote lijnen het eindresultaat. Bij het **maken van het ontwerp wordt goed gelet op de wensen van de klant en wordt contact gehouden met de klant.** Met het oog op de missie van Imtech is het geen optie om deze werkzaamheden uit te besteden. De ondersteunende werkzaamheden zullen in eigen hand worden gehouden. Deze keus is gemaakt aan de hand van de onderstaande argumenten:

Argumenten om het zelf te doen

- Advies en ontwerp zijn kernactiviteiten van het bedrijf. Uitbesteden geeft een risico op toekomstige concurrentie.
- De projectleider is het aanspreekpunt voor de klant. Bij uitbesteding is het aanspreekpunt geen contactpersoon van Imtech.
- Een extern bureau kan de bij ons opgedane kennis gebruiken bij projecten van concurrenten.

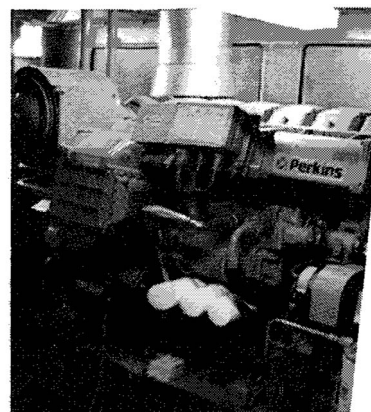
- De kennis blijft in huis. Bij veel uitbesteden neemt het personeel geen kennis van nieuwe technieken en ervaringen.
- Het ontwerp is het gezicht van het bedrijf. Een verkeerd ontwerp schaadt de naam van Imtech, aangezien we de hoofdinstante zijn.
- De klant verwacht dat we zelf het ontwerp van de installatie **maken**. Uitbesteden zou de relatie met de klant kunnen schaden.

Argumenten om het uit te besteden

- Capaciteitsprobleem door gebrek aan kennis of personeel.
- Geen verantwoordelijkheid voor het ontwerp.

Bestaand noodstroomaggregaat

Het aanpassen van de besturingen van het bestaande noodstroomaggregaat is te riskant om zelf uit te voeren en wordt uitbesteedt. Dit komt doordat de huidige besturingen niet duidelijk zijn weergegeven in de besturingschema's. De voormalige leverancier, firma EC Benelux BV, heeft de kennis van de installatie in huis en kan doeltreffend **wijzigingen** aanbrengen in de **besturingen**. Deze **firma** is ook gespecialiseerd in dit type besturingssystemen, waardoor de werkzaamheden veel gericht kunnen worden uitgevoerd. Verder heeft deze firma meer specialistische kennis over de werking van het noodstroomaggregaat. (afb. 21) Ook kan het inbouwen van de stroomspoelen door hen redelijk snel worden **gerealiseerd**.



Afb. 21, bestaand noodstroomaggregaat

De keus voor het uitbesteden is gemaakt aan de hand van de onderstaande argumenten:

Argumenten om het uit te besteden

- De werking van de besturingen zijn onduidelijk. Het in eigen hand uitvoeren van de werkzaamheden zal gepaard gaan met veel zoekwerk en is risicovol.
- Het inbouwen van de stroomspoelen in het noodstroomaggregaat is een specialisme, welke niet bij ons aanwezig is. Wij mogen geen technische wijzigingen aanbrengen aan het noodstroomaggregaat, omdat deze niet door ons wordt onderhouden.
- Het inbouwen van de besturingen voor parallelbedrijf kan door hen, dankzij hun kennis van de huidige besturing, doelgericht worden uitgevoerd.
- We hebben geen inzicht in de benodigde werktijd. Het noodstroomaggregaat moet mogelijk voor een lange periode worden uitgeschakeld, wat een ongewenste situatie oplevert en mogelijke risico's bij een netspanningsuitval. Firma EC Benelux kan de werkzaamheden sneller uitvoeren.
- Er moeten wijzigingen aangebracht worden in de bestaande PLC besturingen. Het huidige programma en de apparatuur om deze uit te lezen is niet bij ons in bezit.
- EC Benelux BV is bereidt gevonden om de aanpassingen uit te voeren volgens de door ons op te geven specificaties, waarbij zij meedenken voor de totale werking van het noodstroomaggregaat.
- Financiële duidelijkheid. De werkzaamheden worden op basis van een offerte uitgevoerd.

Nieuw noodstroomaggregaat

Het aanbrengen van de besturingen voor parallelbedrijf zal door firma E-TEC of door EC Benelux gerealiseerd kunnen worden. Omdat de besturingen van de beide hoofdverdelers ongeveer gelijkwaardig dienen te zijn gaat er een voorkeur voor uit om de werkzaamheden door één

partij te laten uitvoeren. De keus voor het uitbesteden is gemaakt aan de hand van de onderstaande argumenten:

Argumenten om het uit te besteden

- Het inbouwen van de besturingen voor parallelbedrijf kan door hen doelgericht worden uitgevoerd.
- Er moeten wijzigingen aangebracht worden in de reeds aanwezige PLC besturingen. Of deze besturingen moeten vervangen worden. Deze werkzaamheden zijn een specialisme.
- Financiële duidelijkheid. De werkzaamheden worden op basis van een offerte uitgevoerd.

Warmtekracht installaties

Het aanpassen van de besturingen van de beide warmtekracht installaties kan door ons niet worden uitgevoerd. De meeste werkzaamheden hebben betrekking tot wijzigingen van het programma van de PLC besturingen. Verder zijn er aanpassingen noodzakelijk in de werking van de warmtekracht installaties. Deze aanpassingen kunnen gevolgen hebben voor de werking van de totale warmtekracht installaties. Daarom is gekozen om deze werkzaamheden uit te besteden aan de firma Powertec Energiesystemen BV. De argumenten hiervoor zijn hieronder aangegeven:

Argumenten om het uit te besteden

- Er moeten wijzigingen aangebracht worden in de bestaande PLC besturingen. Het huidige programma en de apparatuur om deze uit te lezen is niet bij ons in bezit.
- De noodzakelijke wijzigingen kunnen gevolgen hebben voor de werking van de totale warmtekracht installatie. Hierin hebben wij niet voldoende inzicht.
- Powertec kan de aanpassingen uitvoeren volgens de door ons op te geven specificaties, waarbij zij meedenken voor de totale werking van de warmtekracht installaties.
- Financiële duidelijkheid. De werkzaamheden worden op basis van een offerte uitgevoerd.

Bekabelingwerkzaamheden

Vanaf de primaire installaties, zoals de transformatoren, de noodstroomaggregaten en de warmtekracht installaties, zal bekabeling aangebracht worden naar de nieuwe hoofdverdelers. Eventueel bestaande bekabeling moet hiervoor worden omgelegd en gelast. Ook moeten de aangesloten voedingkabels naar verbruikers in het ziekenhuis worden omgelegd vanaf de bestaande naar de nieuwe hoofdverdelers. Deze werkzaamheden zullen door ons worden uitgevoerd. De argumenten hiervoor zijn hieronder aangegeven:

Argumenten om het zelf te doen

- De werkzaamheden maken onderdeel uit van de kernactiviteiten van het bedrijf. Door de werkzaamheden zelf uit te voeren kan de beschikbare capaciteit worden gebruikt.
- De overnamewerkzaamheden moeten met zorg worden uitgevoerd. Indien deze werkzaamheden uitbesteed worden hebben we geen directe invloed meer op de kwaliteit.

Aanvullende werkzaamheden

Naast de belangrijkste werkzaamheden moeten ook bijkomende werkzaamheden worden uitgevoerd. De nieuwe laagspanningsruimten moeten worden ingericht met (nood)verlichting, wandcontactdozen, rookmelders en ventilatoren. Verder moeten er GBS signaleringskabels worden aangebracht vanaf de hoofdverdelers en het nieuwe noodstroomaggregaat naar een GBS kast in het ziekenhuis. Tevens moeten de nulspanningschakelaars in de onderverdeeldkasten worden afgekoppeld. Al deze werkzaamheden zullen door ons worden uitgevoerd. De argumenten hiervoor zijn hieronder aangegeven:

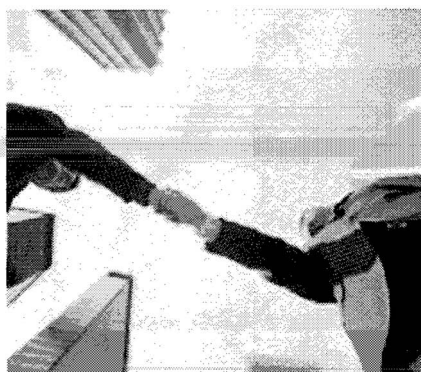
Argumenten om het zelf te doen

- De werkzaamheden maken onderdeel uit van de kernactiviteiten van het bedrijf. Door de werkzaamheden zelf uit te voeren kan de beschikbare capaciteit worden gebruikt.

- De situatie in het ziekenhuis is bij ons bekend. De werkzaamheden kunnen door ons veel sneller worden uitgevoerd dan door een externe partij.

8.5 Make and Buy

Naar aanleiding van de uitgevoerde analyse is gekozen om een gedeelte **zelf** uit te voeren en een gedeelte van de werkzaamheden uit te besteden. Eigenlijk is de vraag voor zelf doen of uitbesteden omgedraaid in: Wat doen we zelf, en wat besteden we uit? Alle kernactiviteiten worden door ons uitgevoerd. De nevenactiviteiten worden beoordeeld op de aanwezige risico's en de mogelijke gevolgen. Hierbij worden de specialistische werkzaamheden in handen gegeven van hierin gespecialiseerde bedrijven. Hierin houden wij echter volledig de hand op de uiteindelijke werking van de installatie. Wij stellen de randvoorwaarden vast waarbinnen de besturingen aangepast kunnen worden.



Afb. 22, samenwerken

Kernactiviteiten, zelf uitvoeren:

- Ondersteunende werkzaamheden;
- Bekabeling;
- Aanvullende werkzaamheden.

Nevenactiviteiten, uitbesteden:

- Bestaand noodstroomaggregaat;
- Nieuw noodstroomaggregaat;
- Warmtekracht installaties.

Hoofdstuk 9 Voorbereiden uitvoering

9.1 Inleiding

Na het uitvoeren van de Make or Buy analyse zijn bijna alle voorbereidingen om daadwerkelijk met de werkzaamheden te kunnen beginnen uitgevoerd. In de voorgaande hoofdstukken is reeds uitvoerig ingegaan op de bestaande installatie en de wensen van de klant. Naar aanleiding hiervan is een analyse uitgevoerd en zijn er definitieve afspraken voor de nieuwe installatie gemaakt. Ook is uitgezocht wat de omvang van de werkzaamheden zijn. Na deze voorbereidingen komt het er echter op aan hoe één en ander daadwerkelijk gerealiseerd kan worden. In dit hoofdstuk wil ik ingaan op de vertaling van de gemaakte afspraken naar voor uitvoering bruikbare documenten. Ook zal blijken dat er hierbij nog punten naar voren komen, welke nader onderzoek nodig hebben. Bij de begeleiding van de uitvoering komen belangrijke onderwerpen ter sprake. Hoe kan de energievoorziening van het ziekenhuis tijdens de werkzaamheden gewaarborgd blijven? En wat te doen als er tijdens het werk calamiteiten optreden? Ook hierbij is een strakke werkvolgorde nuttig, om niet in de informatiestroom te verdrinken.

9.2 Plan van aanpak

Om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren heb ik een plan van aanpak samengesteld, waarin de werkzaamheden stapsgewijs zijn omschreven. Hierin zijn de werkzaamheden opgesplitst in **afzonderlijke** mijlpalen, waarvoor steeds weer eigen voorbereidingen noodzakelijk zijn. Na elke stap kan gecontroleerd worden of **alle** noodzakelijke handelingen zijn uitgevoerd en voordat aan een volgende stap begonnen wordt kan snel gecontroleerd worden of de voorgaande handelingen zijn uitgevoerd. Het plan van aanpak is als bijlage 3a ingevoegd. Naast dit plan van aanpak, waarvoor tijdens het lezen toch veel

aandacht nodig is, heb ik een visueel stappenplan samengesteld. Dit plan is door mij uitgewerkt aan de hand van het stappenplan. Voor elke stap is een **A4** schema opgesteld waarop direct te zien is in welke fase het werk zich op dat moment bevindt. Het visuele stappenplan is ingevoegd als **bijlage 3b**.

9.3 Inventarisatie gegevens

Een belangrijk deel van de voorbereidingen is het inventariseren van de bestaande installatie. Hoewel de werking en de omvang van de bestaande installatie in hoofdstuk 2 is omschreven, is nog niet duidelijk of de beschikbare gegevens juist zijn. Het is **af** bekend dat de besturingschema's van de warmtekracht installaties en het bestaande noodstroomaggregaat niet compleet zijn, maar de aanpassingen hierin zullen niet door ons worden uitgevoerd. De bekabeling werkzaamheden zullen echter wel door ons worden uitgevoerd. Om een duidelijk beeld te krijgen van de bestaande installatie heb ik per voedingskabel een overzicht gemaakt van de hierop aangesloten onderverdelers. Op één voedingskabel zijn namelijk meerdere subverdelers, al of niet in een **cascadevoeding** opgenomen, aangesloten. Bij het uitschakelen van deze **éne** voedingskabel **zullen** al deze subverdelers worden uitgeschakeld. Bij elke subverdeler is aangegeven welke afdeling vanuit deze subverdeler wordt gevoed. De gemaakte inventarisatie is opgenomen als bijlage 3f.

9.4 Planning

De volgorde en duur van de **afzonderlijke** werkzaamheden zijn opgenomen in een totaalplanning. In de planning is te zien wanneer aan werkzaamheden begonnen moet worden en wanneer deze gereed dienen **te** zijn. De planning

is noodzakelijk voor het ziekenhuis, zodat de technische dienst op tijd acties kan ondernemen als een bepaalde voeding moet worden uitgeschakeld. Verder is de planning nodig om de manbezetting voor het werk te bepalen. Ook zal er in bepaalde perioden in de weekenden en avonden gewerkt worden om een bepaalde voeding over te zetten. Een belangrijk onderdeel van de planning is het uitschakelen en overnemen van de voedingen. Daarom is in de inventarisatie van bijlage 3f ook de datum en tijd weergegeven waarin de betreffende verdeelkasten spanningsloos zullen zijn. Behalve de inventarisatie is er ook een werkplanning gemaakt, waarop alle noodzakelijke werkzaamheden zijn aangegeven. Deze planning is niet aan dit verslag toegevoegd.

9.5 Belangrijke handelingen

Spanningsloos schakelen subverdelers
Behalve de planning zijn in de inventarisatie van bijlage 3f ook de voorzorgsmaatregelen opgenomen welke genomen moeten worden, voordat een bepaalde voeding kan worden uitgeschakeld. In de inventarisatie is aangegeven welke afdelingen er gedurende een langere- of kortere periode spanningsloos mogen zijn. Voor sommige afdelingen moeten noodvoorzieningen getroffen worden om de periode van de werkzaamheden te overbruggen. In de inventarisatie is met kleuren aangegeven of de afdeling langdurig spanningsloos zal zijn, of dat hiervoor tijdelijke voorzieningen zijn getroffen. De subverdelers welke tijdens de werkzaamheden zullen worden overgenomen op een tijdelijke voorziening zijn in de inventarisatie groen gemarkeerd. De overige subverdelers, welke gedurende een lange periode zullen worden uitgeschakeld, zijn rood gemarkeerd.

Vaststellen kritische werkzaamheden
Tijdens de werkzaamheden kunnen er calamiteiten optreden. Een verkeerde handeling kan gevolgen

hebben voor de veiligheid en de **continuïteit** van de elektrische energievoorziening. Bij de werkzaamheden kunnen handelingen noodzakelijk zijn (of noodzakelijk lijken te zijn), waarbij risico's aanwezig zijn welke mogelijk over het hoofd worden gezien. In een overleg met de uitvoering is een overzicht gemaakt van de werkzaamheden, welke mogelijk risico's met zich meebrengen. De werkzaamheden zijn gebaseerd op het plan van aanpak en het hierbij behorende visuele stappenplan, welke zijn opgenomen in de bijlagen 3a en 3b. Het overzicht is hieronder weergegeven:

Uitvoeren veiligheidsmetingen

Aan aantal veiligheidsmetingen worden metingen uitgevoerd aan onder spanning staande installatiedelen.

- Een verkeerde handeling kan tot automatische uitschakeling van de voeding leiden.
- Een verkeerde handeling kan tot persoonlijk letsel leiden bij de persoon die de veiligheidsmeting uitvoert.

Overzetten transformatoren (stap 6 en 11)

De bestaande transformator-aansluitkabels, welke aanwezig zijn tussen de beide transformatoren en de bestaande hoofdverdeler, moeten worden verwijderd. Vanaf de transformatoren moeten nieuwe transformator-aansluitkabels worden aangebracht naar de nieuwe hoofdverdelers. Tijdens het overzetten zal **de** betreffende transformator door **NUON** zijn uitgeschakeld, terwijl de andere transformator blijft functioneren.

- Na het uitschakelen van één transformator kan per ongeluk de verkeerde bekabeling worden afgekoppeld. Hierdoor bestaat de kans op zeer ernstig persoonlijk letsel en het uitschakelen van de voeding en komt de continuïteit van de energievoorziening in gevaar

- Verkeerd aangesloten transformator-aansluitkabels kan een verkeerde draairichting van het driefasennet in het ziekenhuis, of een uitschakeling van de beveiliging tot gevolg hebben.
- Verkeerd aangesloten transformator-aansluitkabels kunnen tijdens het inschakelen risico's voor de aanwezige personen met zich meebrengen.

Koppelen hoofdverdelers (stap 8)

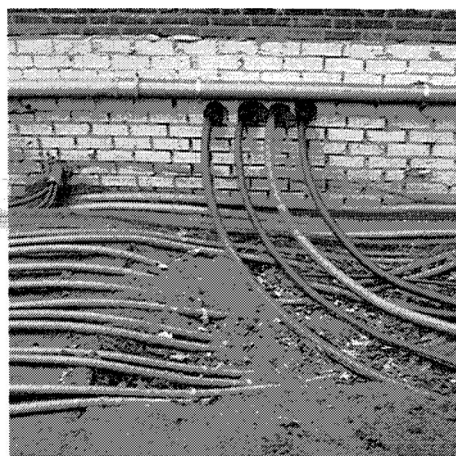
Voordat de **tweede** transformator wordt overgezet op de nieuwe hoofdverdeler zal er een elektrische verbinding worden aangebracht tussen de nieuwe hoofdverdeler QHVK 2+0 en de bestaande hoofdverdeler. Via deze tijdelijke verbindingkabel zullen alle verbruikers, welke op dat moment nog op de bestaande hoofdverdeler zijn aangesloten, worden gevoed. De koppelkabel zal elektrische energie leveren aan de oude hoofdverdeler, doordat deze wordt aangesloten op de voormalige warmtekracht aansluitkast.

- Een verkeerd aangesloten verbindingkabel kan een verkeerde draairichting voor de nog **aangesloten** verbruikers, of een **uitschakeling** van de beveiliging tot gevolg hebben.
- Het te vroeg inschakelen van de verbindingkabel kan een ongewenste elektrische verbinding tussen de transformatoren en de noodstroomaggregaten, **veroorzaken**.
- Een te hoog aangesloten elektrische vermogen kan overbelasting van de verbindingkabel tot gevolg hebben, waardoor de beveiliging aanspreekt en de aangesloten verbruikers spanningsloos worden.
- Een verkeerd aangesloten verbindingkabel kan tijdens het inschakelen risico's voor de aanwezige personen met zich meebrengen.

Overzetten voedingen (stap 9 en 14)

De voedingkabeis naar de verbruikers worden één voor één overgezet naar de nieuwe hoofdverdelers.

- Het uitschakelen van een verkeerde voeding geeft risico's voor het ziekenhuis.
- Na het uitschakelen van een voeding moet de aangesloten voedingkabel worden omgelegd naar de nieuwe verdeler, waarbij deze wordt doorgezaagd. Omdat er meerdere kabels aanwezig zijn, (afb. 23) is het risico aanwezig dat de verkeerde kabel wordt doorgezaagd, waarbij gevaar is op ernstig persoonlijk letsel en een ongewenste uitschakeling van de voeding.
- Als er tijdens de werkzaamheden **vertraging** optreedt, zullen de aangesloten verbruikers mogelijk gedurende een langere periode spanningsloos blijven.



Afb. 23, verschillende kabels

Voorzorgsmaatregelen

Om calamiteiten bij de hiervoor omschreven werkzaamheden te voorkomen, zijn voorzorgsmaatregelen getroffen. Deze maatregelen moeten ervoor zorgen dat de **kans** op calamiteiten wordt verminderd. Behalve de onderstaande voorzorgsmaatregelen zullen er altijd veiligheidsmetingen uitgevoerd worden, om te voorkomen dat bij het afkoppelen of inschakelen van installatiedelen calamiteiten optreden.

Uitvoeren veiligheidsmetingen

- Tijdens het verrichten van veiligheidsmetingen aan onder spanning staande delen moet gebruik gemaakt worden van de daarvoor voorgeschreven beschermingsmiddelen. Voor de werkzaamheden wordt gewerkt volgens de NEN 3140, waarvoor een speciale koffer met geschikt gereedschap en beschermingsmiddelen beschikbaar wordt gesteld.

Overzetten transformatoren (stap 6 en 11)

- Bij de werkzaamheden is altijd een schakelbevoegd persoon van het ziekenhuis, NUON en van Imtech aanwezig. Een schakelbevoegd persoon is iemand die aangewezen is om soortgelijke schakelhandelingen uit te voeren en bekend is met de mogelijke risico's.
- In aanvulling op onze eigen veiligheidsmetingen zal NUON, voordat deze de transformator inschakelt, zelfstandig aanvullende metingen uitvoeren om te controleren of de installatie veilig is.

Koppelen hoofdverdelers (stap 8)

- Voordat de verbindingskabel wordt aangesloten, zal gecontroleerd worden of het aangesloten vermogen niet te hoog is, zodat voorkomen kan worden dat de maximale waarde van 630A overschreden wordt. Voor de veiligheid zal 20% marge worden ingebouwd, wat betekent dat er maximaal 525A zal zijn aangesloten. Indien deze waarde wordt overschreden zullen er in overleg met het ziekenhuis verbruikers worden uitgeschakeld. De 20% marge is niet specifiek ergens op gebaseerd, maar is zeer beslist voldoende om een vermogenstijging te kunnen opvangen.

Overzetten voedingen (stap 9 en 14)

- Voor de werkzaamheden worden, met daarvoor geschikte apparatuur, controlemetingen uitgevoerd. Elke kabel wordt gecontroleerd en op verschillende locaties gemarkeerd met geschikte kabellabels. Op het moment van schakelen is hierdoor met zeer grote zekerheid vast te stellen dat de juiste kabel wordt uitgeschakeld en doorgezaagd.
- Om te voorkomen dat de werkzaamheden uitlopen zal er voor elke handeling besproken worden, of de gestelde tijd voldoende is om de werkzaamheden uit te kunnen voeren en of **alle** materialen beschikbaar zijn.

Noodscenario's

Ondanks de genomen voorzorgsmaatregelen kan nooit met zekerheid gesteld worden dat er geen calamiteiten zullen optreden. Om grote gevolgen bij een calamiteit te voorkomen zijn er noodscenario's bedacht om in verschillende situaties de energievoorziening weer te herstellen. Tijdens de werkzaamheden kunnen zich mogelijk situaties voordoen, waardoor de geplande volgorde van de werkzaamheden niet gehanteerd kan worden. Er moet dan een noodingreep worden uitgevoerd om de installatie weer veilig van elektrische energie te voorzien. Bij een calamiteit kan dan in overleg gekozen worden voor een bepaalde noodingreep, welke reeds is uitgewerkt. Hieronder volgt een overzicht van de noodzakelijke handelingen, welke bij een calamiteit gebruikt kunnen worden. Overigens zal eerst de omvang van het probleem duidelijk moeten zijn, voordat gekozen kan worden voor een bepaalde oplossing. Een calamiteit is altijd onvoorzien, dus de zullende onderstaande scenario's nooit een volledige dekking kunnen geven van de mogelijke calamiteiten. Verder zijn onderstaande **oplossingen alleen gericht** op het herstellen van de energievoorziening. Persoonlijk letsel wordt hiermee niet opgelost.

Uitschakeling beveiliging distributiegroep

- Controleer de oorzaak, waarom de beveiliging heeft aangesproken.
- Indien de fout hersteld is, en de beveiliging en de bekabeling nog geschikt zijn:
 - Inschakelen van de beveiliging.
 - Het meten van de spanning en stroom van afgaande voeding.
- Indien de fout niet hersteld kan worden:
 - Indien de beveiliging defect is kan de bekabeling worden overgezet op een andere distributiegroep.
 - Indien de bekabeling defect is controleren of dit defect kan worden opgelost, of een noodvoorziening kan worden getroffen.

Uitschakeling beveiliging transformator

- Controleer de oorzaak, waarom de transformator is uitgeschakeld.
- Indien de fout hersteld is en de beveiliging en de bekabeling nog geschikt zijn:
 - Inschakelen van de beveiliging.
 - Het meten van de spanning en stroom van de afgaande voeding.
- **Indien de fout niet hersteld kan worden door een defect aan de transformatorzijde:**
 - Indien de andere transformator nog functioneert kunnen de beide verdelers aan elkaar worden gekoppeld. Hierbij mag het totaal afgenomen vermogen niet hoger worden als **1.000 kVA**. Indien noodzakelijk zullen er verbruikers uitgeschakeld moeten worden.
 - Indien de andere transformator is uitgeschakeld en niet kan worden hersteld, dient het noodstroomaggregaat op de installatie ingekoppeld te worden en contact met de NUON storingsdienst opgenomen te worden. Het maximaal aangesloten vermogen op het noodstroomaggregaat mag niet hoger worden dan 630 kVA of 800 kVA.

- Indien de fout niet hersteld kan worden door een defect aan de verbruikerszijde:
 - Controleer in welke distributiegroep de storing is opgetreden.
 - Schakel alle distributiegroepenuit en schakel de transformator weer in.
 - Schakel alle nog functionerende distributiegroepen **één voor één** in, behalve de storingsbron.
 - Tref noodvoorzieningen voor de op de nog uitgeschakelde distributiegroep aangesloten verbruikers.

Uitschakeling voeding tijdens koppelen (stap 8)

- Verwijder de koppeling
- Controleer of transformator **1** nog correct is aangesloten en schakel deze opnieuw in.
- Controleer het aangesloten vermogen.

Een verkeerde voedingskabel is doorgezaagd

- Controleer van welke distributiegroep de kabel is doorgezaagd.
- Tref noodvoorzieningen voor de op de distributiegroep aangesloten verbruikers.
- Herstel de kabel m.b.v. een kabelmof.
- Controleer of opnieuw inschakelen geen problemen geeft op de afdelingen.
- Schakel de distributiegroep in.
- **Verwijder** de noodvoorzieningen, welke getroffen zijn voor de aangesloten verbruikers.

9.6 Tekeningen en schema's

Naast de protocollen voor overnamen en noodscenario's, zijn er ook tekeningen en schema's nodig. Deze zullen worden gemaakt aan de hand van de gemaakte afspraken, zodat alle noodzakelijke informatie voor de uitvoering beschikbaar zal zijn. Alle verbindingen worden op de installatieschema's aangegeven. Het maken van de tekeningen heeft echter geen functie voor dit verslag. Er zal daarom niet verder op worden ingegaan.

Hoofdstuk 10 Conclusie

10.1 Werkmethode

Deze methode om het werk voor te bereiden is naar mijn mening de enige juiste methode om vooraf voldoende zekerheid te kunnen krijgen of de **continuïteit** van de energievoorziening, tijdens de werkzaamheden, voldoende gewaarborgd kan worden. Mijn advies is om een vergelijkbare aanpak voor toekomstige projecten in te voeren binnen Imtech. Door de gestructureerde uitwerking komen alle aandachtspunten vroegtijdig naar voren. Mogelijke problemen worden opgelost voordat deze werkelijk zijn ontstaan. Het waarborgen van de energievoorziening is voor een ziekenhuis van levensbelang. De patiëntveiligheid is direct afhankelijk van de **continuïteit** van de elektrische energievoorziening. Hiervoor geldt:

Voorkomen?
Beter dan genezen!

10.2 Doelstellingen en resultaten

De doelstellingen welke van een afstudeerwerk verwacht worden zijn naar mijn inzicht met de afronding van dit verslag volledig gerealiseerd. Door de bedrijfs- en de oplossingsgerichte aanpak is een invulling gegeven aan mijn **afstudeer**-opdracht. Verder zijn de doelstellingen van Imtech gerealiseerd, doordat alle facetten zijn uitgewerkt en gestructureerd omschreven. Mijn persoonlijke doelstelling om deze opdracht te gebruiken om mijn kennis uit te breiden en inzicht te krijgen in elektrotechnische distributiesystemen in ziekenhuizen is hiermee gehaald. Verder ben ik van mening dat, gezien het belang van deze werkzaamheden binnen Imtech, permanente aandacht voor deze werkwijze noodzakelijk is. Daarom stel ik voor om deze wijze van aanpak binnen Imtech uit te dragen en persoonlijke ondersteuning te bieden aan projectteams die met soortgelijke werkzaamheden te maken hebben.

Begrippenlijst

Cascadevoeding	Elektrische voedingskabel welke onderverdelers trapsgewijs op hetzelfde niveau aan elkaar koppelt door het doorrijgen van de voedingskabel via meerdere onderverdelers .
Centraal	Centraal aangebrachte voorziening, welke voor meerdere apparatuur kan worden gebruikt.
Decentraal	Niet centraal aangebrachte, dus op iedere willekeurige locatie , voorziening.
Distributieveld	Verbruikersveld op een hoofdverdeelinrichting, welke gebruikt kan worden voor het aansluiten van afgaande bekabeling en het aanbrengen van beveiligingen.
Eiland bedrijf	Toepassing van noodbedrijf, door het noodstroomaggregaat het volledige elektrische vermogen over te laten nemen, Eiland bedrijf wordt meestal gebruikt als controle of de noodstroominstallatie functioneert.
Hoofdverdeler	Laagspanningshoofdverdeelinrichting welke de distributie van het elektrische vermogen vanaf de primaire installatie naar de secundaire installatie verzorgt.
tnkoppelen	Het aansluiten van energieleverende apparatuur installatiedeel op de hoofdverdeler, welke een wezenlijke invloed heeft op het functioneren van de installatie.
Koppelschakelaar	Lastscheider welke gebruikt kan worden voor het elektrisch koppelen van twee verdeelinrichtingen.
No-Break installatie	Elektrische apparatuur, welke met behulp van accu's de energielevering gedurende een bepaalde periode zonder onderbreking kan voortzetten, ook als de voedingsspanning uitvalt.
Noodstroomaggregaat	Apparaat welke door een samenstelling van werktuigen, gekoppeld aan een generator, elektriciteit opwekt.
Normaalbedrijf	Bedrijfssituatie, waarbij de installatie in normale bedrijfstoestand verkeerd en de installatie in rust is. Voor deze bedrijfstoestand gelden geen beperkingen voor vermogensafname en is geen tijdslimiet gekoppeld.
Omschakelaar	Lastscheider welke gebruikt wordt voor het omschakelen naar een andere voedingskabel.
Onderverdeler	Op de installatie aangesloten verdeelinrichting welke de distributie van het elektrische vermogen naar de elektrische verbruikers verzorgt.
Parallelbedrijf	Bedrijfssituatie, waarbij twee of meer energiebronnen langer als 0,25 seconden parallel met elkaar functioneren en gelijktijdig op eenzelfde elektrische verbruiker of verdeelinrichting zijn ingekoppeld.
Peakshaving	Het afschakelen van elektrische verbruikers of het inkoppelen van vermogensopwekkers.
Preferent	Voedingsdeel welke bij een spanningsuitval met voorrang wordt overgenomen door het noodstroomaggregaat.
Primaire installatie	Apparatuur welke elektrische energie leveren aan de hoofdverdeler . Voorbeelden zijn transformatoren , noodstroomaggregaten en warmtekracht installaties.
Secundaire installatie	Verbruikers welke elektrische energie afnemen van de hoofdverdeler. Voorbeelden zijn onderverdeelinrichtingen en elektrische gebruikers.
Subverdeler	Op de hoofdverdeler aangesloten onderverdeelinrichting, welke de distributie van het elektrische vermogen vanaf de laagspanningshoofdverdelers naar de secundaire installatie verzorgt . Deze benaming wordt in dit verslag speciaal gebruikt voor de onderverdeelinrichtingen in de nieuwe laagspanningsruimten, welke direct vanuit een laagspanningshoofdverdeelinrichting worden gevoed en een wezenlijk onderdeel van de laagspanningshoofdverdeelinrichting vormen.
Synchronisatie	Het met elkaar synchroniseren van twee verschillende spanningen, waardoor deze in spanning en frequentie, gedurende een korte periode met elkaar overeenkomen. Nadat deze spanningen in tijd met elkaar samenvallen kunnen deze elektrisch aan elkaar worden gekoppeld. Synchroniseren kan worden gerealiseerd door de spanningen aan elkaar gelijk te stellen en de frequentie ten opzichte van elkaar iets te laten verschillen, waardoor het synchronisatiepunt regelmatig bereikt wordt.
Transformator	Toestel om de aangesloten primaire voedingsspanning over te zetten in een secundaire spanning. Hierbij kan het spanningsniveau worden omgezet naar een lagere of hogere waarde, of kan een elektrische scheiding worden gecreëerd tussen het primaire en secundaire gedeelte.
Verbruiker	Op de installatie aangesloten elektrische apparatuur. In dit verslag wordt deze term ook gebruikt voor het benoemen van een afgaande voedingskabel naar onderverdeelinrichtingen of naar meerdere verbruikers.
Vermogensregeling	Besturing voor het regelen van het geleverde elektrische vermogen aan het gewenste niveau van vraag en aanbod. In combinatie met parallelbedrijf kan met een vermogensregeling worden voorkomen dat er energie teruggeleverd wordt aan het net, of aan een andere generator.
Voedingsveld	Compartiment in een hoofdverdeelinrichting, welke gebruik kan worden voor het aansluiten van energieleverende voedingskabels. Over het algemeen is een voedingsveld tevens voorzien van een automatisch bedienbare vermogensschakelaar en instelbare beveiliging. Dit laatste is geen vereiste.
Warmtekracht installatie	Twee afzonderlijke installaties voor het opwekken van elektrische energie en warmte , welke beide elektrische energie opwekken.

Literatuurlijst

Geraadpleegde literatuur

- Albronda, drs B.J. & Gelderman, drs C.J., *Professioneel inkopen* (1999): Educatieve Partners Nederland BV

Geraadpleegde artikelen

- Imtech N.V. (2005), *Corporate Company Profile*, Gouda

Geraadpleegde internetsites

Media

- Reformatorisch dagblad (1998), *Ziekenhuis in Capelle uren zonder stroom*, <http://oud.refdag.nl/bin/981203bin17.html> (3 Dec.1998)
- MedWeb Nederland v.o.f. (2000), *Onderzoek naar noodvoorzieningen in ziekenhuizen*, <http://www.medweb.nl/member/news/6b006nie.htm> (23 jun.2000).

Leveranciers & fabrikanten

- EC Benelux BV (2006), *Energieopwekkinginstallaties*, <http://www.ecbenelux.nl> (15 Mar.2006).
- E-Tec Power Management (2006), *Power Management*, <http://www.e-tecpowerman.com> (16 Feb.2006).
- GE Odink & Koenderink BV (2004), *Power Protection*, <http://www.gepowercontrols.com> (4 Mei 2006).
- Powertec Energiesystemen BV (2006), *Warmtekracht installaties*, <http://www.powertec.nl> (3 Apr.2006).
- PowerQ (2005), *Energiehuishouding*, <http://www.powerq.nl> (24 Mei 2006).
- PRIVA Building Intelligence (2005). *Gebouwbeheersysteem*, <http://www.privaweb.com> (4 Mar.2006).

Publicaties

- EnergieNed Federatie (2003), *Stroomstoringscijfers 2002*, http://www.energiened.nl/_upload/publicaties/00000091.pdf (29 Apr.2003)

3-12-1998

Ziekenhuis in Capelle uren zonder stroom

CAPELLEN D IJSSEL - Als gevolg van urenlange **stroomuitval** na een brand in de **elektriciteitskamer** van het **IJssellandziekenhuis** in Capelle aan den IJssel, zijn vanmorgen zeven patiënten overgebracht naar ziekenhuizen in Rotterdam. Omdat alle apparatuur uitviel, moesten enkele patiënten enige tijd worden **beademd**. De brandweer was de brand na drie kwartier meester.

Patiënten geëvacueerd bij brand

Ziekenhuis in Capelle uren zonder stroom

Van onze regio redactie

CAPELLE A/D IJSSEL - Een aantal patiënten van het **IJssellandziekenhuis** in Capelle aan den IJssel is vanmorgen vanwege een korte brand in een stroomvoorzieningskast tijdelijk naar een ander ziekenhuis overgebracht.

Door de brand vanmorgen ontstond veel rookontwikkeling op de begane grond van het ziekenhuis. **Ook** viel de stroom uit. Patiënten voor wie dat nodig was, werden beademd, aldus woordvoerder H. **Rouw** van de politie Rotterdam-Rijnmond.

Andere patiënten werden intern verplaatst. Drie ernstig zieke patiënten die op de afdeling **intensive care** lagen, zijn tijdelijk met ziekenwagens naar andere ziekenhuizen gebracht. Ambulances uit de regio stroomden in eerste instantie toe, maar volgens de woordvoerder bleek al snel dat uitgebreide evacuatie niet nodig was.

Het ziekenhuis kreeg om ongeveer 8.45 uur een aggregaat van elders aangereikt. Volgens de directeur zal het herstel van de stroomtoevoer vermoedelijk de hele dag in beslag nemen. De technische recherche is inmiddels begonnen met een onderzoek naar de oorzaak van de brand.

Onder de patiënten die naar een ziekenhuis in Rotterdam zijn overgebracht, bevond zich een klein kind dat niet zelfstandig kan ademen. Volgens de politiewoordvoerder is het met spoed naar het **Sophia-**kinderziekenhuis in Rotterdam gebracht. Of het daadwerkelijk in gevaar is geweest als gevolg van de algehele **stroomuitval**, kon hij niet zeggen.

Rouw zei dat er onder het verpleegkundig personeel geen sprake van paniek is geweest. „Natuurlijk **gaat** er een schok door het ziekenhuis als zowel de reguliere stroomvoorziening als de noodaggregaat door brand uitvalt. Maar het eerste bericht aan de meldkamer was dat er op de situatie beheerst werd gereageerd”.

Alarm

De brand brak om ongeveer 7.30 uur uit, aldus brandweerwoordvoerder P. Weyling. De brandweer rukte met drie tankwagens en enkele hulpvoertuigen uit, omdat met de woorden „grote brand” alarm werd geslagen. Volgens Weyling is dat gebruikelijk voor een kleine brand in een ziekenhuis.

Drie kwartier later had de brandweer het vuur in de aggregaatruimte onder controle. **De** brand sloeg niet over naar de rest van de vleugel. Wel was er sprake van een sterke rookontwikkeling.

23 juni 2000

Onderzoek naar noodvoorzieningen in ziekenhuizen

AMSTERDAM (ANP) - De Stichting Pre-Professionele Hulpverlening gaat onderzoeken hoe de ziekenhuizen in Nederland hun voorzieningen voor noodstroom hebben geregeld.

Het komt steeds vaker voor dat bij stroomstoringen het noodaggregaat niet werkt. Het afgelopen half jaar was dat al zeven keer het geval, zegt **coördinator** G. van der Veen van de stichting. Hij maakt zich ernstige zorgen over de incidenten omdat blijkt dat zowel het algehele noodaggregaat als de accu's voor speciale apparatuur vaak beide niet werken. "In de operatiekamers of op de intensive care-afdeling kan de apparatuur geen minuut zonder stroom. Het gaat hier om direct levensgevaar", zegt Van der Veen. Daarom hebben ziekenhuizen voor bijvoorbeeld beademingsapparatuur aparte accu's die de eerste hapering moeten opvangen tussen het uitvallen van het stroomnet en de inwerkingtreding van het **noodnet**. De accu werkt dan een paar seconden maar moet het in principe twintig minuten kunnen volhouden. "Stel dat het noodaggregaat niet werkt, dan is door de accu's meer tijd om assistentie erbij te halen." Maar volgens Van der Veen beschikken niet alle ziekenhuizen over zulke 'no-brake'-voorzieningen en verschilt het stroomsysteem per instelling. "In een ziekenhuis in Capelle aan den IJssel bevonden de schakelkast en het noodaggregaat zich in een ruimte. Bij een brand werkte toen ook het aggregaat niet", zegt Van der Veen. Deze week nog moesten in het VU-Ziekenhuis patiënten handmatig worden beademd tijdens een stroomstoring in Amsterdam-Zuid, omdat het noodaggregaat van het ziekenhuis niet werkte. "Het VU heeft geluk gehad dat het op een tijdstip gebeurde dat er nog veel personeel was om te helpen. Stel dat dit's nachts gebeurt, dan kan de nachtwacht dit niet **aan**." Tegelijk gaat de **stichting** onderzoeken hoe het met de **calamiteitsplannen** is gesteld bij noodgevallen als een stroomstoring. Bovendien bekijkt zij wat de mogelijke medische gevolgen zijn van de handmatige beademing. "We willen weten of en wat voor letsel mensen hebben opgelopen doordat zij mogelijk niet continu zijn beademd." Het onderzoek duurt naar verwachting vier maanden. De stichting is sinds 1993 een landelijke, onafhankelijke stichting voor de hete veiligheidssector.

Bijlage 2a, Projectplan

Project: 230-03-00072-01

Projectplan, ten behoeve van de vervanging van de laagspanningshoofdverdelers van Ziekenhuis Hilversum.

Nijmegen, 2 februari 2004

230-03-00072-01, d.d. **02-02-2004**

Projectplan ten behoeve van de vervanging van de laagspanningshoofdverdeler van Ziekenhuis Hilversum.

Opdrachtgever:

Ziekenhuis Hilversum
van Riebeeckweg 212
Postbus 10016
1201 DA HILVERSUM
Telefoon: 035 688 77 77
Telefax: 035 688 76 30

Adviseur installaties:

Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel B.V.
Toernooiveld 216
Postbus 31269
6503 CG NIJMEGEN
Telefoon: 024 388 11 11
Telefax: 024 350 00 00

Elektrotechnisch installateur:

Imtech Projects
Business Unit Utiliteit Zuid-West
Rivium Boulevard 122 Capelle aan den IJssel
Postbus 8584
3009 AN Rotterdam
Telefoon: 010 **447 74** 00
Telefax: 0104477491

Alle rechten voorbehouden

Niets uit dit projectplan mag worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel B.V.

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

INHOUDSOPGAVE

1.	Inleiding.....	3
2.	Projectorganisatie.....	3
2.1.	Samenwerkingsvormen.....	3
2.2.	Betrokken partijen.....	4
2.3.	Taakverdeling.....	4
2.4.	Projectorganisatie en communicatiestructuur.....	7
3.	Informatieverstrekking.....	9
3.1.	Projectfaseringen.....	9
3.2.	Faseringsdocumenten.....	9
3.3.	Werkdocumenten.....	10
4.	Kwaliteit.....	11
4.1.	Algemeen.....	11
4.2.	Kwaliteitsbewaking.....	11
4.3.	Kwaliteitscontrole.....	11
4.4.	Technische begeleiding door adviseurs.....	12
5.	Tijd	12
5.1.	Algemeen.....	13
5.2.	Overallplanning.....	13
5.3.	Detailplanningen.....	13
5.4.	Tekeningenplanning.....	13
6.	Geld.....	14
6.1.	Financiële bewaking.....	14
6.2.	Goedkeuring meer- en minderwerk, verrekenbare hoeveelheden en stelposten.....	14
6.3.	Betalingstermijnen en factuurstroom.....	14
7.	Toetsing en oplevering.....	15

Bijlage I ADRESSENLIJST

Bijlage II ORGANOGRAM PROJECTORGANISATIE

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

1. Inleiding

Ziekenhuis Hilversum heeft besloten om de laagspanningshoofdverdeler te vernieuwen. De belangrijkste reden waarom deze vernieuwd wordt bestaat uit het feit dat de continuering van de elektriciteitsvoorziening van het ziekenhuis in gevaar kan komen, doordat er een aantal groepen zijn voorzien van automaten die binnen een periode van nu en enkele jaren niet meer leverbaar zijn. Andere redenen zijn, de te verwachten toekomstige wijzigingen op het terrein van het Ziekenhuis Hilversum voor wat betreft het aantal elektriciteitsverbruikers en de toe- en afname van de huidige vermogensafnemers.

Ten behoeve van deze vernieuwing zal er een bouwvergunning aangevraagd moeten worden, voor een nieuwe laagspanningsverdeelruimte naast of tegen de bestaande laagspanningsverdeelruimte.

De **continuïteit** van de energielevering van een ziekenhuis is van levensbelang. Het is daarom zaak om een zeer gedegen projectaanpak voor te bereiden en alle betrokken partijen duidelijkheid te verschaffen over de wijze waarop het project wordt beheerst.

Dit projectplan geeft een overzicht van deze projectaanpak. De procesparameters die hierbij aan de orde komen zijn :

- Projectorganisatie;
- Informatieverstrekking;
- Kwaliteit;
- Tijd;
- Geld.

2. Projectorganisatie

2.1. Samenwerkingsvormen

Opdrachtgever – Projectleider

Het projectmanagement voor dit project is door Ziekenhuis Hilversum, opdragen aan Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel B.V. te Nijmegen.

In deze samenwerkingsvorm valt de overall bewaking van de beheersaspecten, Organisatie , Informatie, Kwaliteit, Tijd en Geld onder het takenpakket van de projectleider van Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel.

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

Projectleider – adviseur E, architect en overige adviseurs

Voor de diverse disciplines zullen er indien nodig, adviseurs aan het projectteam worden toegevoegd. Deze adviseurs die ook de periodieke kwaliteitsbewaking van hun disciplines verzorgen, rapporteren aan de projectleider.

De projectleider is verantwoordelijk voor het gehele traject, van technisch ontwerp, tot en met de oplevering en nazorg. Hij is tevens verantwoordelijk voor de dagelijkse leiding van het geheel, het aanspreekpunt voor de uitvoerende partijen en verzorgt tevens de begeleiding van het proces.

Opdrachtgever – Aannemer(s) en installateur(s)

De opdrachten aan de diverse aannemers en installateurs worden, c.q. zijn rechtstreeks door het Ziekenhuis Hilversum aan de partijen verstrekt.

2.2. Betrokken partijen

De navolgende partijen zijn direct / indirect bij het project betrokken en zijn of worden t.z.t. vertegenwoordigd in het projectteam:

- Opdrachtgever : Ziekenhuis Hilversum
- Projectleider : Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel B.V.
- Adviseur E : Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel B.V.
- Adviseur constructies : nader te bepalen
- Architect : nader te bepalen
- Netbeheerder : Continuon (v.h. NUON)
- E-installateur : Imtech Projects, Business Unit Utiliteit Zuid-West
- Bouwkundig aannemer : Overhage

2.3. Taakverdeling

De taken die door de betrokken partijen moeten worden verricht, zijn hierna in hoofdlijnen aangegeven.

Opdrachtgever

- deelnemen aan het periodieke projectoverleg op verschillende vergaderniveaus;
- het treffen van voorbereidingen ten behoeve van het gereed maken voor de uitvoering;

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

- onderzoeken, voorbereiden, coördineren en uitvoeren van de ingebruikname;
- het mede voeren van overleg met vergunning- en/of goedkeuringsverlenende instanties;
- het nemen van beslissingen omtrent uitvoeringswijzigingen;
- samen met de projectleider verantwoordelijk voor de communicatie met het Ziekenhuis.

Projectleider

- verzorgen van de coördinatie en afstemming binnen het Ziekenhuis;
- overallbewaking van het project op de beheersaspecten, Informatie, Organisatie, Kwaliteit, Tijd en Geld;
- deelnemen aan het periodieke projectoverleg op verschillende vergaderniveaus;
- het voorzitten en verslaglegging van de ontwerpteamsbesprekingen en **stuurgroep**-vergaderingen;
- het verrichten van beperkt toezicht op het werk, voor of na de diverse vergaderingen, uitgaande van minimaal 1 x per 1 week gedurende de uitvoeringsperiode.
- **adhoc** overleg voeren met de adviseurs over meer- en minderwerken incl. stelposten en het bespreken hiervan met de opdrachtgever, t.b.v. flattering;
- periodieke afstemming financiële rapportage, met de financiële administratie van de opdrachtgever;
- het mede voeren van overleg met vergunning- en/of goedkeuringsverlenende instanties:
- het begeleiden van de oplevering, in de vorm van testen, overdracht en de ingebruikname (opstellen van opnamelijsten, proces-verbaal van oplevering bij zowel de oplevering als de 2^e oplevering);
- het opstellen van de eindafrekening.

Adviseur E

- deelnemen aan de periodieke ontwerpteamsbesprekingen;
- het adviseren van de opdrachtgever m.b.t. eventuele uitvoeringsmogelijkheden en fabrikaten in de vorm van een voorlopig ontwerp, wat in de ontwerpfase uiteindelijk resulteert in een definitief ontwerp;
- toezien op en controleren van ontbrekende elektrotechnische uitvoeringstekeningen en berekeningen, door de E-installateur;
- overleg voeren met de installateurs over meer- en minderwerken incl. stelposten en het bespreken hiervan met de projectleider;

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

- verstrekken van adviezen en informatie, t.b.v. door derden te vervaardigen tekeningen, etc.;
- het toezien op de geleverde kwaliteit van het werk;
- het controleren van de door de installateur te vervaardigen revisiebescheiden.

Adviseur constructies

- deelnemen aan de periodieke ontwerpteamsbesprekingen; (voor zover van toepassing)
- verstrekken van adviezen en informatie, t.b.v. door derden te vervaardigen tekeningen, etc.;
- toezien op en controleren van ontbrekende bouwkundige uitvoeringstekeningen en berekeningen, door de bouwkundige aannemer;
- aanleveren van gegevens voor de correspondentie met vergunning- en/of goedkeuringsverlenende instanties;
- het verrichten van beperkt toezicht op het werk.

Architect

- deelnemen aan de periodieke ontwerpteamsbesprekingen; (voor zover van toepassing)
- werktekeningen maken en gegevens verstrekken;
- toezien op en controleren van ontbrekende bouwkundige uitvoeringstekeningen door de bouwkundige aannemer;
- verstrekken van adviezen en informatie, t.b.v. door derden te vervaardigen tekeningen, etc.;
- het mede voeren van overleg met vergunning- en/of goedkeuringsverlenende instanties;
- het beoordelen van eventuele mutaties tijdens de uitvoering;
- het opstellen, c.q. beoordelen van een kleurenschema;
- het mede begeleiden van de oplevering.

Aannemer(s) en installateur(s)

- realiseren van het werk, overeenkomstig de gesloten overeenkomst van aanneming;
- deelnemen aan het periodieke projectoverleg op verschillende vergaderniveaus;
- vervaardigen van verslagen van de werkbijeenkomsten/ coördinatievergaderingen;
- vervaardigen van benodigde de bouwkundige en/of installatietechnische uitvoeringsbescheiden;

- verwerken van adviezen, aanvragen en opmerkingen door de overige betrokken partijen;
- het mede voeren van overleg met vergunning- en/of goedkeuringsverlenende instanties;
- vervaardigen van revisiegegevens;
- verstrekken van garantieverklaringen en onderhouds- en bedieningsvoorschriften;
- het leveren van de benodigde nazorg en verzorgen van een 2^e oplevering.

2.4. Projectorganisatie en communicatiestructuur

Ten behoeve van een goede coördinatie tussen de diverse partijen is het van groot belang dat er een duidelijke projectorganisatie is.

Een organogram van de projectorganisatie is in bijlage II toegevoegd.

Alle partijen dienen te weten in welke samenwerkingsverbanden zij met elkaar moeten functioneren en wat ieders taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden zijn.

De vergaderingen hebben 2 functies, n.l.:

1. als overlegorgaan m.b.t. het nemen van besluiten,
2. als informatieverstrekking tussen de verschillende deelnemende partijen.

Gezien de complexiteit van het werk zal de vergaderstructuur bestaan uit 3 niveaus, n.l.:

- stuurgroepvergaderingen;
- ontwerpteamsbesprekingen;
- werkbeprekingen/ coördinatievergaderingen.

Stuurgroepvergadering

in de stuurgroepvergaderingen worden tijdens de uitvoeringsfase de volgende zaken besproken:

- besluitvorming;
- voortgangs- en budgetbewaking.

De samenstelling bestaat uit:

- hoofd T&G (Techniek & Gebouwen) en eventueel een afgevaardigde van het bouwbureau en/of het hoofd van het facilitair bedrijf Ziekenhuis Hilversum,

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

- projectleider Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel B.V

Verslaglegging : RIB

Frequentie : 1 x per 4 weken, aansluitend aan de ontwerpteamvergadering.

Ontwerpteambespreking

In de ontwerpteamsbesprekingen worden de volgende zaken besproken:

- besluitvormingen binnen de uitvoeringscontracten met de uitvoerende partijen besproken;
- voorbereiden besluitvorming stuurgroep, d.m.v. het doen van afgeronde voorstellen;
- bewaken van de planning.

De samenstelling bestaat uit:

- hoofd algemene techniek en aandachtsgebied technicus T&G, Ziekenhuis Hilversum,
- Projectleider / adviseur E van Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel B.V.
- Ad hoc de overige adviseurs / uitvoerenden

Verslaglegging : RIB

Frequentie : 1 x per 2 weken / ad hoc

Werk-/coördinatiebesprekingen

In de werkbeprekingen worden de volgende zaken besproken:

- besluitvormingen binnen de uitvoeringscontracten met de uitvoerende partijen;
- voorbereiden besluitvorming stuurgroep, d.m.v. het doen van afgeronde voorstellen;
- bewaken van de planning.

De samenstelling van de teamleden varieert en kan bestaan uit:

- hoofd algemene techniek en aandachtsgebied technicus T&G, Ziekenhuis Hilversum;
- projectleider Raadgevend Ingenieursbureau Boonstoppel B.V.;
- installateur E - installaties;
- adviseur constructies;
- architect;
- bouwkundige aannemer.

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

Aanvullend zullen er tussen de uitvoerende partijen eventueel nog **coördinatie-**besprekingen plaatsvinden, om de detailplanningen op elkaar af te stemmen.

Verslaglegging : RIB 1 Imtech

Frequentie : 1 x per 2 weken / ad hoc

3. Informatieverstrekking

3.1. Projectfaseringen

Het project kent een ontwerpfase en uitvoeringsfase.

De uitvoeringsfase wordt nog verder onderverdeeld in:

- de daadwerkelijke uitvoering;
- oplevering;
- ingebruikname;
- nazorg;
- 2^e oplevering en evaluatie.

3.2. Faseringsdocumenten

Elke fase in het proces wordt afgesloten met een zogenaamd fasedocument. Het ontwerpasedocument vormt samen met de eventuele aanvullingen in de besluitvormingsprocedure hieromtrent, een onderdeel van de inhoudelijke startdocumenten voor de uitvoeringsfase.

Het ontwerpasedocument (voorlopig ontwerp), wordt door de stuurgroep beoordeeld, goedgekeurd en/of van opmerkingen voorzien.

Het ontwerpasedocument is een technische omschrijving, met daarin opgenomen:

- uitgangspunten, ontwerpen, c.q. conclusies;
- de huidige vermogensafnames per verdeler;
- een inventarisatie van de toekomstige vermogensbehoefte, rekening houdend met:
 - bestaande verdelers, incl. geschatte vermogenstoelafname;
 - eventuele wijzigingen in de bebouwingen van het Ziekenhuis, (LTHP);
- welke subverdelers zitten / moeten achter noodstroom, (risico-inventarisatie);
- ontwerptekeningen van de nieuwe hoofdverdeler(s);

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

- beschrijving van nieuwe hoofdverdeler met energimanagementsysteem;
 - voorstel en documentatie van leverancier hoofdverdeler;
 - eventueel benodigde aanpassingen in het voedingverdeelsysteem;
 - een bijbehorende kostenraming van de totale bouwkosten;
 - draaiboek van het omschakelen tussen de oude en nieuwe verdelers, alsmede een globale planning van dit uitvoeringstraject.
- (Deze globale planning zal in het verdere uitvoeringstraject verfijnd worden tot een uren planning)

Op basis van het definitieve ontwerpfasedocument (definitief ontwerp), wordt door de stuurgroep een beslissing genomen.

Als afsluiting van de uitvoeringsfase zullen de afgaande groepen van de oude hoofdverdeelinrichting een voor een in bedrijf gesteld moeten worden op de nieuwe hoofdverdeling. Het geheel wordt afgesloten met een rapportage, revisietekeningen en een proces-verbaal van oplevering.

Revisietekeningen te produceren volgens afsprakenmap StabiCad Ziekenhuis Hilversum.

3.3. Werkdocumenten

Tijdens de uitvoering en na oplevering zullen er nog aanvullende documenten moeten worden vervaardigd, b.v.:

- definitieve werktekeningen, "**-VOOR UITVOERING-**";
- tekeningenlijst, (bij wijziging van tekening);
- projectkwaliteitsplan;
- benodigde bouwkundige voorzieningen t.b.v. technische installaties;
- werkplanning in volgorde van de uit te voeren werkzaamheden;
- tijdsplanning;
- lijst met te treffen noodvoorzieningen;
- testprotocollen, meetgegevens, infraroodfoto's;
- garantieverklaringen;
- onderhouds- en bedieningsvoorschriften.

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

4. Kwaliteit

4.1. Algemeen

Binnen de projectorganisatie zal gestreefd worden naar een optimale kwaliteit. Het gaat daarbij om zowel de proceskwaliteit als de productkwaliteit.

In de werkschrijving zal de kwalitatieve en kwantitatieve norm worden vastgesteld.

De eigenschappen moeten SMART zijn, of gemaakt worden.

Specifiek

Meetbaar

Acceptabel

Realistisch

Traceerbaar

Kwaliteitsbeheersing op projectniveau is afhankelijk van de kwaliteit van de organisatie.

Voor de bewaking van de kwaliteit dient daarom de projectorganisatie en communicatiestructuur gewaarborgd te zijn om tot een juiste besluitvorming te komen.

4.2. Kwaliteitsbewaking

De uitvoerende partijen zijn verantwoordelijk voor de door hun te leveren kwaliteit. Dit betekent dat ook leveranciers en/of onderaannemers, ook al zijn deze voorgeschreven, onder de verantwoording van de aannemers en installateurs vallen.

Omdat de kwaliteit van het te leveren werk mede door hen bepaald wordt, dienen deze partijen vooraf gemeld en goedgekeurd te worden.

4.3. Kwaliteitscontrole

Kwaliteitscontrole zal niet alleen op het werk worden uitgevoerd. Omdat er onderdelen in het project worden ingebracht die elders worden geproduceerd, moet er door de uitvoerende partijen een gereedmelding of mogelijkheid tot afname worden gedaan, door de projectleider. Deze zal in de gelegenheid gesteld moeten worden om eventueel onderdelen in de fabriek af te nemen, alvorens ze in het werk worden ingebracht.

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

De gereedmelding moet op een redelijke termijn voor de afnamedatum worden gemeld.

Kwaliteit bestaat niet alleen uit het geleverde werk, maar ook uit het werken volgens een afgesproken tijdsplanning. Het omschakelen van de voedingen mag niet te laat, maar ook zeker **niet te vroeg** geschieden; kortom op vooraf vastgestelde tijdstippen. Voor het in- en uitschakelen van de verschillende groepen dient tijdens het ontwerp-traject nog een schakelprocedure worden opgesteld.

Men dient zich ervan te overtuigen dat alle betrokken mensen, c.q. afdelingen op de hoogte zijn en de eventueel benodigde noodvoorzieningen getroffen.

De projectleider en installateur blijven echter technisch verantwoordelijk voor het geheel.

4.4. Technische begeleiding door adviseurs

Algemeen

- Het technisch en financieel beoordelen van aangevraagde offertes.
- Het controleren van de door de aannemers en installateurs vervaardigde uitvoeringsbescheiden.
- Het distribueren van de definitieve stukken, voorzien van een stempel, "VOOR UITVOERING".
- **Beoordeling van leveranciers en onderaannemers van uitvoerende partijen.**
- De opname en het vastleggen hiervan in een proces-verbaal van oplevering.
- Het controleren op een correcte uitvoering van restpunten uit het proces-verbaal van oplevering.
- Na een periode van een jaar na oplevering, vindt er een 2^e oplevering en evaluatie met de betrokken partijen plaats.

Toezicht

De periodieke kwaliteitsbewaking op bouwkundige voorzieningen en technische installaties tijdens de uitvoering van het werk gebeurt in eerste instantie door de uitvoerders van de uitvoerende partijen zelf. Tevens zullen de adviseurs per discipline een periodieke controle op het werk uitvoeren. De bevindingen van deze controles worden gerapporteerd aan de projectleider.

De toezichthouder op de totale kwaliteit van het werk is de projectleider.

5. Tijd

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

5.1. Algemeen

Het beheersaspect tijd is tijdens de bouw van cruciaal belang. Enerzijds om de kosten te kunnen bewaken, maar meer nog het moment van omschakeling van de diverse afdelingen van de bestaande naar nieuwe hoofdverdeler, in verband met eventueel te treffen noodvoorzieningen voor b.v. operatiekamers etc.

In verband hiermee zal er een gedetailleerde planning moeten worden opgezet voor het omzetten van de voedingen tussen de verschillende verdelers.

In verband met de complexiteit van het project zal de planning een belangrijk instrument worden ter bewaking van de projectdoelstellingen.

5.2. Overallplanning

Door de projectleider zal in samenspraak met de aannemers en installateurs een overallplanning worden opgezet, vanaf voorontwerp tot 2^e oplevering.

Deze overallplanning dient in de bouwvergadering door de deelnemende partijen te worden goedgekeurd. Na goedkeuring is deze planning voor alle betrokken partijen bindend.

5.3. Detailplanningen

Tijdens de uitvoering worden er door de uitvoerende partijen diverse deelplanningen opgesteld.

Voor het omschakelen van de voedingen zal er een dagplanning op urenbasis worden opgesteld. Alvorens dagelijks de werkzaamheden te starten zal er planningsbespreking plaatsvinden tussen de technische dienst en de installateur.

5.4. Tekeningenplanning

In de ontwerpfase zullen alle definitieve werktekeningen worden geproduceerd.

Voor de fiattering van de kwaliteit van het tekenwerk, (conform de AutoCad afsprakenmap voor het Ziekenhuis Hilversum) moet tijd gereserveerd worden.

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

Hiervan zal geen separate tekeningenplanning worden gemaakt. Om er echter zeker van te zijn de juiste partijen de juiste tekeningen ontvangen, voor controle, informatie of uitvoering worden de tekeningen aan alle betrokken partijen verstrekt.

6. Geld

6.1. Financiële bewaking

De financiële bewaking van het project wordt door de projectleider uitgevoerd. Deze maakt een financieel overzicht per discipline waarin bijgehouden wordt, de status van termijnen, meer- en **minderwerk** en stelposten.

6.2. Goedkeuring meer- en minderwerk, verrekenbare hoeveelheden en stelposten.

Meer- en minderwerken **en/of** verrekeningen van stelposten dienen in de **ontwerp**-teamvergadering te worden gemeld.

De projectleider zorgt voor verdere **fiattering** door de opdrachtgever.

Indien in een **onvoorziene** situatie een meerwerk een snelle beslissing vereist, dient de melding terstond plaats te vinden bij de projectleider. Voordat deze een **fiat** afgeeft, wordt er door de projectleider hieromtrent met de opdrachtgever overlegd.

6.3. Betalingstermijnen en **factuurstroom**

De aannemers dienen betalingstermijnen, meer- en minderwerken en stelposten bij de adviseurs in, waarna deze beoordeeld **en/of** goedgekeurd worden.

Daarna worden deze ter goedkeuring aan de projectleider voorgelegd.

De betalingstermijnen worden v.w.b., aantal en grootte vastgelegd in de opdracht. De laatste betalingstermijn vervalt aan de einde van de garantietermijn, 1 jaar na oplevering bij de 2^e oplevering en bedraagt €10.000 –15.000.

De facturen op naam van Ziekenhuis Hilversum, dienen in 4-voud te worden ingediend en voorzien te zijn van de aanduiding van het project, opdrachtnummer en datum van opdracht.

De projectleider zorgt voor verder **fiattering** door de opdrachtgever en zorgt tevens voor de uiteindelijke eindafrekening van de aannemers van het project.

230-03-00072-01, d.d. 02-02-2004

7. Toetsing en oplevering

Bij het gereedkomen van het project wordt het werk getoetst aan de overeengekomen uitgangspunten die zijn vastgelegd in het definitief ontwerp. Er zullen voor de oplevering vooropnames gehouden worden om vast te stellen of een en ander kan worden opgeleverd. Van deze vooropnames wordt een rapportage opgesteld. Aan de hand van deze opnamestaten wordt een definitieve opleverdatum bepaald.

De formele overdracht van het werk aan de opdrachtgever wordt vastgelegd in een proces-verbaal van oplevering. Het project wordt in een keer opgeleverd. Deze oplevering zal plaatsvinden nadat alle voedingen zijn omgezet en de restpunten zijn afgehandeld.

Zes maanden na oplevering, zal er nogmaals een test worden uitgevoerd, terwijl aan het einde van de garantietermijn (1 jaar na oplevering) een 2^e oplevering zal plaatsvinden.

Tijdens de oplevering worden er in het "proces-verbaal van oplevering" afspraken gemaakt over de inlevertermijn van de definitieve revisiebescheiden.

Ziekenhuis Hilversum

Het vernieuwen van de totale hoofdverdeelinrichting voor de E-installatie.

Voorstel d.d. 19 februari 2004.

Opzet van de nieuwe installatie:

Levering van 2 stuks nieuwe hoofdverdelers elk 1600 Amp.

De beide nieuwe hoofdverdelers zijn onderling niet koppelbaar.

Levering van 2 stuks sub-verdelers 400 Amp.

Aanpassing van de besturing van de 2 WKK installaties en van het NSA.

De oude hoofdverdeelkast code QHVK 1 + 0 komt geheel te vervallen.

Opzet van de nieuwe installatie:

Hoofdverdeler 1 zal worden gevoed door:

Transformator 1 van het energiebedrijf 1000KVa.

Warmtekrachtunit 1 welke is opgesteld in het ketelhuis van 295 KW indien er warmtevraag is vanuit het huis. De WWK unit zal in normale omstandigheden invoeden parallel aan het openbare net en het NSA zal uitsluitend worden gebruikt bij noodbedrijf en voor belastbeproeven.

Hoofdverdeler 2 zal worden gevoed door:

Transformator 2 van het energiebedrijf 1000KVa.

Warmtekrachtunit 2 welke is opgesteld in het ketelhuis van 295 KW indien er warmtevraag is vanuit het huis. De WWK unit zal in normale omstandigheden invoeden parallel aan het openbare net en het NSA zal uitsluitend worden gebruikt bij noodbedrijf en voor belastbeproeven.

Opmerking:

Omdat er maar 1 stuks NSA beschikbaar is zal deze bij noodbedrijf beide hoofdverdelers van energie voorzien, bij belast beproeven kan dit per hoofdverdeler gebeuren.

Subverdelers:

De 2 stuks nieuwe sub verdelers bestaan elk uit 1 verdeler met de nodige scheidingen waarin gemonteerd :

- hoofdschakelaar 400 Arnp met de nodige eindgroepen voor deel voeding vanaf hoofdverdeler 1
- 1 hoofdschakelaar 400 Amp met de nodige eindgroepen voor deel voeding vanaf hoofdverdeler 2
- koppelschakelaar 400 Arnp via vergrendeling .

Door opzet van deze installatie is het mogelijk om alle aangesloten eindgroepen bij onderhoud of storing te kunnen voeden vanaf hoofdverdeler 1 of 2.

De consequentie van deze keuze is wel dat het totaal aangesloten vermogen op de totale sub verdeler niet hoger mag zijn dan 400 Amp. (b.v. elk deel maximaal 200 Amp.)

Hoofdverdeler 1:

Plaatstalen verdeelkast

Railsysteem 1600 Amp-50 KA

Hoofdschakelaar-automaat motorsturing 1600 Arnp instelbaar.

Automaat motorsturing 1000 Arnp voor inkoppeling NSA

■ groep schakelaar met hulpcontacten en patronen 630 Arnp voor inkopeling WKK ■ unit
■ st netwachter voor startcommando naar NSA

eindgroepen schakelaars en patronen 630 Amp.

eindgroepen schakelaars en patronen 400 Amp.

eindgroepen schakelaars en patronen 250 Amp.

eindgroepen schakelaars en patronen 160 Amp.

1 groep schakelaar met hulpcontacten en patronen 630 Arnp voor walaansluiting.

Deze walaansluiting kan worden gebruikt als door welke oorzaak dan ook intern geen spanning geleverd kan worden, hierop kan een externe NSA worden aangesloten bij calamiteiten.

In de muur van de laagspanning zullen er sparingen gemaakt moeten worden om de tijdelijke voedingskabels te invoeren.

In het paneel verder opnemen:

In de voeding vanaf trafo een digitaal meetinstrument.

In de voeding vanaf WKK 1 stuks Amp. meter en 3 st. meettrafos en signaallamp WKK in.

In de voeding van het NSA 1 voltmeter met omschakelaar en 3 Arnp meters met meettrafos.

In alle eindgroepen 1 st Arnp meter en 3 st meettrafos.

De nodige resopalplaatjes

Valdoende aansluitruimte voor alle bekabeling en de mogelijkheid om via stroomtangen metingen te kunnen uitvoeren.

Werking van de nieuwe installatie:

Hoofdverdeler 1:

De nieuwe verdeler zal in normale omstandigheden zijn voeding krijgen van de trafo 1- 1000 KV_a van het energiebedrijf. de trafo is belastbaar tot max. 1450 Amp, de hoofdschakelaarautomaat van 1600 Amp zal op 1500 Amp worden ingesteld.

Indien er in het ziekenhuis warmtevraag is zal de WKK 1 unit starten en zal via synchronisatie in de WKK I - unit de elektrische energie koppelen aan het energiebedrijf.

Voor het leveren aan het openbare net zullen geen metingen en dergelijke worden geplaatst.

Is er terugwatt beveiliging noodzakelijk ?

Als het openbare net (energiebedrijf) wegvalt of als de automaat van 1600 Amp aanspreekt zal de WKK 1 unit van het openbare net worden afgeschakeld. Daarna zal het NSA starten en een deel van de aangesloten installaties op de nieuwe hoofdverdeler weer van spanning worden voorzien.

Alle installaties welke zijn aangesloten achter een nulspanningsschakelaar zullen afvallen en alleen weer met de hand bijgezet kunnen worden. Tevens zullen er bij netuitval op locatie diverse installatieonderdelen afvallen, deze komen bij terugkeer van het net weer automatisch in.

Indien het NSA door welke oorzaak dan ook niet start kan de nieuwe hoofdverdeler handmatig via de WKK I - unit van spanning worden voorzien.

Op de nieuwe hoofdverdeler moeten eerst alle eindgroepen worden afgeschakeld, daarna zal de WKK 1 unit moeten worden gestart en zal hoofdverdeler 1 via de WKK 1 -unit van spanning zijn voorzien, daarna zullen er op de nieuwe hoofdverdeler een aantal vooraf aangegeven groepen met de hand ingeschakeld moeten worden. Of schakeling van de kasten op locatie moet blijven bestaan bij WKK I - noodbedrijf moet nog besproken worden.

Als het openbare net is teruggekeerd, zal het net via synchronisatie aan de WKK 1- unit, weer gekoppeld worden aan de nieuwe hoofdverdeler.

Alle eindgroepen kunnen nu weer worden ingeschakeld en de installatie is weer in de basissituatie.

De storing van het NSA moet uiteraard wel worden opgelost.

Er zal @Bh vergrendeling aangebracht moeten worden om er voor te zorgen dat de generatorschakelaar van de WKK 1- unit niet kan inkomen als de generatorschakelaar van het NSA instaat en omgekeerd.

Dus in het kort:

Normaal krijgt nieuwe hoofdverdeler voeding vanaf trafo 1000KV_a energiebedrijf, de WKK I voedt alleen in op de hoofdverdeler bij warmtevraag via synchronisatie.

De enige noodvoorziening welke automatisch gaat werken is het NSA dit zal gebeuren bij het wegvallen van het energiebedrijf, bij het wegvallen gaat het huis door het donker, bij terugkeren van het energiebedrijf zal via synchronisatie het net inkomen en het NSA stoppen, dus bij terugkeer dus niet door het donker.

Als het NSA geen dienst doet bestaat er de mogelijkheid om via kunstgrepen de installatie te voeden via de WKK 1 unit.

Werking van de nieuwe installatie:

Hoofdverdeler 2:

De nieuwe verdeler zal in normale omstandigheden zijn voeding krijgen van de trafo 2- 1000 KVa van het energiebedrijf, de trafo is belastbaar tot max. 1450 Amp, de hoofdschakelaar/automaat van 1600 Amp zal op 1500 Amp worden ingesteld.

Indien er in het ziekenhuis warmtevraag is zal de **WKK 2-** unit starten en zal via synchronisatie in de **WKK 2-** unit de elektrische energie koppelen aan het energiebedrijf.

Voor het leveren aan het openbare net zullen geen metingen en dergelijke worden geplaatst. is er terugwatt beveiliging noodzakelijk ?

Als het openbare net (energiebedrijf) wegvalt of als de automaat van 1600 Amp aanspreekt zal de WKK 2- unit van het openbare net worden afgeschakeld. Daarna zal het NSA starten en een deel van de aangesloten installaties op de nieuwe hoofdverdeler weer van spanning worden voorzien.

Alle installaties welke zijn aangesloten achter een nulspanningsschakelaar zullen afvallen en alleen weer met de hand bijgezet kunnen worden. Tevens zullen er bij netuitval ook op lokatie diverse installatieonderdelen afvallen, deze komen bij terugkeer van het net weer automatisch in.

Indien het NSA door welke oorzaak dan ook niet start kan de nieuwe hoofdverdeler handmatig via de WKK unit van spanning worden voorzien.

Op de nieuwe hoofdverdeler moeten eerst alle eindgroepen worden afgeschakeld, daarna zal de **WKK 2** unit moeten worden gestart en zal hoofdverdeler 2 via de **WKK 2-** unit van spanning zijn voorzien, daarna zullen er op de nieuwe hoofdverdeler een aantal vooraf aangegeven groepen met de hand ingeschakeld moeten worden. Of schakeling van de kasten op lokatie moet blijven bestaan bij **WKK 2-** noodbedrijf moet nog besproken worden.

Als het openbare net is teruggekeerd, zal het net via synchronisatie aan de **WKK 2-** unit, weer gekoppeld worden aan de nieuwe hoofdverdeler.

Alle eindgroepen kunnen nu weer worden ingeschakeld en de installatie is **weer** in de basissituatie.

De storing van het NSA moet uiteraard wel worden opgelost.

Er zal een vergrendeling aangebracht moeten worden om er voor te zorgen dat de **generatorschakelaar** van de WKK 2- unit niet kan inkomen als de **generatorschakelaar** van het NSA instaat en omgekeerd.

Dus in het kort:

Normaal krijgt nieuwe hoofdverdeler voeding vanaf trafo 1000KV a energiebedrijf, de WKK 2 voedt alleen in op de hoofdverdeler bij warmtevraag via synchronisatie.

De enige noodvoorziening welke automatisch gaat werken is het NSA dit zal gebeuren bij het wegvallen van het energiebedrijf. bij het wegvallen gaat het huis door het donker, bij terugkeren van het energiebedrijf zal via synchronisatie het net inkomen en het NSA stoppen, dus bij terugkeer dus niet door het donker.

Als het NSA geen dienst doet bestaat er de mogelijkheid om via kunstgrepen de installatie te voeden via de WKK 2 unit.

Voorstel plan van aanpak:

Inventarisatie van de installatie.

Het doen van de nodige metingen.

Bepalen op welke verdeler de eindgroepen aangesloten moeten worden.

Via metingen e.d. deze verdeling beoordelen.

Het voeren van overleg met de gebruiker/opdrachtgever.

Het bepalen van uitgangspunten en deze vastleggen.

Het beoordelen of het gevraagde ook technisch mogelijk is.

Het bepalen van de in de toekomst noodzakelijke reservegroepen.

Het gelijkmatig verdelen van de totale belasting of juist 1 trafo minder belasten om een groot vermogen in de toekomst te kunnen afnemen.

Keuze maken in uitvoering van de verdelers.

Aan de hand van de volumes van het geheel of plaatsing mogelijk is in de geplande ruimte.

STAPPEN IN UITVOERING:

Het verzorgen van de nodige bouwkundige werkzaamheden zoals deuren/ventilatie/verlichting/noodverlichting en het boren van gaten in de vloer. Het aanbrengen van noodverlichting.

Het laten berekenen van de vloeren ivm belasting.

Het plaatsen van de 2 stuks hoofdverdelers en de 2 st. sub-verdelers.

Het aanbrengen van de bekabeling tussen hoofdverdeler I en subverdeler 1 en hoofdverdeler 2 en subverdeler 1.

Het aanbrengen van de bekabeling tussen hoofdverdeler 1 en subverdeler 2 en hoofdverdeler 2 en subverdeler 2.

Het ontkoppelen van I st trafo 1000 KVa van het oude hoofdpaneel iom het energiebedrijf.

Het uitschakelen van de hoofdschakelaar in de oude laagspanningsruimte van betreffende trafo.

Het uitrijden van deze schakelaar en het losnemen van de kabels tussen trafo en oude hoofdverdeler.

Het aanbrengen van nieuwe bekabeling tussen trafo I en hoofdverdeler 1 en testen hiervan.

Het testen van de hoofdschakelaar in hoofdverdeler I.

Het ontkoppelen van WKK 1 van de oude hoofdverdeler door het uitschakelen van de WKK 1 unit en het uitschakelen van de hoofdschakelaar in de oude laagspanningsruimte op de Halyester kast en het verwijderen van de patronen.

Het blokkeren van de WKK 1 unit.

WKK 2 zal waarschijnlijk gelijktijdig geblokkeerd moeten worden ivm aanpassing besturing.

Het losnemen en omleggen/oplossen van de voedingskabels WKK1 naar nieuwe onderverdeler 1.

Het aanpassen van de besturing van WKK 1 ivm gewijzigde inkoppeling.

Het testen van de nieuwe hoofdverdeler 1 tesamen met WKK I.

Indien **dit** naar behoren werkt:

Het ontkoppelen van de voeding van het NSA in de oude laagspanning na het blokkeren van het NSA.

Het aansluiten van een tijdelijk te huren NSA op de oude hoofdverdeler, hoe sturing nader te bepalen.

Het omleggen/lopassen van de bestaande NSA bekabeling naar hoofdverdeler 1.

Het plaatsen van een nieuw besturingspaneel voor het **NSA** ivm 2x befastbeproeven en 2 x synchronisatie voor beide hoofdverdelers.

Het aanpassen van de besturing van het NSA ivm gewijzigde situatie.

Het leggen van bekabeling tussen hoofdverdeler 1 en 2 voor het **NSA** (dus parallel.)

Het testen van de hoofdverdeler met WKK1 en NSA inclusief vergrendelingen en belast beproeven.

Indien de nieuwe hoofdverdeler 1 goed werkt:

Het overnemen iom gebruikers van de diverse eindgroepen op hoofdverdeler 1 of op de subverdeler.

Vooraf bekijken of tijdelijke voorzieningen noodzakelijk zijn.

Als alle groepen zijn overgenomen op de nieuwe hoofdverdeler en subverdeler:

Het verzorgen van tijdelijke bekabeling tussen hoofdverdeler 1 en het inkoppelpunt van WKK1 in de oude laagspanning (aansluiten op de walaansluiting in hoofdverdeler 1)

Het ontkoppelen van WKK 2 van de oude hoofdverdeler door het uitschakelen van de WKK 2 unit en het uitschakelen van de hoofdschakelaar in de oude laagspanningsruimte op de Halyester kast en het verwijderen van de patronen.

Het blokkeren van de WKK 2 unit.

Het losnemen en omleggen/lopassen van de voedingskabels WKK2 naar nieuwe onderverdeler 2.

Het aanpassen van de besturing van WKK 2 ivm gewijzigde inkoppeling.

Het ontkoppelen van trafo 2 van de oude hoofdverdeler iom energiebedrijf.

Het uitrijden van schakelaar van trafo 2 in oude hoofdverdeler.

Het inschakelen van de tijdelijke voeding op oude hoofdverdeler let op fasevergelijking en draairichting!!!!

Nu komt voeding oude paneel van de nieuwe hoofdverdeler 1 .

Het aanbrengen van nieuwe bekabeling tussen trafo 2 en hoofdverdeler 2 en testen hiervan.

Het testen van de hoofdschakelaar in hoofdverdeler 2.

Het testen van de nieuwe hoofdverdeler 2 tesamen met WKK 2.

Indien dit naar behoren werkt:

Het testen van de hoofdverdeler met WKK2 en NSA inclusief vergrendelingen en belast beproeven.

Indien de nieuwe hoofdverdeler 2 goed werkt:

Het overnemen iom gebruikers van de diverse eindgroepen op hoofdverdeler 1 of op de subverdeler.

Vooraf bekijken of tijdelijke voorzieningen noodzakelijk zijn.

Als dit naar behoren werkt:

Het overnemen iom gebruikers van de voedingskabels welke direkt op hoofdverdeler 1 of 2 aangesloten moeten worden.

Enige van deze voedingen zullen niet omschakelbaar uitgevoerd worden, dus voeding alleen vanaf trafo 1 of trafo 2.

Als alle voedingen zijn overgenomen kan het tijdelijke NSA worden ontkoppeld evenals de tijdelijke voeding tussen hoofdverdeler 1 en de oude hoofdverdeler.

Daarna is de oude hoofdverdeler spanningsvrij en kan dit paneel worden afgevoerd.

Aandachtspunten:

Meting energiebedrijf inclusief meetgegevens voor piekbewaking.

Aanbrengen van tijdelijke voorzieningen voor overname voedingskabels.

Aanbrengen van signaleringspaneel voor het NSA en voor de WKK units.

Kabelberekeningen ivm nieuwe norm NEN 1010.

Signaleringen voor nooddraaien en WKK invoedingen via GBS en sign. paneel bij receptie.

Bijlage Sb, Voorstel nieuwe installatie

Tekening 1:

Basisinstallatie dus bestaand hoofdpaneel met inkoppeling van 2 x trafo 1000 Kva, 1 x NSA en 2 x WKK

Plaatsing van 2 x hoofdverdeler en 2 x sub-verdeler

Aanpassen van de patronen bij energiebedrijf naar max. belasting 1600 Amp voor beide trafo's.

Tekening 2:

Onkoppeling van trafo 1 en WKK 1 van bestaand hoofdpaneel en waarschijnlijk ook WKK 2.

Controleren of besturing NSA nog werkt als noodbedrijf.

Het aanbrengen en aansluiten van bekabeling tussen hoofdverdeler 1 en trafo 1, hoofdverdeler 1 en WKK 1, hoofdverdeler 1 en deel 1 sub-verdeler 1, en hoofdverdeler 1 en deel 1 sub-verdeler 2.

Het aanbrengen en aansluiten van bekabeling tussen hoofdverdeler 1 en WKK 1.

Hiervoor waarschijnlijk kabelmoffen aanbrengen in de bekabeling.

Het aanpassen van de besturing van de 2 WKK installaties.

Tekening 3:

Het aanbrengen en aansluiten van bekabeling tussen hoofdverdeler 2 en deel 2 sub-verdeler 1, en hoofdverdeler 2 en deel 2 sub-verdeler 2.

Tekening 4:

Het ontkoppelen van het NSA van het bestaande hoofdpaneel.

Het aanpassen van de besturing van het NSA.

Het plaatsen van NSA besturingspaneel in de nieuwe laagspanningsruimte.

Tekening 5:

Het inkoppelen van een huur NSA op het bestaande hoofdpaneel.

Het testen van deze inkoppeling.

Tekening 6:

Aanpassing van de besturing van het eigen NSA op hoofdverdelers 1 en 2.

Het aanbrengen en aansluiten van de bekabeling tussen hoofdverdeler 1 en het NSA en tussen hoofdverdeler 1 naar hoofdverdeler 2 ook tbv het NSA.

Het inschakelen van trafo 1 via het energiebedrijf, het stand-bij zetten van het NSA en WKK 1.

Nu de gehele installatie voor hoofdverdeler 1 gereed is moeten alle aansluitingen worden gecontroleerd en worden getest op goede werking zoals noodbedrijf, belastbeproeven en WKK inkoppeling.

Indien dit allemaal goed werkt en juiste draairichting bekend is kan er worden gestart met het omzetten van de bestaande voedingskabels vanaf oude hoofdpaneel naar nieuwe hoofdverdeler 1 en de delen 1 van sub-verdelers 1 en 2. Hoofdverdeling 1 moet nu geheel automatisch werken.

Bijlage 2b, Voorstel nieuwe installatie

Tekening 7:

Het losnemen, na eventueel aanbrengen van tijdelijke voorzieningen, **oplossen** of omleggen van de bestaande kabels vanaf oude hoofdverdeler naar hoofdverdeler 1 of sub-verdeler I-deel 1, en sub-verdeler 2 deel 1. Het controleren van alle overgezette installatieonderdelen en het **resetten** van de installatie zover nodig.

Tekening 8:

Het aanbrengen en aansluiten van bekabeling tussen hoofdverdeler 2 en WKK 2. Hiervoor waarschijnlijk kabelmoffen aanbrengen in de bekabeling.

Tekening 9:

Het aanbrengen en aansluiten van bekabeling tussen hoofdverdeler 1 en de oude hoofdverdeler. Het aanpassen van de besturing van de diverse motorgestuurde schakelaars in de oude **hoofdverdeler**.

Tekening 10:

Het ontkoppelen van trafo 2 van de oude hoofdverdeler.
Het inschakelen van de voeding vanaf hoofdverdeler 1 naar de oude hoofdverdelers en controle goede werking van de aanpassing in combinatie met het huur NSA.
Het aanbrengen en aansluiten van de bekabeling tussen hoofdverdeler 2 en trafo 2.
Het inschakelen van trafo 2 via het energiebedrijf, het stand-bij zetten van WKK 2.
Nu de gehele installatie voor hoofdverdeler 2 gereed is moeten alle **aansluitingen** worden gecontroleerd en worden getest op goede werking zoals noodbedrijf, belastbeproeven en WKK inkoppeling ed.
Indien dit allemaal goed werkt en juiste draairichting bekend is kan er worden gestart met het **omzetten** van de bestaande voedingskabels vanaf oude hoofdpaneel naar nieuwe hoofdverdeler 2 en de delen 2 van sub-verdelers 1 en 2. Hoofdverdeling 2 moet nu geheel automatisch werken.

Tekening 11:

Het losnemen, na eventueel aanbrengen van tijdelijke voorzieningen, **oplossen** of omleggen van de bestaande kabels vanaf oude hoofdverdeler naar sub-verdeler I-deel 2, en sub-verdeler 2 deel 2. Het controleren van alle overgezette installatieonderdelen en het **resetten** van de installatie zover nodig.

Tekening 12:

Het losnemen, na eventueel aanbrengen van tijdelijke voorzieningen, **oplossen** of omleggen van de bestaande kabels vanaf oude hoofdverdeler naar hoofdverdeler 2. Het controleren van alle overgezette installatieonderdelen en het **resetten** van de installatie zover nodig.

Tekening 13:

Het afschakelen van de voeding tussen hoofdverdeler 1 en de oude hoofdverdeler.
Het ontkoppelen van de huur NSA van het oude hoofdpaneel en het **verwijderen** van de bekabeling tussen het oude hoofdpaneel en hoofdverdeler 1.
De oude hoofdverdeler is nu geheel spanningsloos en kan indien gewenst worden afgevoerd evenals de overbodige installatieonderdelen op de wanden.

Project: 230-04-00072-12
Betreft: Ziekenhuis Hilversum, aanpassing opgesteld NSA vermogen
Datum: 13 september 2004
Ref. nr.: 3072-12not001 / LA

NOTITIE – Aanpassing opgesteld noodstroomvermogen t.b.v. Ziekenhuis Hilversum

Om in de toekomst geen rekening meer te hoeven houden met verschillen in preferente en niet preferente groepen, is gekeken naar mogelijke voor- en nadelen van het opstellen van extra noodstroomvermogen.

De totale elektrische energiebehoefte van het ziekenhuis bij spanningswegval van het elektriciteitsnet kan gewaarborgd worden door een noodstroomaggregaat met voldoende vermogen om, of door het bijplaatsen van een extra noodstroomaggregaat bij het bestaande noodstroomaggregaat.

Uitgangspunten

Huidige opgesteld vermogen:

2 x trafo a 1000 kVA

KK a 295 kVA

1 x noodstroomaggregaat – 639 kVA

Het huidige contractvermogen met de Nuon, bedraagt momenteel ca. 910 kVA..

Het maximaal gelijktijdige elektrische vermogen, bedraagt momenteel ruim 900 kVA en bestaat uit het vermogen wat aan het elektriciteitsnet wordt onttrokken, met een suppletie van het vermogen wat door de 2 WKK's wordt geleverd. Indien in de zomermaanden in de weekenden de WKK's zijn afgeschakeld, wordt er ca. 800 kVA van het elektriciteitsnet onttrokken. (e.e.a. gebaseerd op metingen van het GBS systeem, jan.- juli 2002)

Het totale op te stellen noodstroomvermogen wordt in de toekomst gelijk aan het opgestelde trafovermogen, n.l. 2 x 1000 kVA.

Allereerst wordt er een extra NSA van 1000 kVA bijgeplaatst. Indien het vermogen wat op de bestaande NSA wordt aangesloten. boven de 600 kVA komt zal het bestaande NSA t.z.t. worden vervangen door een NSA van 1000 kVA.

Project: 230-04-00072-12

Voordelen indien het noodstroomvermogen het netvermogen kan overnemen.

Indien het noodstroomaggregaat de gehele installatie over kan nemen, zonder verschil te maken tussen preferente en niet preferente groepen ontstaan er de volgende voordelen:

- Bij toekomstige verdelers die gevoed worden vanaf de hoofddverdel(er)s, behoeft geen rekening te worden gehouden met een scheiding van preferente en niet preferente groepen. (voordelen tekentechnisch, onderhoud, logistiek)
- Bij netuitval kan het opgestelde noodstroomvermogen de totale elektrische energiebehoefte van het ziekenhuis opvangen, ongeacht of er een of twee trafo's uitvallen. (voordeel continuïteit bedrijfsvoering Zkh.)
- Q-relais in subverdelers behoeven niet meer vervangen te worden. (voordeel onderhoud)

Aanname

Gezien de huidige leeftijd van de WKK's, nemen we aan dat deze aan het einde van het onderhoudskontraakt buiten bedrijf gesteld gaan worden.

Indien ten behoeve van toekomstige wijzigingen en uitbreidingen van het ziekenhuis een aanname, ten opzichte van 900 kVA, wordt gedaan voor de vermogenstoename van 50%, zal het max. afgenomen vermogen stijgen naar ca. t 400 kVA.

Hoofdverdeelinrichting

Parallel met dit onderzoek naar het opgestelde noodstroomvermogen, loopt er momenteel een ander project met betrekking tot de elektrische energievoorziening van het ziekenhuis, n.l. de vervanging van de laagspanningsverdeler.

Hierbij wordt ten behoeve van de bedrijfszekerheid een splitsing gemaakt in de hoofdverdeelinrichting, zodat er per trafo een hoofdverdeler wordt opgesteld.

Mochten er calamiteiten optreden bij een van de hoofdverdelers, of als er onderhoud aan de installatie gepleegd moet worden, dan ligt niet de gehele elektrische energievoorziening van het ziekenhuis stil.

Nieuwe situatie

Indien het noodstroomaggregaat de gehele installatie over dient te nemen, zonder verschil te maken tussen preferente en niet preferente groepen, betekent dit dat er een noodstroomvermogen opgesteld dient te worden van ca. 1400 kVA.

Project: 230-04-00072-12

Dit kan op 2 verschillende manieren worden gerealiseerd en wel door middel van een extra noodstroomaggregaat van ca. 800 kVA, of. 1 nood-stroomaggregaat van 1400 kVA.

In beide gevallen zullen er een aantal voorzieningen c.q. investeringen moeten worden getroffen.

optie A. Noodstroomaggregaat - nieuw - 800 kVA, toevoegen aan bestaande NSA.

optie B. Noodstroomaggregaat - nieuw - 1400 kVA

Voor- en nadelen van beide opties.

- Voor beide opties zat een ruimte gezocht, c.q. gemaakt moeten worden voor de opstelling van het noodstroomaggregaat. Indien voor optie B gekozen zou worden, zal er toch een grotere ruimte voor het noodstroomaggregaat moeten worden gemaakt, omdat deze niet in de bestaande ruimte in te passen is. Voor optie A is het misschien mogelijk om deze in een geluidsgedempte container te plaatsen.
- Voor beide opties moet er tevens een opslagtank geplaatst worden, voor de brandstof van het noodstroomaggregaat. Bij voorkeur geen tank in de grond geplaatst, aangezien er juist de laatste acties worden gevoerd om zoveel mogelijk ondergrondse tanks te verwijderen.

Bij een noodstroomaggregaat van 1400 kVA, dat continu in bedrijf is moet al snel rekening gehouden worden met een verbruik van ca. 140-150 Vuur.

Indien een netspanningsonderbreking van 6 uur moet worden overbrugd, zal er minimaal een tank met een opslagcapaciteit van 1500-2000 l moeten worden geplaatst.

Nadelen indien i stuks noodstroomaggregaat opgesteld wordt.

- Kapitaalvernietiging bestaande noodstroomaggregaat. (bw.jr. 1999)
- Grotere investering voor nieuwe noodstroomaggregaat.
- Geen back-up indien noodstroomaggregaat niet start.
- Het bestaande noodstroomaggregaat moet worden gedemonteerd.
- Het ontwerp. zoals momenteel wordt uitgewerkt, voor de aanpassing voor de hoofdverdelinrichting moet opnieuw worden aangepast voor wat betreft de beveiliging (1600A i.p.v. 1000A), de daarbij behorende bekabeling van het noodstroomaggregaat en de NSA schakelaar in de hoofdverdelers. Deze moeten zwaarder worden uitgevoerd. (1600A i.p.v. 1000A)

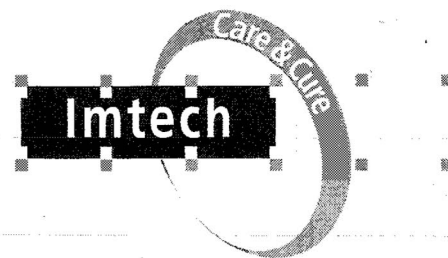
Project: 230-04-00072-12

Voordelen indien ■ extra noodstroomaggregaat wordt opgesteld.

- Bestaande NSA handhaven. (geen kapitaalvernietiging)
- Het NSA vermogen kan evenals het netvermogen over 2 verschillende hoofdverdeel-
inrichtingen worden verdeeld. (een noodstroomaggregaat per hoofdverdelers)
Er ontstaan 2 volledig gescheiden **net/nood** elektriciteitsnetten.
- NSA-verdeelkast zoals nu opgenomen bij het vervangen van de hoofdverdelers vervalt in de nieuwe situatie. Beide noodstroomaggregaten worden rechtstreeks elk op een hoofdverdelers aangesloten.
- Kwetsbaarheid installatie wordt veel kleiner.
- **Het** extra 2^e op te stellen noodstroomaggregaat, kan eventueel bij de aanpassingen van de hoofdverdelers gebruikt worden. in plaats van een gepland huur aggregaat.
(Tijdens de omschakeling van het bestaande noodstroomaggregaat naar de nieuwe hoofdverdelers, zal er tijdelijk een noodstroomaggregaat extra moeten worden opgesteld.)
- Indien het bestaande aggregaat wordt gehandhaafd vervalt er ■ synchronisatieset. Deze blijft n.l. in het bestaande paneel zitten. Indien ■ noodstroomaggregaat 2 hoofdverdelers moet voeden, (uitgangspunt bij vervanging hoofdverdelers) worden er 2 synchronisatiesets geplaatst.
- Noodstroomaggregaat wordt opgestart, indien er 1 trafo uitvalt. (Voorheen alleen indien het gehele net wegviel)

RAADGEVEND INGENIEURSBUREAU BOONSTOPPEL B.V.

Nijmegen, 13 september 2004



Aan Ziekenhuis Hilversum - de heer E.A. Loman
Deerns Raadgevende Ingenieurs BV – de heer L.A.M. Albers
Van Imtech Utiliteit West - H. Huijzer
Datum 20 maart 2006
Onze ref. jhui/5641524-050/M06050016
Onderwerp Plan van aanpak

Rivium Boulevard 122
2909 LK Capelle a/d IJssel
Postbus 8584
3009 AN Rotterdam
Tel. (010) 447 74 00
Fax (010) 447 74 91
www.imtech.nl

Plan van aanpak

De werkzaamheden aan de hoofdverdelers QHVK 1+0 en QHVK 2+0, de subverdelers QHVL 1+0 / QHVL 2+0 en QHVL 3+0 / QHVL 4+0 en de omschakelpanelen worden uitgevoerd zoals in het onderstaande stappenplan aangegeven.

Behorende bij stappenplan tek. nr. 0900, wijz. C, d.d. 20-03-2006

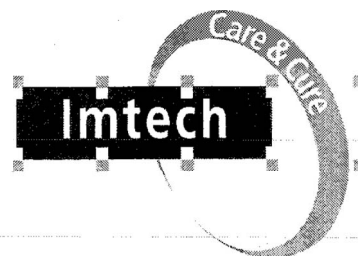
Stap 0

- Afname van de twee hoofdverdelers en de twee subverdelers bij GE Power Controls te Haaksbergen.
- Het uitvoeren van aanpassingen/wijzigingen aan de hoofd- en subverdelers naar aanleiding van de afname bij GE Power Controls.
- Het verzorgen van het transport van de hoofd- en subverdelers en de omschakelpanelen naar Hilversum.

Stap 1

- Het plaatsen van:
 - Hoofdverdeler QHVK 1+0 en subverdelers QHVL 1+0 en QHVL 2+0.
 - Deel 1 van de omschakelpanelen. Dit paneel omvat:
 - 400A veld FLK 1+2
 - 400A veld FLK 1+1
 - 250A veld LHRO 1+0
 - Hoofdverdeler QHVK 2+0 en subverdelers QHVL 3+0 en QHVL 4+0.
 - Deel 2 van de omschakelpanelen. Dit paneel omvat:
 - 250A veld CHLK 1-1
 - 250A veld CHLK 2-1
 - 250A veld QKK 2-1
 - 250A veld CHLK 3-1

Plaatsing panelen door GE/O&K.



Stap 2

Als eerste zal hoofdverdeler QHVK 2+0 en subverdelers QHVL 2+0 / QHVL 4+0 worden aangesloten. Daarna wordt hoofdverdeler QHVK 1+0 en subverdelers QHVL 1+0 / QHVL 3+0 aangesloten.

Het leggen van de kabels tussen QHVK 2+0 en de 7 omschakelaars, te weten:

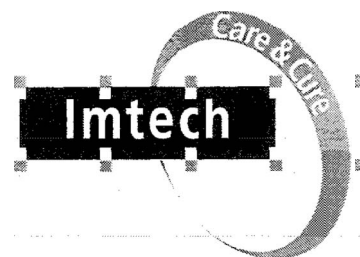
- Omschakelaar FLK 1+2, twee **parallelkabels** YMvK 5x95 mm² en YMvK 4x95 mm², vanaf groep 5 van QHVK 2+0 naar omschakelaar FLK 1+2.
- Omschakelaar FLK 1+1, twee **parallelkabels** YMvK 5x95 mm² en YMvK 4x95 mm², vanaf groep 4 van QHVK 2+0 naar omschakelaar FLK 1+1.
- Omschakelaar LHRÖ 1+0, **één** kabel YMvK 5x120 mm², vanaf groep 2 van QHVK 2+0 naar omschakelaar LHRÖ 1+0.
- Omschakelaar CHLK 1-1, **één** kabel YMvK 5x95 mm², vanaf groep 12 van QHVK 2+0 naar omschakelaar CHLK 1-1.
- Omschakelaar CHLK 2-1, **één** kabel YMvK 5x95 mm², vanaf groep 18 van QHVK 2+0 naar omschakelaar CHLK 2-1.
- Omschakelaar QKK 2-1, **één** kabel YMvK 5x70 mm², vanaf groep 20 van QHVK 2+0 naar omschakelaar QKK 2-1.
- Omschakelaar CHLK 3-1, **één** kabel YMvK 5x95 mm², vanaf groep 19 van QHVK 2+0 naar omschakelaar CHLK 3-1.

Het leggen van de kabels tussen QHVK 1+0 en de 7 omschakelaars, te weten:

- Omschakelaar FLK 1+2, twee **parallelkabels** YMvK 5x95 mm² en YMvK 4x95 mm², vanaf groep 15 van QHVK 1+0 naar omschakelaar FLK 1+2.
- Omschakelaar FLK 1+1, twee **parallelkabels** YMvK 5x95 mm² en YMvK 4x95 mm², vanaf groep 14 van QHVK 1+0 naar omschakelaar FLK 1+1.
- Omschakelaar LHRÖ 1+0, **één** kabel YMvK 5x120 mm², vanaf groep 12 van QHVK 1+0 naar omschakelaar LHRÖ 1+0.
- Omschakelaar CHLK 1-1, **één** kabel YMvK 5x95 mm², vanaf groep 2 van QHVK 1+0 naar omschakelaar CHLK 1-1.
- Omschakelaar CHLK 2-1, **één** kabel YMvK 5x95 mm², vanaf groep 8 van QHVK 1+0 naar omschakelaar CHLK 2-1.
- Omschakelaar QKK 2-1, **één** kabel YMvK 5x70 mm², vanaf groep 10 van QHVK 1+0 naar omschakelaar QKK 2-1.
- Omschakelaar CHLK 3-1, **één** kabel YMvK 5x95 mm², vanaf groep 9 van QHVK 1+0 naar omschakelaar CHLK 3-1.

Het leggen van de kabels tussen QHVK 2+0 de subverdelers QHVL 2+0 en QHVL 4+0, te weten:

- QHVL 2+0, **één** kabel YMvK 5x95 mm² en een **parallelkabel** YMvK 4x95 mm², vanaf groep 14 van QHVK 2+0.
- QHVL 4+0, **één** kabel YMvK 5x95 mm² en een **parallelkabel** YMvK 4x95 mm², vanaf groep 15 van QHVK 2+0.



Het leggen van de kabels tussen QHVK 1+0 de subverdelers QHVL 1+0 en QHVL 3+0, te weten:

- QHVL 1+0, één kabel YMvK 5x95 mm² en een parallelkabel YMvK 4x95 mm², vanaf groep 4 van QHVK 1+0.
- QHVL 3+0, één kabel YMvK 5x95 mm² en een parallelkabel YMvK 4x95 mm², vanaf groep 5 van QHVK 1+0.

Aansluiten op de hoofdverdeler QHVK 2+0

Het aansluiten van de volgende kabels op QHVK 2+0, te weten:

- Voeding FLK 1+2, twee parallelkabels YMvK 5x95 mm² en YMvK 4x95 mm², op groep 5.
- Voeding FLK 1+1, twee parallelkabels YMvK 5x95 mm² en YMvK 4x95 mm², op groep 4.
- Voeding LHRO 1+0, één kabel YMvK 5x120 mm², op groep 2.
- Voeding CHLK 1-1, één kabel YMvK 5x95 mm², op groep 12.
- Voeding CHLK 2-1, één kabel YMvK 5x95 mm², op groep 18.
- Voeding QKK 2-1, één kabel YMvK 5x70 mm², op groep 20.
- Voeding CHLK 3-1, één kabel YMvK 5x95 mm², op groep 19.
- Voeding QHVL 2+0, één kabel YMvK 5x95 mm² en een parallelkabel YMvK 4x95 mm², op groep 14.
- Voeding QHVL 4+0, één kabel YMvK 5x95 mm² en een parallelkabel YMvK 4x95 mm², op groep 15.

Aansluiten op de hoofdverdeler QHVK 1+0

Het aansluiten van de volgende kabels op QHVK 1+0, te weten:

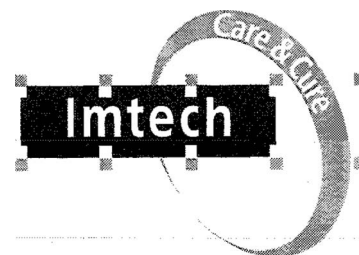
- Voeding FLK 1+2, twee parallelkabels YMvK 5x95 mm² en YMvK 4x95 mm², op groep 15.
- Voeding FLK 1+1, twee parallelkabels YMvK 5x95 mm² en YMvK 4x95 mm², op groep 14.
- Voeding LHRO 1+0, één kabel YMvK 5x120 mm², op groep 12.
- Voeding CHLK 1-1, één kabel YMvK 5x95 mm², op groep 2.
- Voeding CHLK 2-1, één kabel YMvK 5x95 mm², op groep 8.
- Voeding QKK 2-1, één kabel YMvK 5x70 mm², op groep 10.
- Voeding CHLK 3-1, één kabel YMvK 5x95 mm², op groep 9.
- Voeding QHVL 2+0, één kabel YMvK 5x95 mm² en een parallelkabel YMvK 4x95 mm², op groep 4.
- Voeding QHVL 4+0, één kabel YMvK 5x95 mm² en een parallelkabel YMvK 4x95 mm², op groep 5.

Stap 3/4

Noodstroomaggregaat 2

Het invoeren en aansluiten op QHVK 2+0 van de hoofdstroomkabels van het nieuwe noodstroomaggregaat NSA 2. Dit betreft:

- 4 kabels YMvKas 4x185 mm² parallel, aan te sluiten op de generatorschakeiaarin hoofdverdeler QHVK 2+0.



Het aanbrengen en aansluiten op QHVK 2+0 van de bekabeling van het nieuwe noodstroomaggregaat NSA 2. Dit betreft:

- QHVK 2+0 één kabel YMvK-as 4x2,5 mm² t.b.v. hulpwerktuigen op aansluitklemmen (X1-17/18119/20).
- QHVK 2+0 één kabel YMvK-as 8x1,5 mm² t.b.v. besturing en storing en trip 24 Volt op aansluitklemmen X2-19/20/21/22.
- QHVK 2+0 één kabel YMvK-as 4x2,5 mm² t.b.v. start-stop diesel op aansluitklemmen (X3-1/2/3).
- Het aansluiten van de bovengenoemde kabels in de besturingskast NSA2 en op de nieuwe hoofdverdeler QHVK 2+0.
- Het leggen van één kabel YMvK-as 2x2,5 mm² vanaf verdeelkast QLK-KK 2+0 in de bestaande laagspanningsruimte naar NSA2 ten behoeve van verlichting en service contactdoos.

Overig:

- Het aanpassen van de besturing van NSA 2

Warmtekrachtinstallatie 2

Het omleggen en aansluiten op QHVK 2+0 van de hoofdstroomkabels van de warmtekracht installatie WKK 2. Dit betreft:

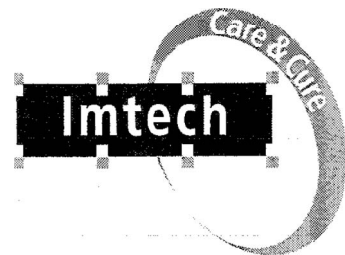
- Omzetten van WKK2 vanaf de bestaande hoofdverdeler naar QHVK 2+0.
- Het blokkeren door T.D. van WKK unit 2.
- Het demonteren van de 3 kabels YMvKas 95 uit de halvesterkast in de bestaande laagspanningsruimte en de kabels terughalen tot in de kabelput buiten.
- Vanaf QHVK 2+0 naar de teruggehaalde kabels YMvKas 95 in de kabelput buiten 3 kabels leggen, namelijk:
 - o 2 kabels YMvKas 4x95 mm²
 - o 1 kabel YMvKas 3x95 mm²
- Het aansluiten van de 3 kabels YMvKas 95 op groep 3 in QHVK 2+0. Dit is het veld dat voorzien is van hulpcontacten.
- Het opmoffen van de 3 kabels in de kabelput buiten. Dit betreft:
 - o 2 kabels YMvKas 4x95 mm² van WKK2
 - o 1 kabel YMvKas 3x95 mm² van WKK2

Het aanbrengen en aansluiten op QHVK 2+0 van de bekabeling van de warmtekracht installatie WKK 2. Dit betreft:

- Het aanbrengen van 1 signaleringskabel voor de meldingen tussen de WKK 2 installatie en de hoofdverdeler QHVK 2+0. Deze kabel betreft de signaleringen vanaf de hoofdverdelier voor de meldingen van de NSA generator- en netschakelaar en de blokkering van de WKK tijdens belast beproeven. Tevens betreft deze kabel de signaleringen vanaf de WKK installatie aan de hoofdverdeler voor de stand-by melding en een melding van de WKK generatorschakelaar. Hiervoor een signaleringskabel aanbrengen met minimaal 12 aders en reserve, YMvK 20x1,5mm².

Overig:

- Het aanpassen van de besturing van WKK 2.



Stap 5

De trafokabels tussen trafo 1 en QHVK 1+0 aanbrengen in blokken. Deze kabels (8 aders 300 mm²) reeds voorbereiden aan de zijde **van** QHVK 1+0 (nog niet aansluiten!).

- Het leggen van 8 stuks trafo-aansluitkabels 1x300mm van de netschakelaar in QHVK 2+0 naar trafo 2 NUON in blokken.
- Het aansluiten van de 8 aders op de netschakelaar in QHVK 2+0.
- Het aansluiten van de besturingskabels voor het nieuwe aggregaat NSA 2.
- Het aansluiten van de kabels t.b.v. **signalering/besturing** e.d. op QHVK 2+0 en in het nieuwe aggregaat NSA 2.

Nadat NUON controlemetingen heeft uitgevoerd:

- Het aansluiten van de trafo-aansluitkabels

Stap 6

- Alle besturingen welke niet meer worden gebruikt moeten worden gedemonteerd.
- Het uitschakelen door NUON van trafo 2 en het uitrijden van de netschakelaar van trafo 2 in de bestaande hoofdverdeler.
- Het losnemen van de kabels van trafo 2 naar het bestaande paneel.
- Het invoeren in trafoveld van de 8 aders 1x300mm in het trafoveld van trafo 2.
- Het aansluiten van de 8 trafo aansluitkabels 1x300 op trafo 2 bij NUON en op QHVK 2+0.

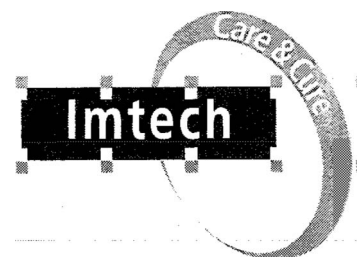
Stap 7

De test op QHVK 2+0 in combinatie met NSA 2, WKK 2, trafo 2 en QHVL 2+0 en QHVL 4+0 kan worden uitgevoerd:

- Het aansluiten van een door het ziekenhuis te huren belastingsweerstand op een 630Amp. veld in QHVK 2+0.
- Het door NUON laten inschakelen van de 10 kV voor trafo 2.
- Het testen van de installatie

Stap 8

- Als de test aan QHVK 2+0 is uitgevoerd en werkt naar behoren kunnen de volgende werkzaamheden worden uitgevoerd
 - Het verzorgen van een koppeling tussen paneel QHVK 2+0 en de bestaande hoofdverdeler.
Hiervoor huurkabels leggen vanaf 630 Amp. veld of walaansluiting in QHVK 2+0 t.w. per fase en met 2 aders 120 mm² naar het inkoppelpunt van WKK2.
Deze kabels nog niet inschakelen.



Stap 9

- Overname van diverse installatiedelen op hoofdverdeler QHVK 2+0, QHVL 2 en 4+0.

Dit betreft de kabels voor:

- QKK 2-1
- LHRO 1+0
- FLK 1+1
- FLK 1+2
- WHLK 2+0
- JRK 3+3 (koelmachine 2)
- De Bosrand
- CHLK 1-1
- EHLK 2+4
- CHLK 2-1
- CHLK 3-1
- **QKK** 1-1
- **SKK** 1+0
- MKK 1-1
- RLK 2+0
- QLK 3-1
- SLK 1+0
- QLK 1-1
- QLK-KK 1+0
- RLK 1+2

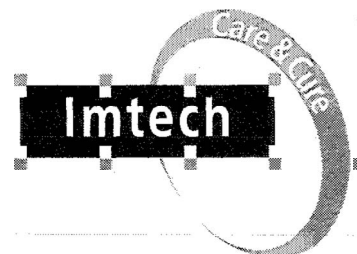
Deze kabels via protocol uitschakelen, meten, doorknippen, opmoffen, omzwaaien en aansluiten op de eindgroepen van QHVK 2+0 QHVL 2+0/4+0 of op de omschakelaars. Na een controlemeting kunnen deze vanuit de nieuwe hoofdverdeler worden gevoed.

Stap 10

- Omzetten van WKKI vanaf de bestaande hoofdverdeler naar QHVK 1+0.
- Het blokkeren door technische dienst van WKK unit 1.
- Het demonteren van de 3 kabels YMvK-as 95 uit de Halyester kast in de bestaande laagspanningsruimte en de kabels terugtrekken tot in de kabelput buiten.
- Vanaf QHVK 1+0 naar de teruggehaalde kabels YMvK-as 95 in de kabelput buiten 3 kabels leggen namelijk:
 - 2 kabels YMvK-as 4x95 mm²
 - 1 kabel YMvK-as 3x95 mm²
- Het aansluiten van de 3 kabels YMvK-as 95 op groep 13 van QHVK 1+0. Dit is het veld dat voorzien is van een hulpcontact.
- Het lassen van de 3 kabels in de kabelgoot buiten, dit betreft:
 - 2 kabels YMvK-as 4x95 mm² van WKKI
 - 1 kabel YMvK-as 3x95 mm² van WKKI.

Bekabeling tussen WKK2 en de nieuwe hoofdverdeler QHVK 1+0.

~~Het inventariseren welke anders beschikbaar zijn in de kabel tussen de besturingskast in de bestaande laagspanningsruimte en WKK2.~~
Vervanging van de laagspanningshoofdverdeler



Noodzakelijk zijn:

Signaleringskabel voor de meldingen tussen de WKK 1 installatie en de hoofdverdeler QHVK 1+0. Deze kabel betreft de signaleringen vanaf de hoofdverdeler voor de meldingen van de NSA generator- en netschakelaar en de blokkering van de WKK tijdens belast beproeven. Tevens betreft deze kabel de signaleringen vanaf de WKK installatie aan de hoofdverdeler voor de stand-by melding en een melding van de WKK generatorschakelaar. Hiervoor een signaleringskabel aanbrengen met minimaal 12 aders en reserve, YMvK 20x1,5mm².

Stap II

Let op, in overleg worden de op de bestaande hoofdverdeler aangesloten verbruikers korte tijd spanningsloos gemaakt.

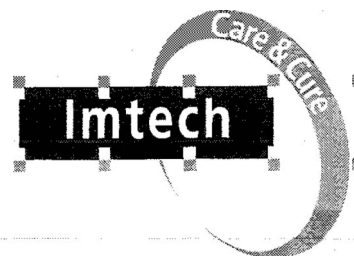
- Het uitschakelen en uitrijden van de generatorschakelaar NSA 1.
- Het uitschakelen door NUON van trafo 1 en het uitrijden van de netschakelaar trafo 1 in de bestaande hoofdverdeler.
- Het inschakelen van de koppeling tussen QHVK 2+0 en de bestaande hoofdverdeler.
- Het losnemen van de kabels van trafo 1 naar het bestaande paneel.
- Het invoeren in trafoveld van de 8 aders 1x300 op trafo 1 bij NUON.
- Het aansluiten van deze kabels.
- Het aansluiten van de 8 trafokabels 1x300 op trafo 1 bij NUON en in hoofdverdeler QHVK 1+0.

Stap 12

- Het uitschakelen, blokkeren, meten en opnieuw aansluiten op het NSA voedingsveld van hoofdverdeler QHVK 1+0, van de 4 voedingskabels 150 mm² van NSA 1.
- Het aansluiten van de signalerings besturingskabels voor het bestaande aggregaat NSAI bij NSAI en in hoofdverdeler QHVK 1+0

Stap 13

- Het aansluiten van een door het ziekenhuis te huren belastingsweerstand op een 630 Amp. veld in QHVK 1+0.
- Het door NUON laten schakelen van de 10kV voor trafo 1.
- Nu staat er spanning op de hoofdverdeler QHVK 1+0.
- De test op QHVK 1+0 in combinatie met NSAI, WKKI, trafo1 en QHVL 1+0 en QHVL 3+0 kan worden uitgevoerd.
- Voor deze test zal een afzonderlijk protocol worden geschreven en met u in overleg worden vastgesteld,
- Als de test aan QHVK 1+0 is uitgevoerd en naar behoren werkt, kunnen de volgende werkzaamheden worden uitgevoerd.



Stap 14

Overname van diverse installatiedelen op hoofdverdeler QHVK 1+0 / QHVL 1 en 3+0

Dit betreft de kabels voor:

- EHLK 1+4
- HHLK 1+0
- JRK 2+3 (koelmachine I)
- Lift R Noord
- TLK 1+0
- LRK 1+0
- QLK 1-1
- Lift R Zuid
- QLK-KK 2+0
- TKK 1+0
- DLK 2+4
- ORK 2-1
- RLK 1-1

Deze kabels via protocol uitschakelen, meten, doorknippen, opmoffen, omzwaaien en aansluiten op de eindgroepen van QHVK 1+0, QHVL 2+0 / 4+0.

Stap 15

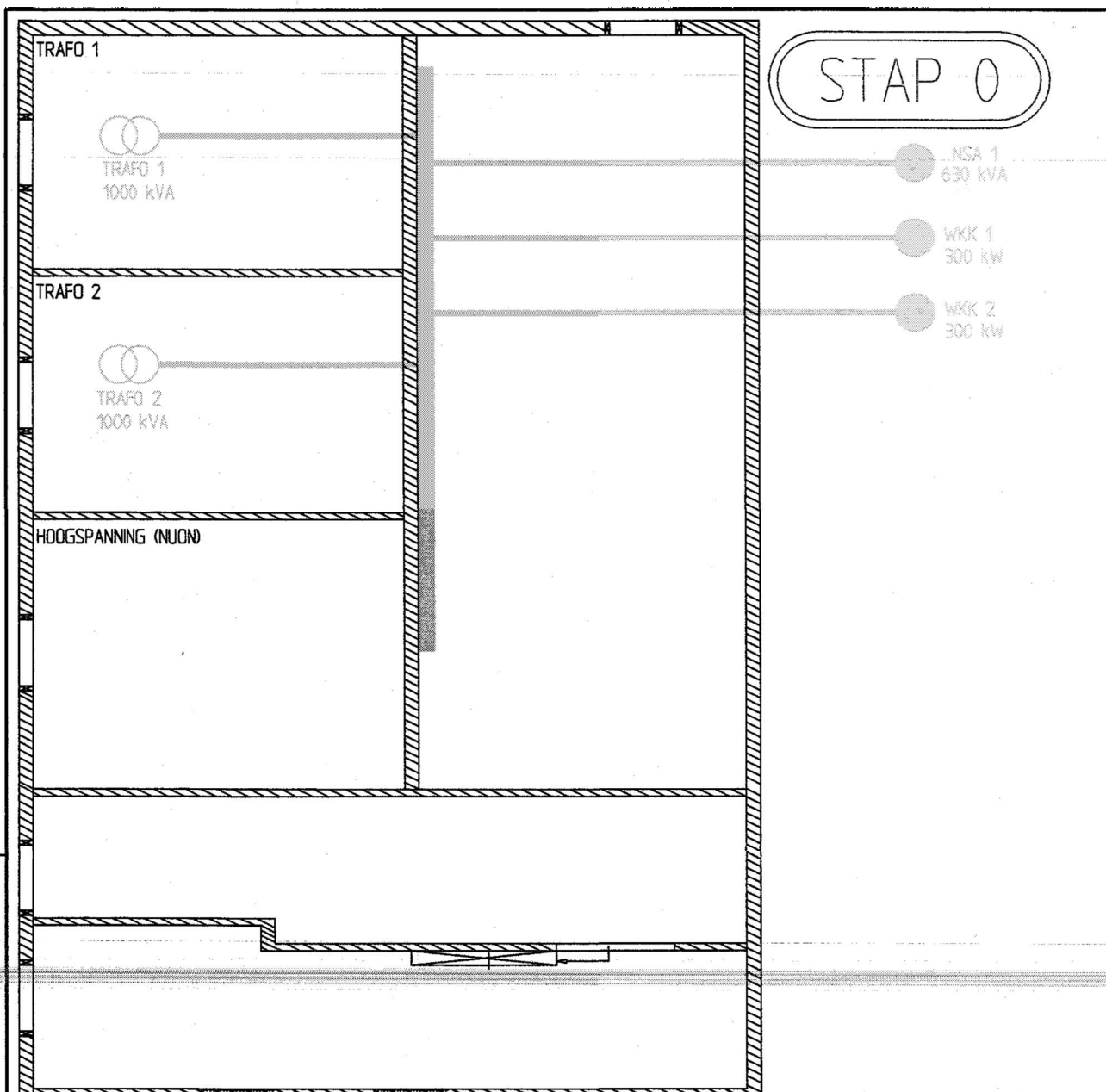
Het verwijderen van de koppeling tussen bestaande hoofdverdeler en QHVK 2+0.

Stap 16

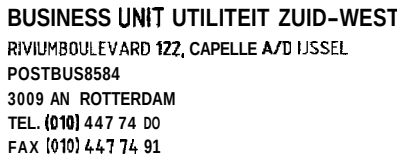
Het bestaande paneel is nu geheel spanningsloos.

Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Imtech Projects West bv
Vernieuwing of opbouw van de faciliteit, in welke vorm dan ook,
is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



BESTAAND

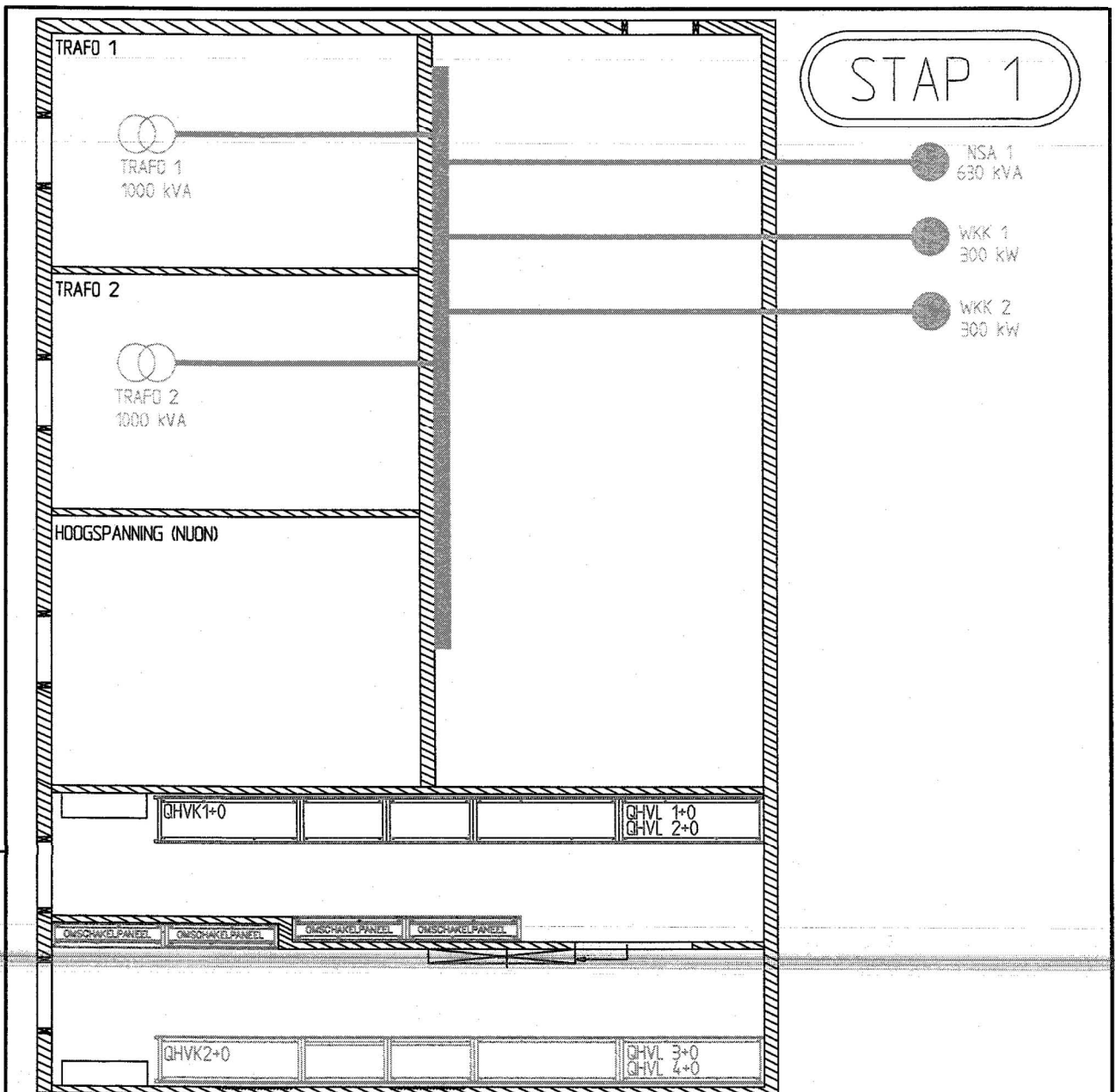
C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN	MDAA	RNOO	
B	311-02-2005	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
A	24-11-2004	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	CONTROLE	GEZIEN
PROJECT			ONDERWERP		
ZIEKENHUIS HILVERSUM			VERVANGING		
VAN RIEBEECKWEG 212			LAAGSPANNINGS-		
HILVERSUM			VERDEELINRICHTINGEN		
			GETEKEND	SLAL	
			DATUM	23-03-2004	
			CONTROLE	TKAR	
			GEZIEN	TKAR	
			SCHAAL	NVT	
			FORMAAT	AL	
			PROJECTNUMMER	3436	
			TEKENING NR.	0900	
			BLAD 1 VAN 17	WIJZIGING C	

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20

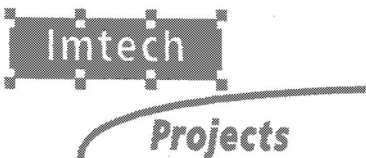
FILE:

Bijlage 3b, Visueel stappenplan

Intech Projects
 is niet aansprakelijk voor schade van welke aard ook die voortvloeit uit het gebruik van de tekening.



PANELEN PLAATSEN

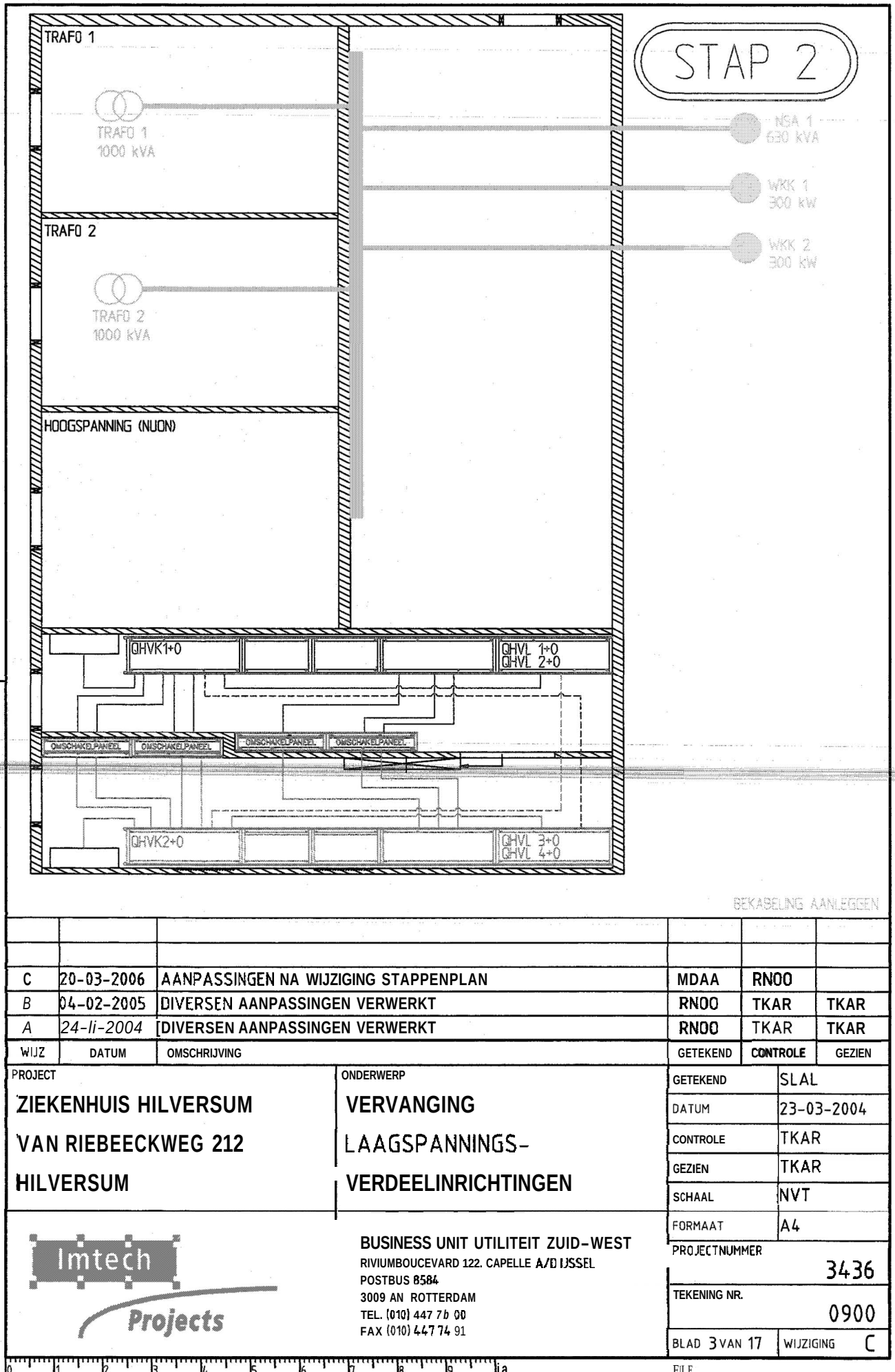
C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN	MDAA	RNOO	
B	34-02-2005	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
A	24-11-2004	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	CONTROLE	GEZIEN
PROJECT		ONDERWERP VERVANGING LAAGSPANNINGS- VERDEELINRICHTINGEN	GETEKEND	SLAL	
ZIEKENHUIS HILVERSUM			DATUM	23-03-2004	
VAN RIEBEECKWEG 212			CONTROLE	TKAR	
HILVERSUM			GEZIEN	TKAR	
			SCHAAL	NVT	
		BUSINESS UNIT UTILITEIT ZUID-WEST RIVUMBULEVARD 122, CAPELLE A/D IJSSEL POSTBUS 8584 3009 AN ROTTERDAM TEL (010) 447 74 00 FAX (010) 447 74 91	FORMAAT	A4	
			PROJECTNUMMER	3436	
			TEKENING NR.	0900	
			BLAD 2 VAN 17	WIJZIGING	C

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

FILE:

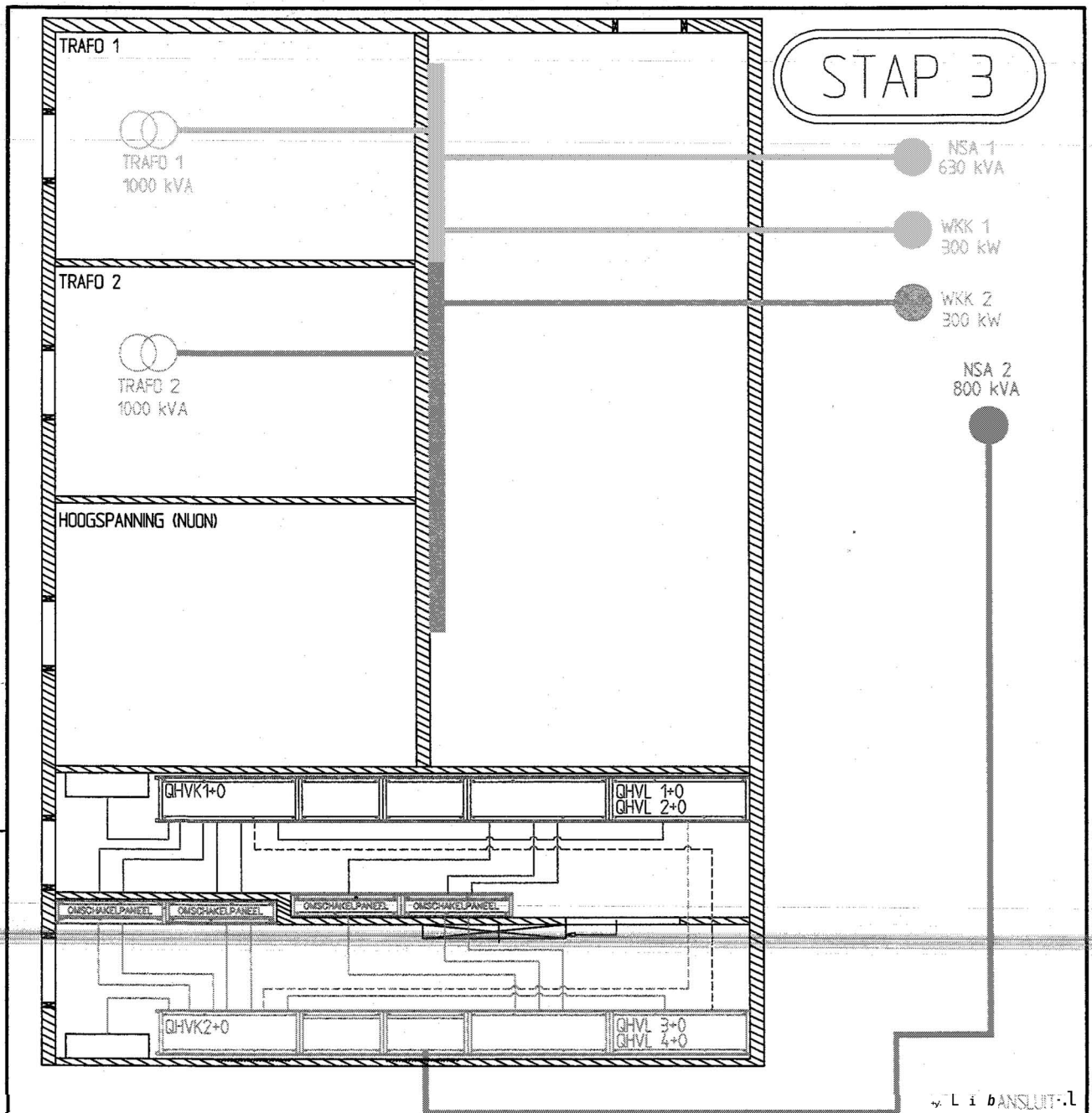
Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Imtech Projects West bv
Verandering of opbrekking van de tekening, in welke vorm ook,
is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Intech Projects B.V.
 Veranderingen of aanpassingen van dit plan, in welke vorm dan ook,
 is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN	MDAA	RNOO	
B	34-02-2005	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
A	24-11-2004	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	CONTROLE	GEZIEN
PROJECT		ONDERWERP		GETEKEND	SLAL
ZIEKENHUIS HILVERSUM		VERVANGING		DATUM	23-03-2004
VAN RIEBEECKWEG 212		LAAGSPANNINGS-		CONTROLE	TKAR
HILVERSUM		VERDEELINRICHTINGEN		GEZIEN	TKAR
				SCHAAL	NVT
				FORMAAT	A4
				PROJECTNUMMER	3436
				TEKENING NR.	
				BLAD 4 VAN 17	WIJZIGING 0900
				FILE:	G C

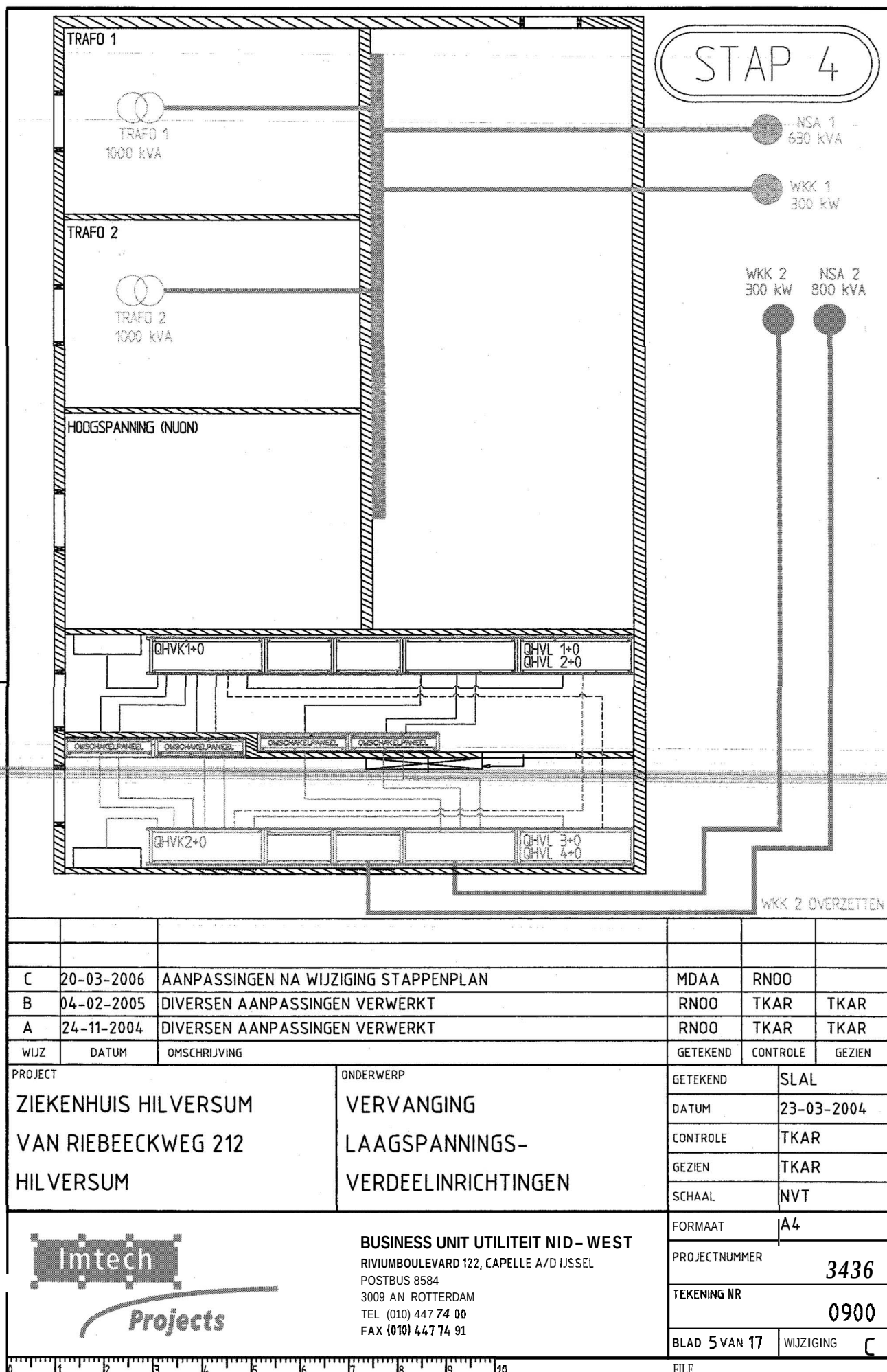


Projects

BUSINESS UNIT UTILITEIT ZUID-WEST
 RIVIUMBOULEVARD 122, CAPELLE A/D IJSSEL
 POSTBUS 8584
 3009 AN ROTTERDAM
 TEL. (010) 447 74 00
 FAX (010) 447 74 91

Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Imtech Projects Vest bv
Vernieuwing of opschaling van deuren, in welke vorm dan ook,
is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN	MDAA	RNOO	
B	04-02-2005	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
A	24-11-2004	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	CONTROLE	GEZIEN
PROJECT		ONDERWERP		GETEKEND	SLAL
ZIEKENHUIS HILVERSUM		VERVANGING		DATUM	23-03-2004
VAN RIEBEECKWEG 212		LAAGSPANNINGS-		CONTROLE	TKAR
HILVERSUM		VERDEELINRICHTINGEN		GEZIEN	TKAR
				SCHAAL	NVT
				FORMAAT	A4
				PROJECTNUMMER	3436
				TEKENING NR	0900
				BLAD 5 VAN 17	WIJZIGING C



Projects

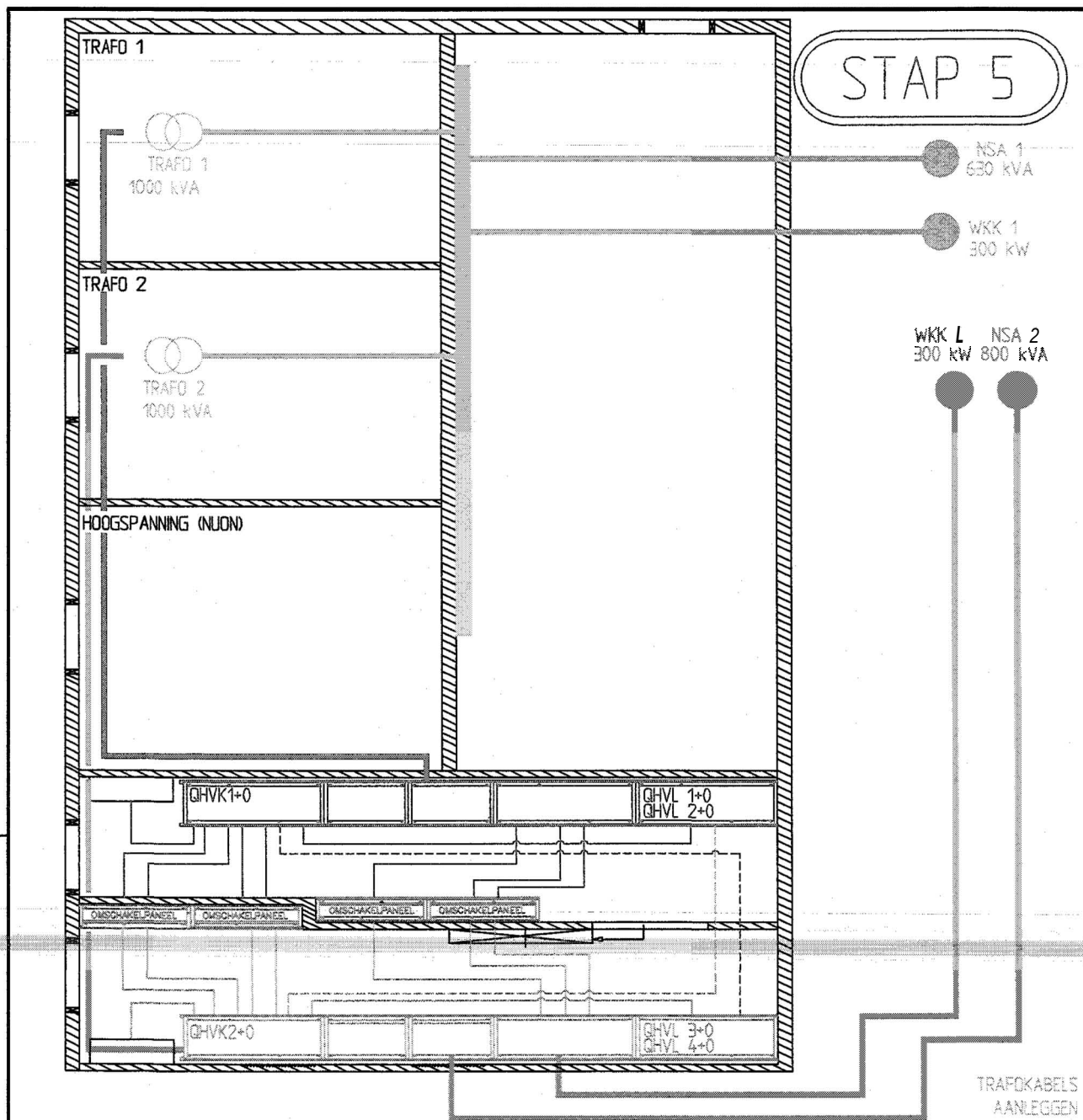
BUSINESS UNIT UTILITEIT NID - WEST
RIVUMBOLLEVARD 122, CAPELLE A/D IJSSEL
POSTBUS 8584
3009 AN ROTTERDAM
TEL (010) 447 74 00
FAX (010) 447 74 91

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

FILE

Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Intech Projects West bv
Verantwoordelijk of openbaarmaking aan derden, in welke vorm dan ook,
is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN		MDAA	RN00	
B	04-02-2005	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT		RN00	TKAR	TKAR
A	24-11-2004	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT		RN00	TKAR	TKAR
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING		GETEKEND	CONTROLE	GEZIEN
PROJECT			ONDERWERP	GETEKEND		SLAL
ZIEKENHUIS HILVERSUM			VERVANGING	DATUM		23-03-2004
VAN RIEBEECKWEG 212			LAAGSPANNINGS-	CONTROLE		
HILVERSUM			VERDEELINRICHTINGEN	GEZIEN		
				SCHAAL		
				FORMAAT		A4
				PROJECTNUMMER		
				3436		
				TEKENING NR.		
				0900		
				BLAD 6 VAN 17		WIJZIGING C




BUSINESS UNIT UTILITEIT ZUID-WEST
RIVIUMBOULEVARD 122, CAPELLE A/D IJSSSEL
POSTBUS 8584
3009 AN ROTTERDAM
TEL. (010) 447 74 00
FAX (010) 447 74 91



Projects

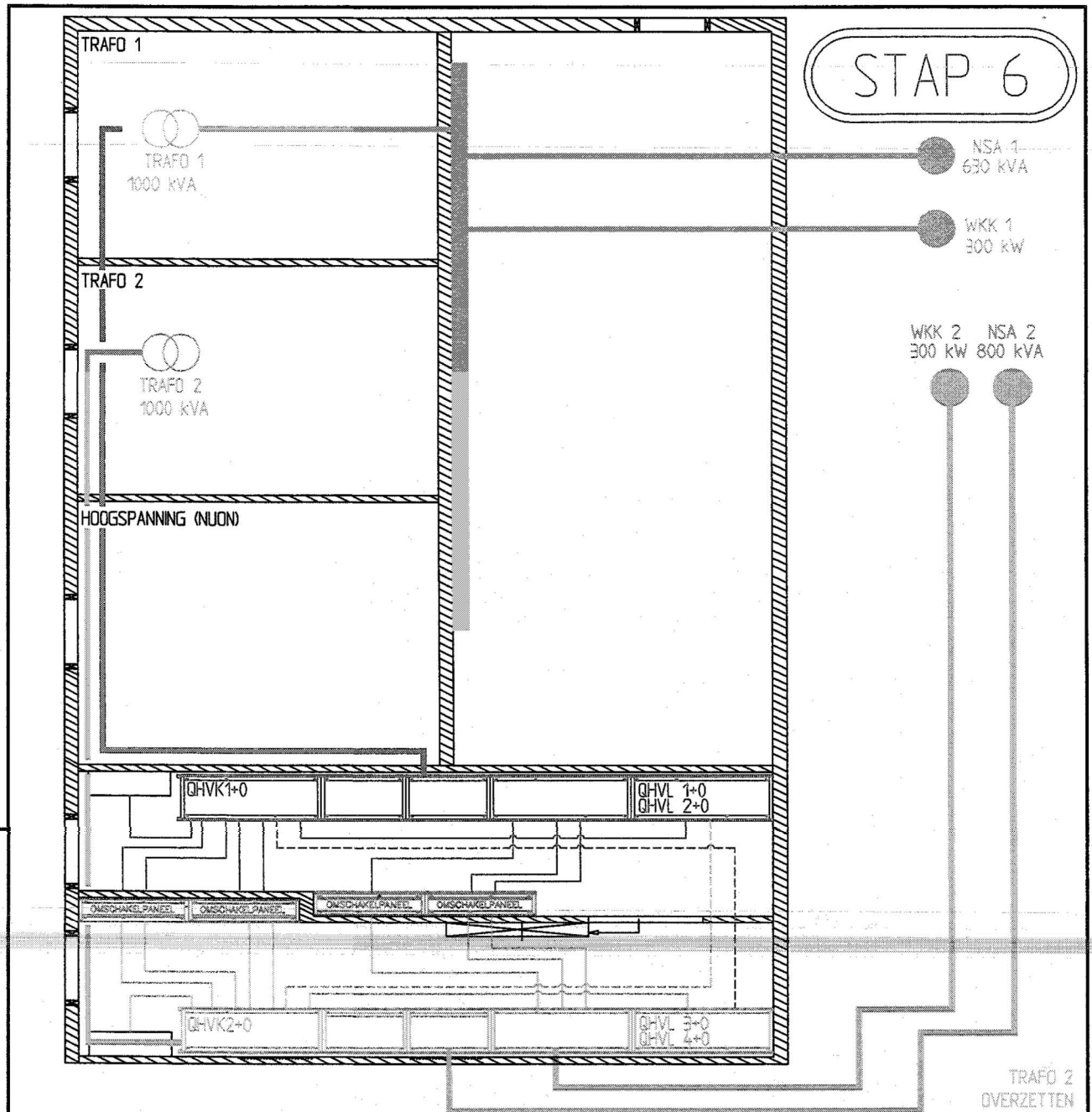
BUSINESS UNIT UTILITEIT ZUID-WEST
RIVIUMBULEVARD 122, CAPELLE A/D IJSEL
POSTBUS 8584
3009 AN ROTTERDAM
TEL. (010) 447 74 00
FAX (010) 447 74 91

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

FILE:

Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Intech Project's West bv
Vernieuwing of opbrengst van deuren, in welke vorm dan ook,
is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN	MDAA	RNOO	
B	04-02-2005	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
A	24-11-2004	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	CONTROLE	GEZIEN
PROJECT		ONDERWERP	GETEKEND	SLAL	
ZIEKENHUIS HIL VERSUM		VERVANGING LAAGSPANNINGS- VERDEELINRICHTINGEN	DATUM	23-03-2004	
VAN RIEBEECKWEG 212			CONTROLE	TKAR	
HIL VERSUM			GEZIEN	TKAR	
			SCHAAL	NVT	
			FORMAAT	A4	
			3436		
			TEKENING NR 0900		
			BLAD 7 VAN 17	WIJZIGING	C



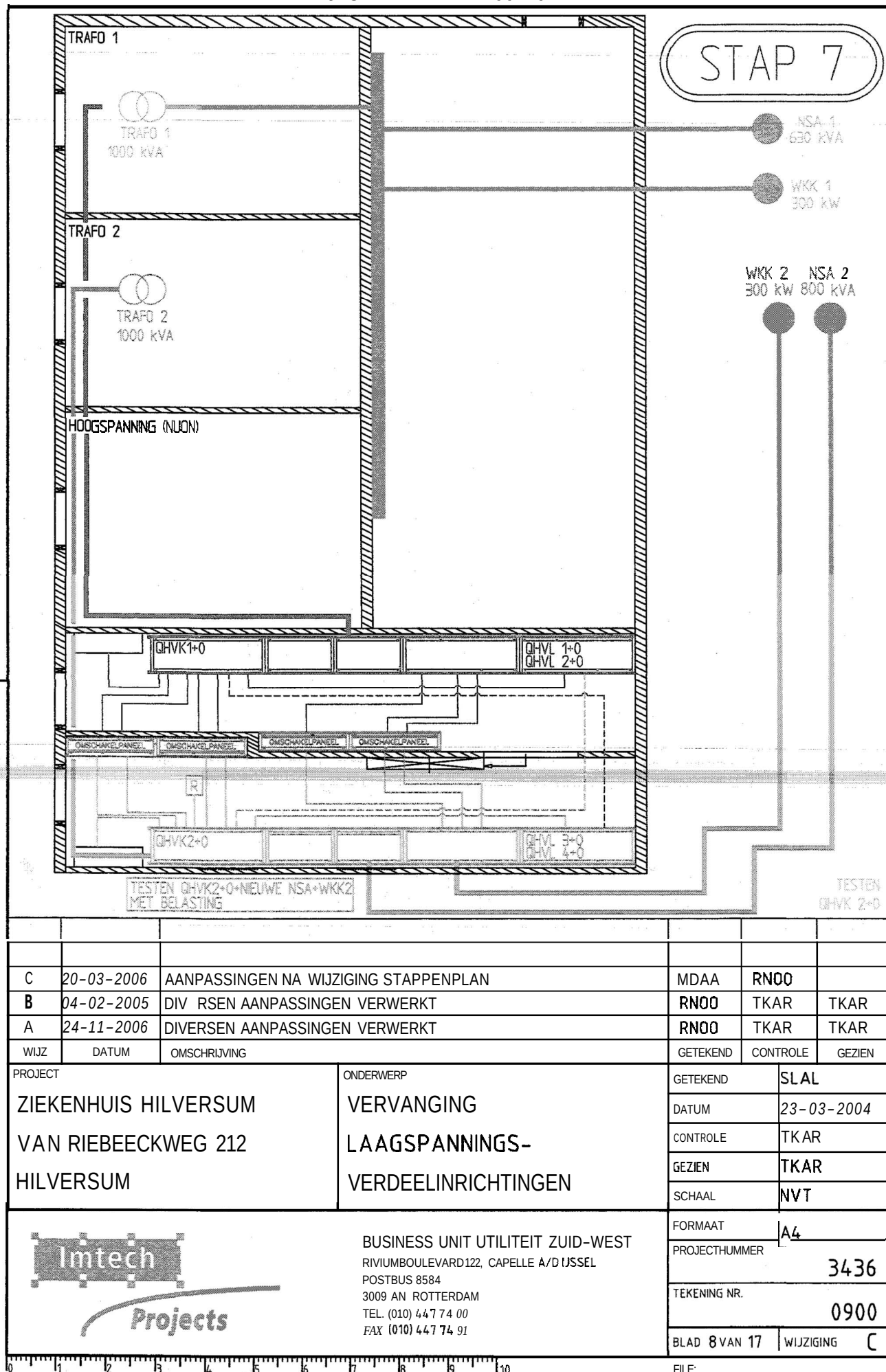
Projects

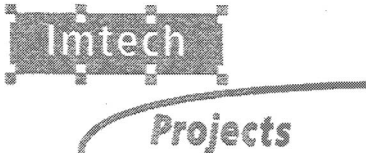
BUSINESS UNIT UTILITEIT ZUID-WEST
RIVUMBOULEVARD 122. CAPELLE A/D IJSSEL
POSTBUS8584
3009 AN ROTTERDAN
TEL (010) 447 74 00
FAX (010) 447 74 91

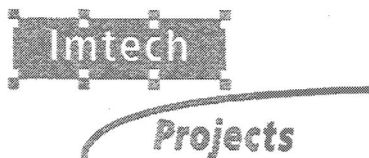
FILE:

Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Imtech Projects Niet te verspreiden of openbaar te maken, in welke vorm dan ook, is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



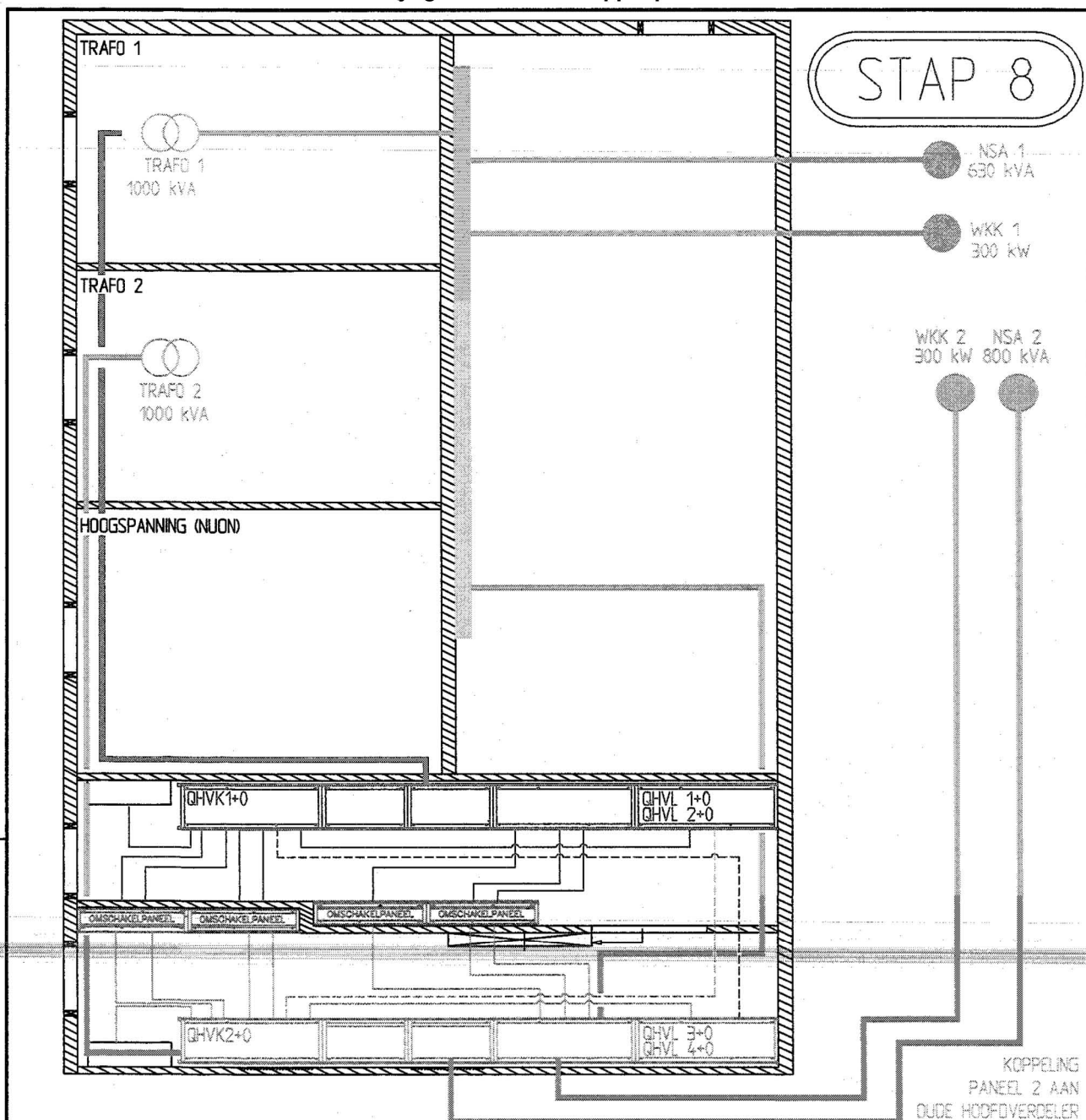
C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN		MDAA	RN00	
B	04-02-2005	DIV RSEN AANPASSINGEN VERWERKT		RN00	TKAR TKAR	
A	24-11-2006	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT		RN00	TKAR TKAR	
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING		GETEKEND	CONTROLE GEZIEN	
PROJECT		ONDERWERP		GETEKEND	SLAL	
ZIEKENHUIS HILVERSUM		VERVANGING		DATUM	23-03-2004	
VAN RIEBEECKWEG 212		LAAGSPANNINGS-		CONTROLE	TKAR	
HILVERSUM		VERDEELINRICHTINGEN		GEZIEN	TKAR	
				SCHAAL	NVT	
		BUSINESS UNIT UTILITEIT ZUID-WEST RIVUMBOLLEVAARD 122, CAPELLE A/D IJSSEL POSTBUS 8584 3009 AN ROTTERDAM TEL. (010) 447 74 00 FAX (010) 447 74 91		FORMAAT	A4	
				PROJECTNUMMER		3436
				TEKENING NR.		0900
				BLAD 8 VAN 17		WIJZIGING C



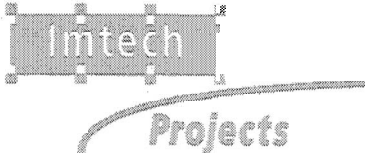
FILE:

Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Intech Projects Vest bv
Verandering of opmaak van tekening, is v.w. van de o.o.
is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN		MDAA	RNOO
B	04-02-2005	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT		RNOO	TKAR TKAR
A	24-11-2004	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT		RNOO	TKAR TKAR
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING		GETEKEND	CONTROLE GEZIEN
PROJECT		ONDERWERP		GETEKEND	SLAL
ZIEKENHUIS HIL VERSUM		VERVANGING		DATUM	23-03-2004
VAN RIEBEECKWEG 212		LAAGSPANNINGS-		CONTROLE	TKAR
HIL VERSUM		VERDEELINRICHTINGEN		GEZIEN	TKAR
				SCHAAL	NVT
				FORMAAT	A4
				PROJECTNUMMER	
				3436	
				TEKENING NR	
				0900	
				BLAD 9 VAN 17	WIJZIGING
				C	



BUSINESS UNIT UTILITEIT ZUID-WEST
RIVIMBOULEVARD 122, CAPELLE AID IJSSEL
POSTBUS 8584
3009 AN ROTTERDAM
TEL (010) 447 74 00
FAX (010) 447 74 91



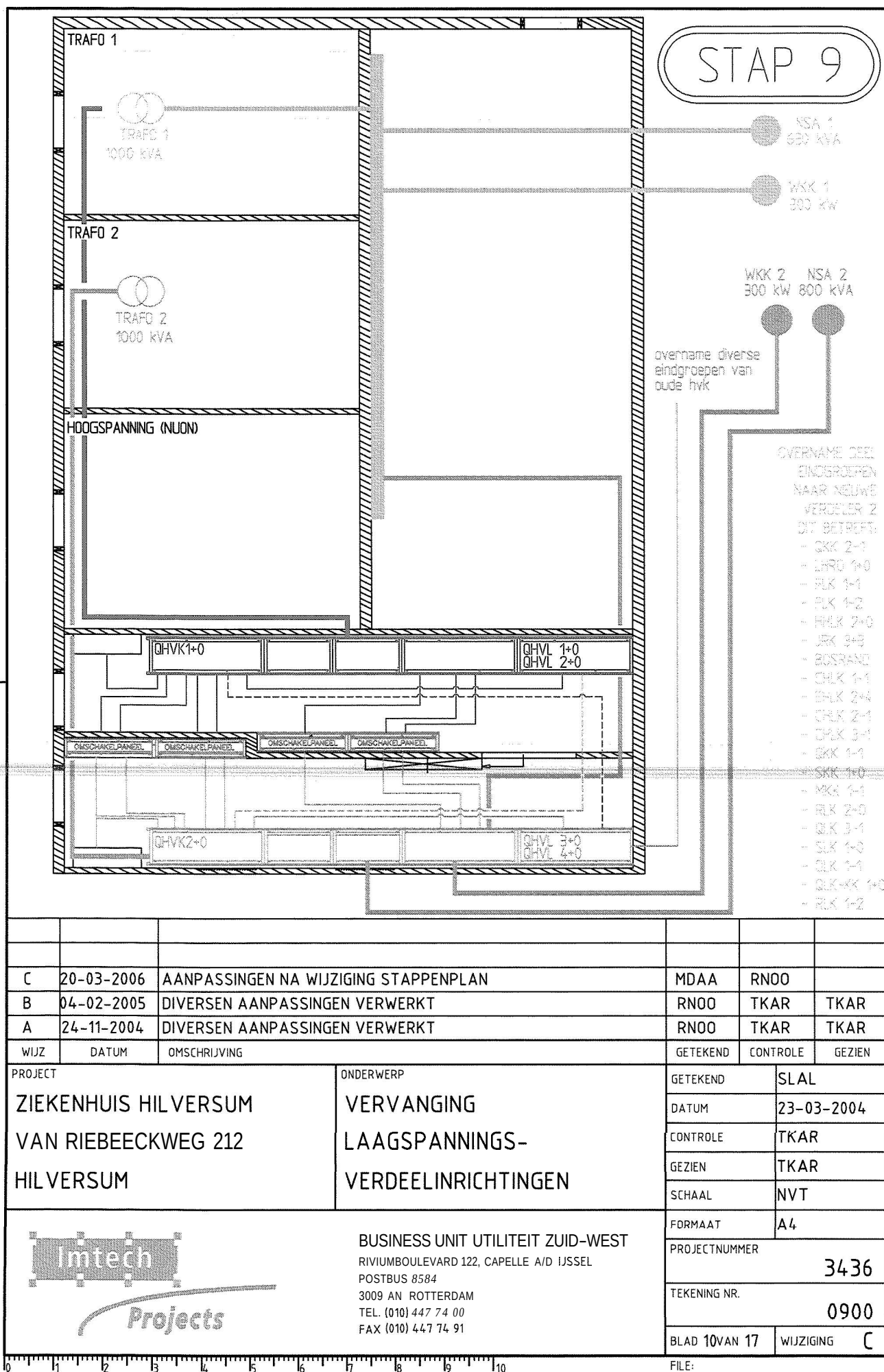
Projects

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

FILE:

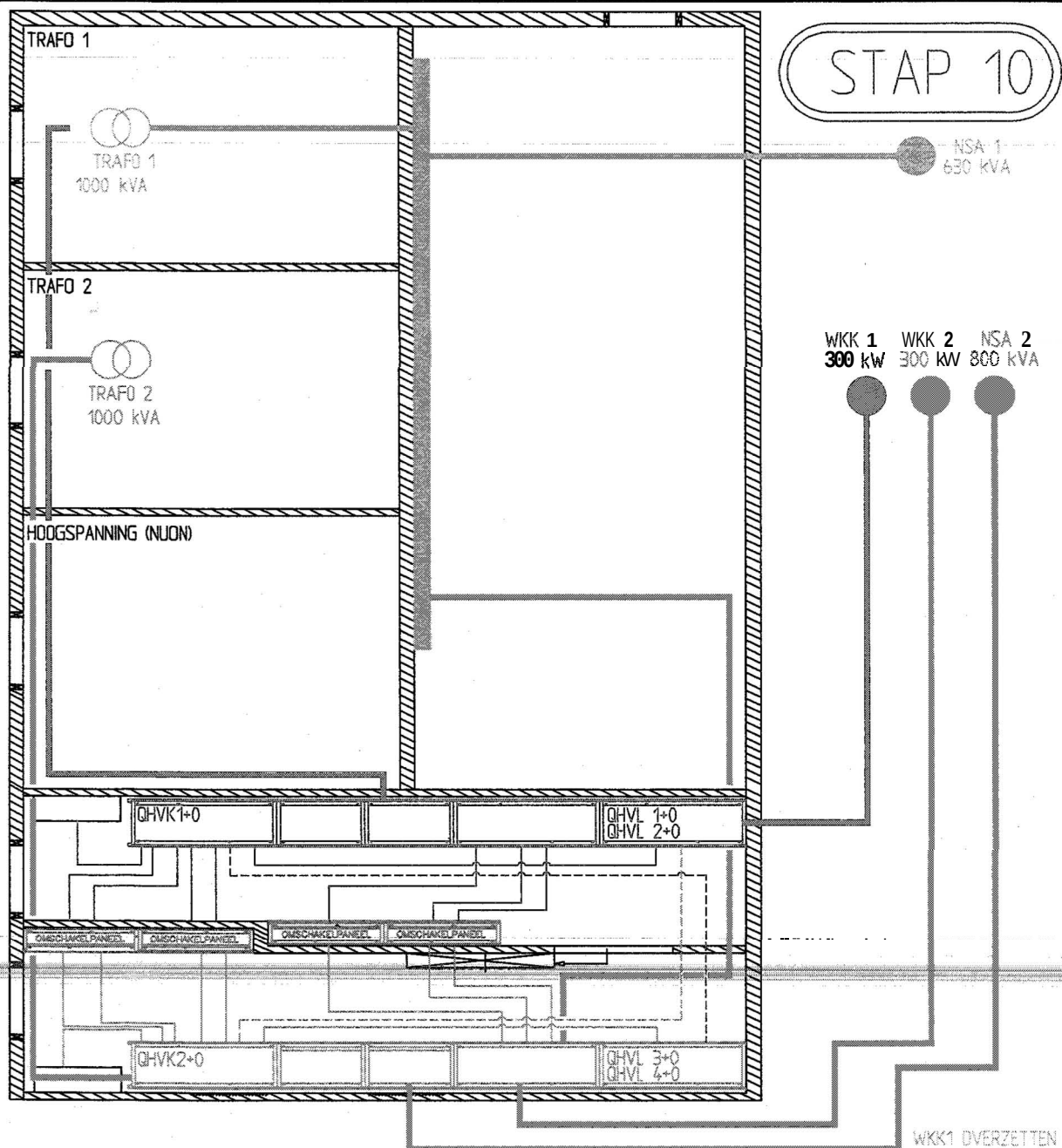
Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Intech Projects B.V.
Vernieuwing of uitbreiding van bestaande netten in welke vorm dan ook,
is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Intech Projects West bv
Verandering of opbouw aan de tekening is niet toegestaan zonder schriftelijke toestemming



C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN	MDAA	RNOO	
B	04-02-2005	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
A	24-11-2004	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	CONTROLE	GEZIEN
PROJECT		ONDERWERP	GETEKEND	SLAL	
ZIEKENHUIS HILVERSUM		VERVANGING	DATUM	23-03-2004	
VAN RIEBEECKWEG 212		LAAGSPANNINGS-	CONTROLE	TKAR	
HILVERSUM		VERDEELINRICHTINGEN	GEZIEN	TKAR	
			SCHAAL	NVT	
			FORMAAT	A4	
			PROJECTNUMMER	3436	
			TEKENING NR.	0900	
			BLAD 11 VAN 17	WIJZIGING	C



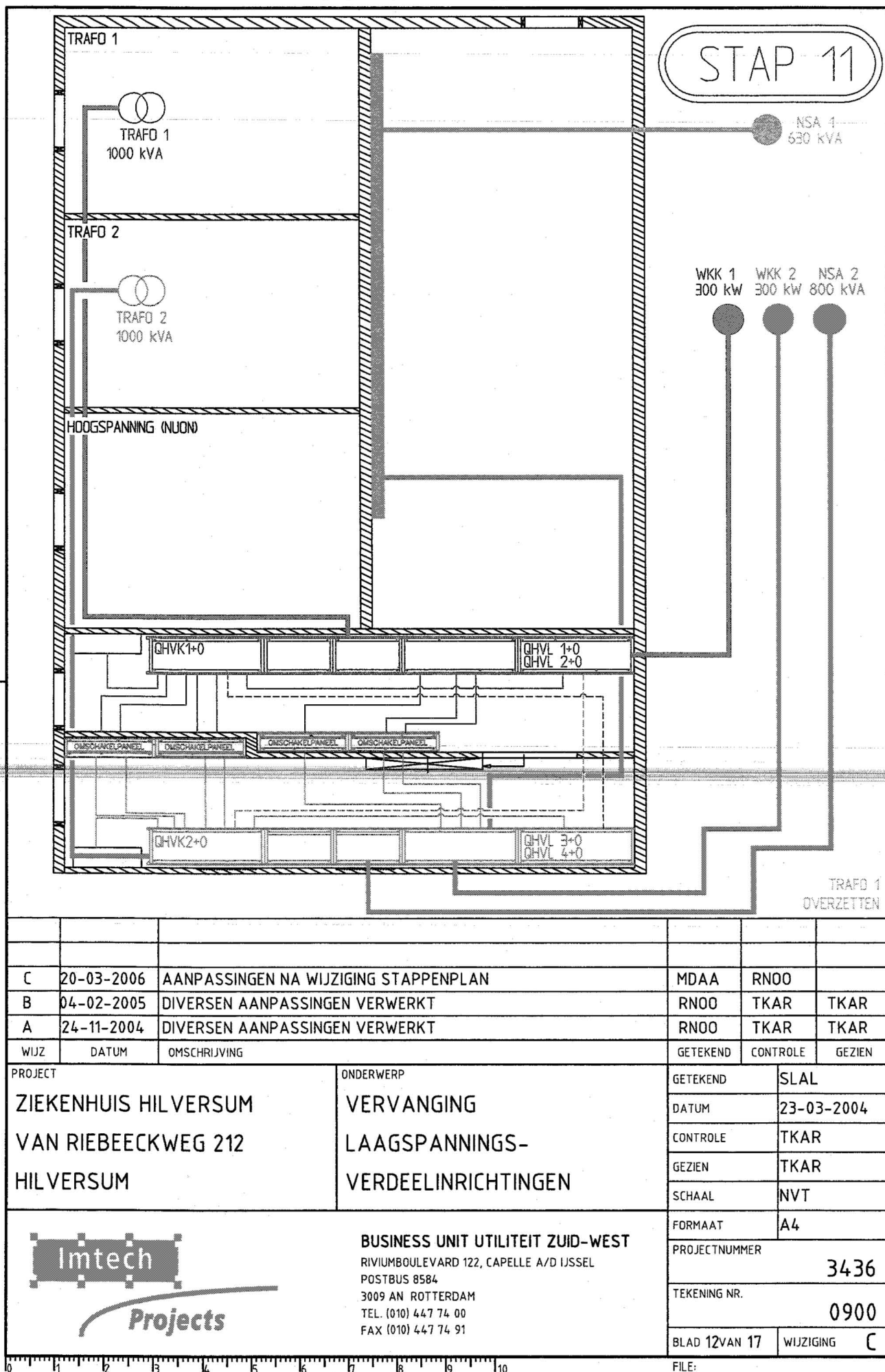
Projects

BUSINESS UNIT UTILITEIT ZUID-WEST
RIVUMBULEVARD 122, CAPELLE A/D IJSSSEL
POSTBUS 8584
3009 AN ROTTERDAM
TEL. (010) 447 74 00
FAX (010) 447 74 91

FILE:

Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Intech Projects West bv
Vernieuwing of opbrengst van elektriciteit, in welke vorm dan ook,
is niet mogelijk zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN	MDAA	RNOO	
B	04-02-2005	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
A	24-11-2004	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	CONTROLE	GEZIEN
PROJECT		ONDERWERP	GETEKEND	SLAL	
ZIEKENHUIS HIL VERSUM		VERVANGING	DATUM	23-03-2004	
VAN RIEBEECKWEG 212		LAAGSPANNINGS-	CONTROLE	TKAR	
HIL VERSUM		VERDEELINRICHTINGEN	GEZIEN	TKAR	
			SCHAAL	NVT	
			FORMAAT	A4	
			PROJECTNUMMER	3436	
			TEKENING NR.	0900	
			BLAD 12 VAN 17	WIJZIGING	C



Projects

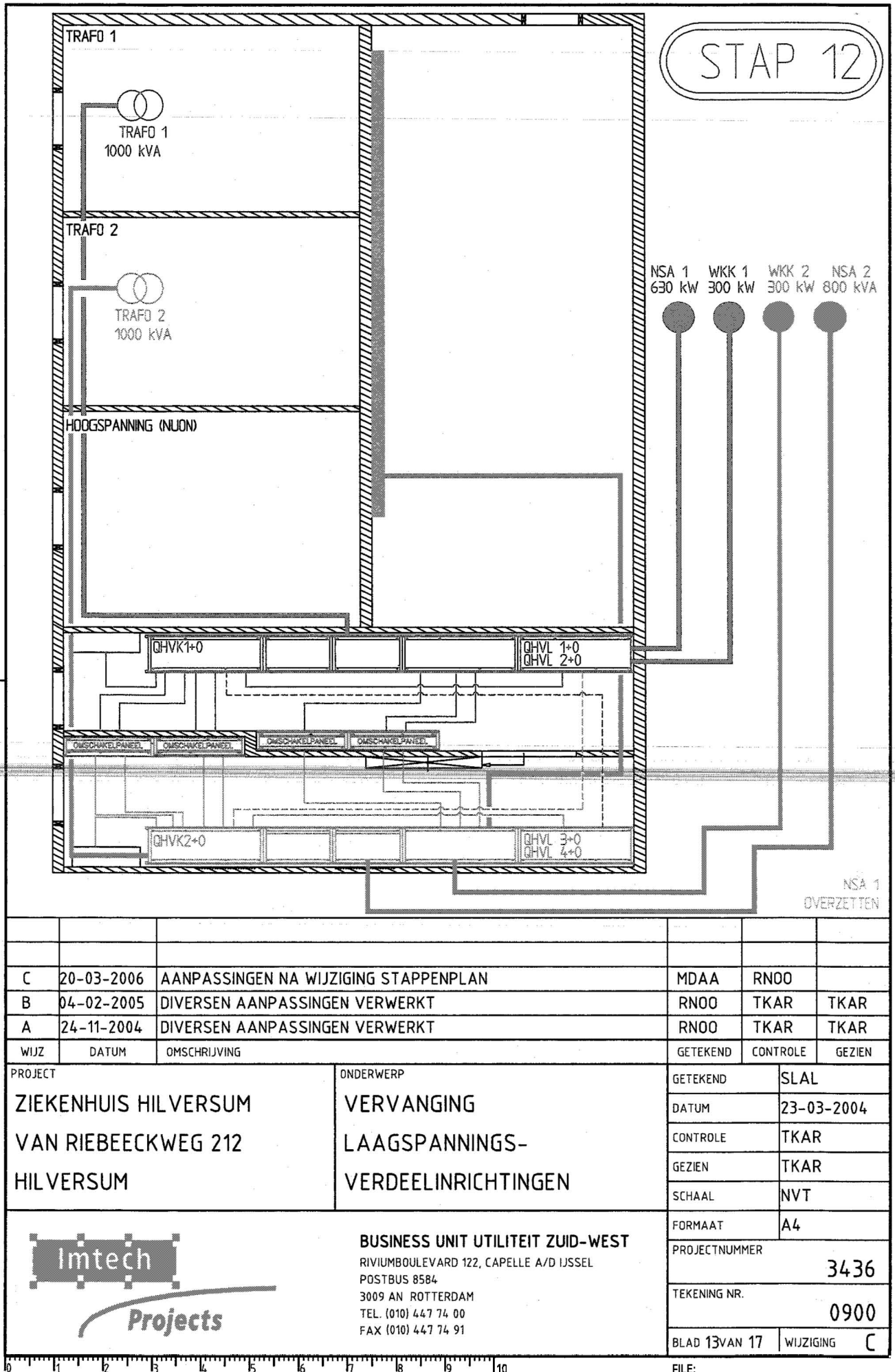
BUSINESS UNIT UTILITEIT ZUID-WEST
RIVUMBOLLEVAARD 122, CAPELLE A/D IJSSEL
POSTBUS 8584
3009 AN ROTTERDAM
TEL. (010) 447 74 00
FAX (010) 447 74 91

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

FILE:

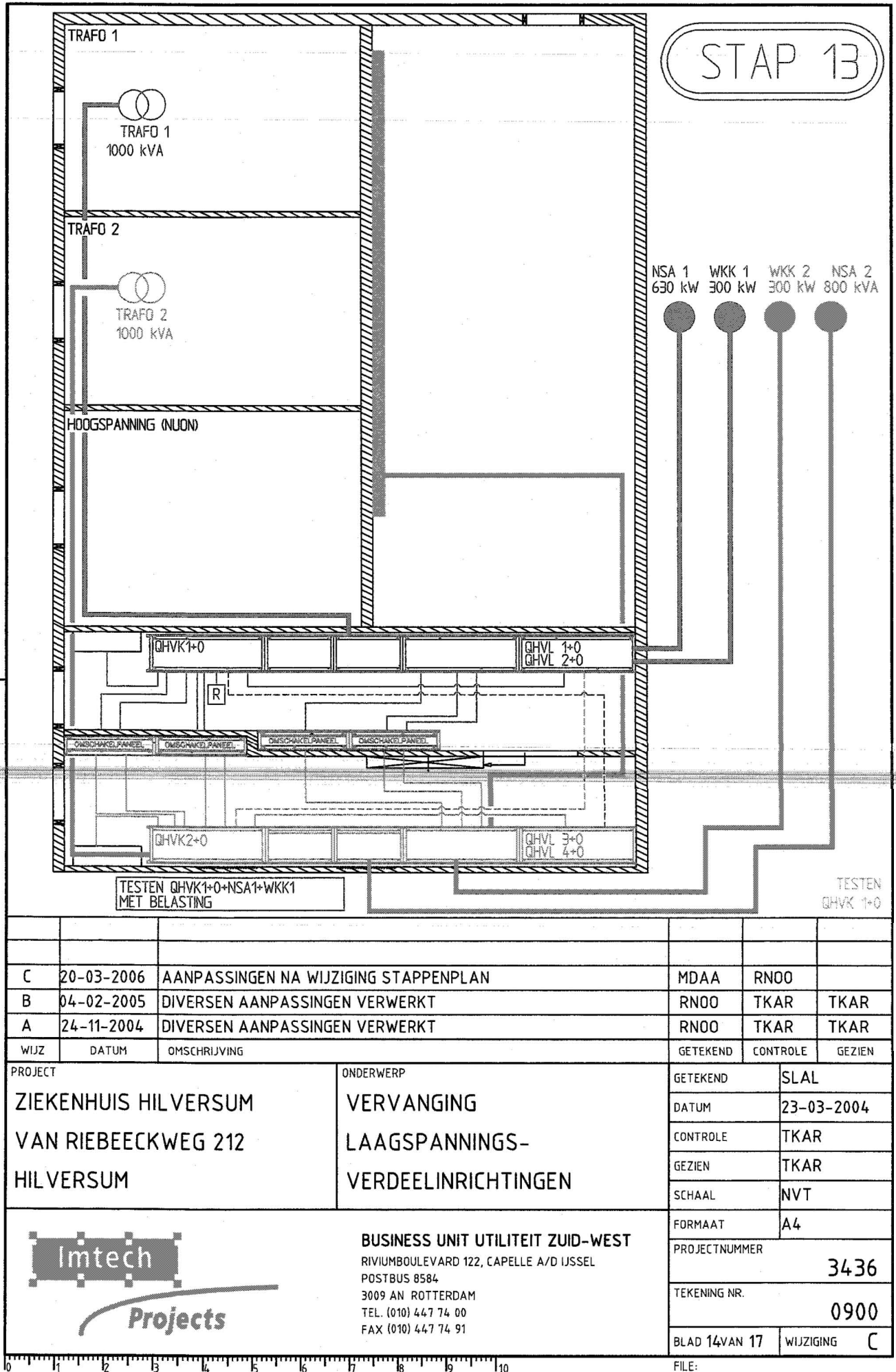
Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Intech Projects West bv
Vernieuwingsrecht of opbrengstrecht aan derden, in welke vorm dan ook,
is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming



Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Imtech Projects West bv
Veranderingen of opschaling aan deken, is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming

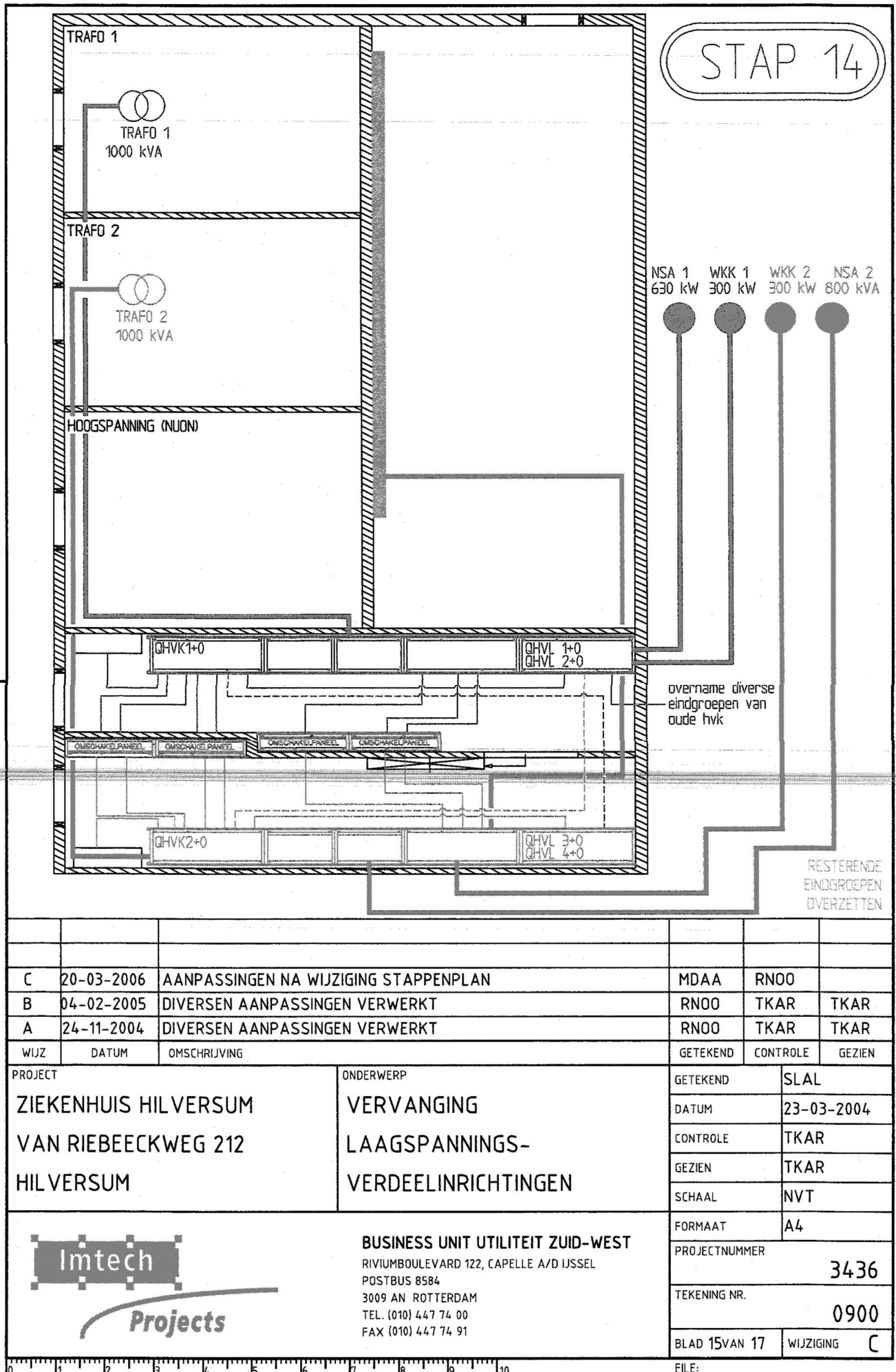


0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

FILE:

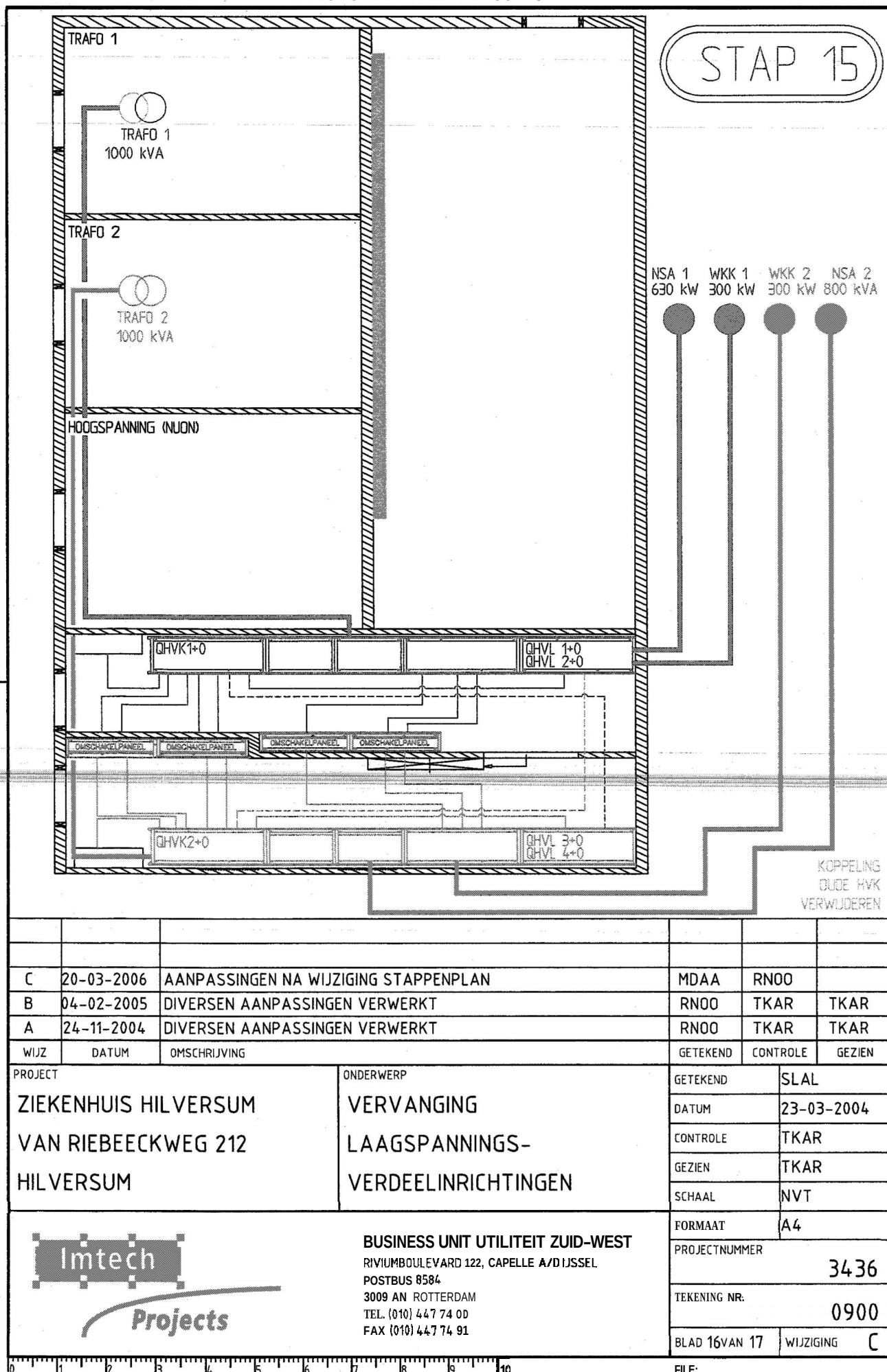
Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Imtech Projects West bv
Vernieuwings- of opbouwwerkzaamheden aan bestaande installaties, welke van den aard af niet toegestaan onder voorgaande architecturale toetsaanslag



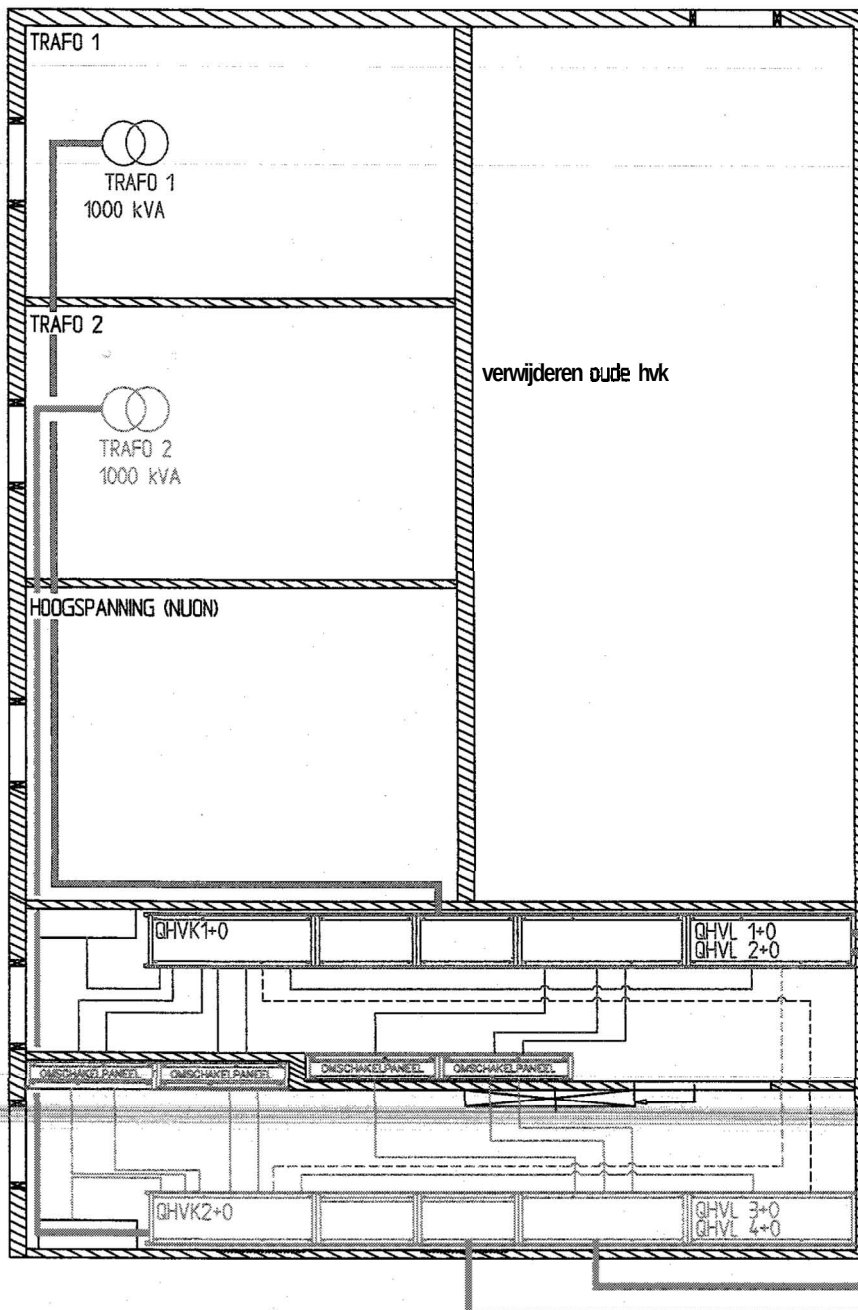
Bijlage 3b, Visueel stappenplan

© Imtech Projects Vest bv
Vernieuwing of openbaring van de bodem, in welke vorm dan ook,
is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming

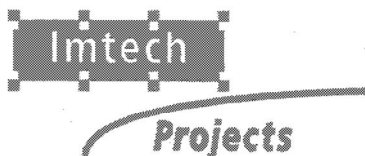


Bijlage 3b, Visueel stappenplan

STAP 16

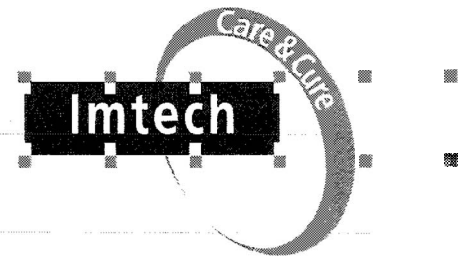


C	20-03-2006	AANPASSINGEN NA WIJZIGING STAPPENPLAN	MDAA	RNOO	
B	04-02-2005	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
A	24-11-2004	DIVERSEN AANPASSINGEN VERWERKT	RNOO	TKAR	TKAR
WIJZ	DATUM	OMSCHRIJVING	GETEKEND	CONTROLE	GEZIEN
PROJECT		ONDERWERP	GETEKEND	SLAL	
ZIEKENHUIS HILVERSUM		VERVANGING	DATUM	23-03-2004	
VAN RIEBEECKWEG 212		LAAGSPANNINGS-	CONTROLE	TKAR	
HILVERSUM		VERDEELINRICHTINGEN	GEZIEN	TKAR	
			SCHAAL	NVT	
			FORMAAT	A 1	
			PROJECTNUMMER	3436	
			TEKENING NR.	0900	
			BLAD 17 VAN 17	WIJZIGING	C



BUSINESS UNIT UTILITEIT ZUID-WEST
RIVUMBULEVARD 122, CAPELLE A/D IJSSEL
POSTBUS 8584
3009 AN ROTTERDAM
TEL. 10101 447 74 00
FAX (010) 447 74 91

FILE:



Aan Ziekenhuis Hilversum - de heer E.A. Loman
 Deerns Raadgevende Ingenieurs BV – de heer L.A.M. Albers
 Van Imtech Utiliteit West - H. Huijzer
 Datum 10 mei 2006
 onze ref. jhui15641524-047/M06050007
 Onderwerp functionele omschrijving nieuwe installatie

Rivium Boulevard 122
 2909 LK Capelle a/d IJssel
 Postbus 8584
 3009 AN Rotterdam
 Tel. (010) 447 74 00
 Fax (010) 447 74 91
 www.imtech.nl

Opzet en werking van de nieuwe elektrische energievoorziening voor het ziekenhuis te Hilversum

Nieuwe installatie

Trafo 1 = bestaande transformator 1000kVA

Trafo 2 = bestaande transformator 1000kVA

NSA 1 = bestaand noodstroom aggregaat 630 kVA in gebouw T&G.

NSA 2 = nieuw noodaggregaat 800 kVA welke buiten is opgesteld.

De nieuwe installatie bestaat uit twee afzonderlijke hoofdverdelers, te weten QHVK 1+0 en QHVK 2+0, welke beiden volledig zelfstandig zullen functioneren.

De hoofdverdelers worden geplaatst in de nieuwe laagspanningsruimten en onderling gescheiden door een 60 minuten brandwerende scheidingswand.

Naast elke hoofdverdelers zal een subverdelers worden geplaatst met de mogelijkheid om te koppelen, overeenkomstig o.a. de bestaande verdelers EHLK 1+0 en EHLK 2+0 in TR12.

Eveneens zullen er 2 sets omschakelaars worden geplaatst om de mogelijkheid te bieden aan de belangrijke verbruikers om deze te kunnen voeden via QHVK 1+0 of via QHVK 2+0.

Deze omschakelaars zijn bestemd te gebruiken om, indien gewenst, de belasting te verdelen over QHVK 1+0 en QHVK 2+0 en om bij onderhoud aan een van de hoofdverdelers of aan één van de transformatoren de verbruikers om te schakelen naar de andere hoofdverdelers.

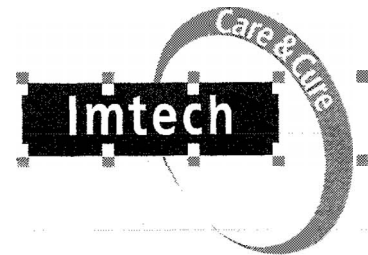
Opmerking: tijdens het omschakelen van een verbruiker naar de andere hoofdverdelers zal de betreffende verbruiker door het donker gaan.

Installatie 1 is gekoppeld aan trafo 1 1000 kVA, WKK –1 300 kW en het bestaande NSA –1 van 630 kVA en de omschakelaars.

Installatie 2 is gekoppeld aan trafo 2 1000 kVA, WKK- 2 300kW en het nieuwe NSA van 800 kVA en de omschakelaars.

Installatie 1 bestaat uit QHVK 1+0, QHVL 1+0 en QHVL 3+0, trafo 1, WKK 1 en NSA 1 en gekoppeld aan de omschakelaars.

Installatie 2: QHVK 2+0, QHVL 2+0 en QHVL 4+0, trafo 2, WKK 2 en NSA 2 (nieuw) en gekoppeld aan de omschakelaars.



De werking van Installatie 1

Toelichting

Tijdens normaal bedrijf moet NSA 1 handmatig ingezet kunnen worden om extra energie te kunnen leveren bij het bereiken van het maximaal toelaatbare afgenomen vermogen. (Via het GBS zal een signaal worden afgegeven dat dit maximaal afgenomen vermogen is bereikt. Gelijktijdig zullen via het GBS diverse grootverbruikers, door de technische dienst, worden uitgeschakeld.) Nadat het GBS het maximaal afgenomen vermogen signaleert, zal NSA 1 handmatig gestart moeten worden door de keuzeschakelaar op QHVK 1+0 om te zetten naar belast beproeven (BB). Bij belast beproeven zal NSA 1 via parallelbedrijf, samen met trafo 1, op QHVK 1+0 worden ingekoppeld. Hiervoor moet WKK 1 eerst ter plaatse handmatig worden afgebouwd en uitgeschakeld. Nadat WKK 1 is geblokkeerd en NSA 1 door belast beproeven is ingekoppeld, zal NSA 1 parallel draaien aan de netspanning. Eventueel kunnen de diverse grootverbruikers gecontroleerd worden ingeschakeld.

Als het afgenomen vermogen is verminderd kan NSA 1 weer worden afgekoppeld. Nadat de installatie op QHVK 1+0 handmatig is overgezet naar automatisch bedrijf, zal NSA 1 worden afgekoppeld. Hierna kan WKK 1 handmatig worden ingeschakeld.

Normaal bedrijf

De hoofdverdeler QHVK 1+0 wordt gevoed door trafo 1. Op energievraag levert WKK 1, op werkdagen tussen 7.00 en 19.00 uur, elektrische energie aan de hoofdverdeler. De hoofdverdeler voedt direct QHVL 1+0 en QHVL 3+0, de omschakelaars en de andere eindgroepen welke niet koppelbaar zijn.

Netspannings uitval (door het donker)

NSA 1 start en de netschakelaar van trafo 1 wordt uitgeschakeld. WKK 1 wordt van het net afgeschakeld en elektrische grootverbruikers met een nulspanningsschakelaar worden uitgeschakeld. Nadat NSA 1 is gestart wordt deze ingekoppeld op de hoofdverdeler. WKK 1 kan niet parallel aan NSA 1 worden gekoppeld. De nulspanningsschakelaars van de grootverbruikers op locatie moeten handmatig ingeschakeld worden of worden gestuurd door het GBS.

Herstel Netspanning (niet door het donker)

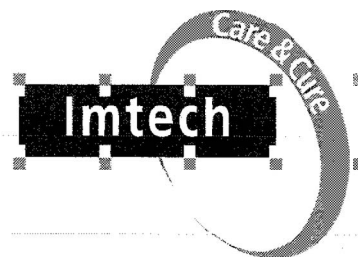
NSA 1 synchroniseert aan de netspanning en de motorgestuurde netschakelaar wordt dicht gestuurd en de motorgestuurde NSA-schakelaar wordt open gestuurd. NSA 1 stopt na een vastgestelde uitlooptijd. Op energievraag synchroniseert WKK 1 door een regeling in de besturing van de WKK aan de netspanning en levert elektrische energie aan hoofdverdeler QHVK 1+0.

Belast beproeven (niet door het donker)

WKK 1 moet eerst worden afgebouwd en in het ketelhuis worden geblokkeerd. Op het SynCenter in QHVK 1+0 zal het lampje WKK stand-by doven. Na het commando voor belast beproeven zal NSA 1 starten en synchroniseren aan de netspanning en wordt daarna ingekoppeld op de hoofdverdeler. NSA 1 zal tijdens het belast beproeven parallel draaien aan het net. De transformator wordt niet afgekoppeld.

Terug op net (niet door het donker)

NSA 1 zal worden afgekoppeld van het net. De motorgestuurde NSA-schakelaar wordt open gestuurd. NSA 1 stopt na een vastgestelde uitlooptijd. Op energievraag synchroniseert WKK 1 door een regeling in de besturing van de WKK aan de netspanning en levert weer elektrische energie aan hoofdverdeler QHVK 1+0.



De werking van Installatie 2

Toelichting

Tijdens normaal bedrijf moet NSA 2 handmatig ingezet kunnen worden om extra energie te kunnen leveren bij het bereiken van het **maximaal** toelaatbare afgenomen vermogen. (Via het GBS zal een signaal worden afgegeven dat dit maximaal afgenomen vermogen is bereikt. Gelijktijdig zullen via het GBS diverse grootverbruikers, door de technische dienst, worden uitgeschakeld.) Nadat het GBS het maximaal afgenomen vermogen signaleert, zal NSA 2 **handmatig** gestart moeten worden door de keuzeschakelaar op QHVK 2+0 om te zetten naar belast beproeven (BB). Bij belast beproeven zal NSA 2 via parallelbedrijf, samen met trafo 2, op QHVK 2+0 worden ingekoppeld. Hiervoor moet WKK 2 eerst ter plaatse **handmatig** worden afgebouwd en uitgeschakeld. Nadat WKK 2 is geblokkeerd en NSA 2 door belast beproeven is ingekoppeld, zal NSA 2 parallel draaien aan de netspanning. Eventueel kunnen de diverse grootverbruikersgecontroleerd worden ingeschakeld.

Als het afgenomen vermogen is verminderd kan NSA 2 weer worden afgekoppeld. Nadat de installatie op QHVK 2+0 **handmatig** is overgezet naar automatisch bedrijf, zal NSA 2 worden afgekoppeld. Hierna kan WKK 2 **handmatig** worden ingeschakeld.

Normaal bedrijf

De hoofdverdeler QHVK 2+0 wordt gevoed door trafo 2. Op energievraag levert WKK 2, op werkdagen tussen 7.00 en 19.00 uur, elektrische energie aan de hoofdverdeler. De hoofdverdeler voedt direct QHVL 2+0 en QHVL 4+0, de omschakelaars en de andere eindgroepen welke niet koppelbaar zijn.

Netspannings uitval (door het donker)

NSA 2 start en de netschakelaar van trafo 2 wordt uitgeschakeld. WKK 2 wordt van het net afgeschakeld en elektrische grootverbruikers met een nulspanningsschakelaar worden uitgeschakeld. Nadat NSA 2 is gestart wordt deze ingekoppeld op de hoofdverdeler. WKK 2 kan niet parallel aan NSA 2 worden gekoppeld. De nulspanningsschakelaars van de grootverbruikers op locatie moeten handmatig ingeschakeld worden of worden gestuurd door het GBS.

Herstel Netspanning (niet door het donker)

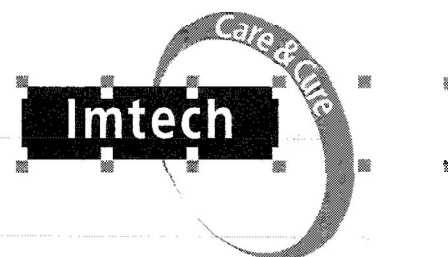
NSA 2 synchroniseert aan de netspanning en de motorgestuurde netschakelaar wordt dicht gestuurd en de motorgestuurde NSA-schakelaar wordt open gestuurd. NSA 2 stopt na een vastgestelde uitlooptijd. Op energievraag synchroniseert WKK 2 door een regeling in de besturing van de WKK aan de netspanning en levert elektrische energie aan hoofdverdeler QHVK 2+0.

Belast beproeven (niet door het donker)

WKK 2 moet eerst worden afgebouwd en in het ketelhuis worden geblokkeerd. Op het SynCenter in QHVK 2+0 zal het lampje WKK stand-by doven. Na het commando voor belast beproeven zal NSA 2 starten en synchroniseren aan de netspanning en wordt daarna ingekoppeld op de hoofdverdeler. NSA 2 zal tijdens het belast beproeven parallel draaien aan het net. De transformator wordt niet afgekoppeld.

Terug op net (niet door het donker)

NSA 2 zal worden afgekoppeld van het net. De motorgestuurde NSA-schakelaar wordt open gestuurd. NSA 2 stopt na een vastgestelde uitlooptijd. Op energievraag synchroniseert WKK 2 door een regeling in de besturing van de WKK aan de netspanning en levert weer elektrische energie aan hoofdverdeler QHVK 2+0



De QHVL verdeelkasten van beide installaties

QHVL

In de basissituatie worden QHVL 1+0 en **QHVL 3+0** gevoed door hoofdverdeler QHVK **1+0** en **QHVL 2+0** en **QHVL 4+0** gevoed door hoofdverdeler **QHVK 2+0**.

Om bij uitval van een hoofdverdeler of onderhoud aan trafo of paneel de **QHVL** kasten toch te kunnen voeden wordt er een koppelschakelaar geplaatst tussen QHVL 1+0 en QHVL 2+0.

ook wordt er een koppelschakelaar geplaatst tussen **QHVL 3+0** en **QHVL 4+0**. Om twee QHVL verdelers aan elkaar te koppelen moet rekening worden gehouden met het totaal aangesloten vermogen. **Elke QHVL** verdeler kan vanaf de QHVK worden gevoed tot maximaal **400A**. **Als** twee panelen aan elkaar worden gekoppeld mogen deze aan elkaar gekoppelde panelen gezamenlijk maximaal **400A** verbruiken. Als indicatie kan dus gesteld worden dat elk paneel na het koppelen niet meer dan 200A mag verbruiken.

Om twee panelen aan elkaar te koppelen dienen de volgende handelingen te worden uitgevoerd:

- i*. Uitschakelen van de voeding van Ben van de **QHVL** kasten. De belasting wordt volledig spanningsloos gemaakt.
2. Inschakelen van de koppelschakelaar.

Deze keuze voor omschakelen via **QHVL** kasten heeft de volgende consequenties:

- Het is niet mogelijk zonder spanningsonderbreking om te schakelen.
- Het vermogen wordt begrenst door de maximale aansluitmogelijkheid van 400A

Handtekening voor akkoord:

Handtekening voor akkoord:

Datum:

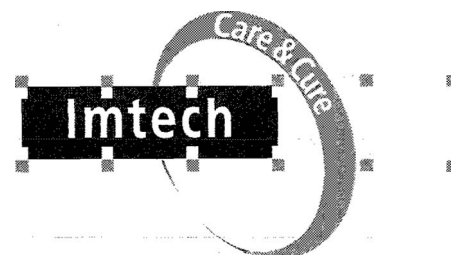
Datum:

Naam:

Naam:

Dhr. E.A. Loman
Ziekenhuis Hilversum

Dhr. L.A.M. Albers
Deerns Raadgevende ingenieurs **BV**



Aan Ziekenhuis Hilversum - de heren E.A. Loman, H. Lisseveld,
H. Caïro, G. van der Kruk
Deerns Raadgevende Ingenieurs BV – de heer L.A.M. Albers
Kopie Powertec Services B.V. – de heer E. Willems
EC Benelux – de heer H. van den Bulk
Van Imtech Utiliteit West - H. Huijzer
Datum 3 mei 2006
Onze ref. jhui/5641524-025/M06050017
Onderwerp Warmtekracht installaties

Rivium Boulevard 122
2909 LK Capelle a/d IJssel
Postbus 8584
3009 AN Rotterdam
Tel. (010) 447 74 00
Fax (010) 447 74 91
www.imtech.nl

WARMTEKRACHT INSTALLATIES

De installaties zullen aangepast moeten worden: Zie voor inkoppeling van WKK 1 en WKK 2 de installatie schema's van QHVK 1+0 en QHVK 2+0 en de bijbehorende besturingsschema's.

Normaal bedrijf

Netspanning aanwezig

- WKK gaat op elektrische energievraag draaien en zal elektrische energie leveren aan de hoofdverdeler. De WKK zal synchroniseren aan de net- en/of generatorspanning.

Uitval netspanning

- Indien de WKK in bedrijf is zal deze nu stoppen.
- Het NSA start en neemt de installatie over.
- De **WKK** kan tijdens "noodbedrijf" niet inkomen.

Uitval netspanning, NSA defect

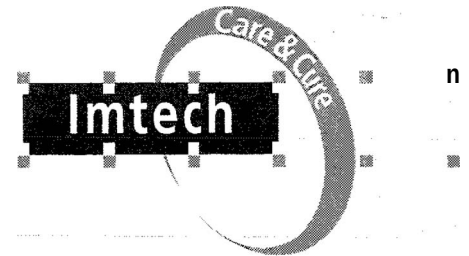
- Indien de WKK in bedrijf is zal deze nu stoppen.
- Het NSA start niet op. De installatie blijft spanningsloos.
- De WKK handmatig opstarten en laten inkoppelen "eilandbedrijf" door het bedienen van de sleutelschakelaar op het besturingspaneel van de WKK installatie.
- Nadat de netspanning terugkomt, of het NSA weer gereed is, dient de inkoppeling van de WKK eerst ongedaan gemaakt te worden.

Terugkeer netspanning bij NSA bedrijf

- De netspanning komt terug.
- Na synchronisatie zal de installatie zonder onderbreking op de netspanning worden overgeschakeld.
- Het NSA wordt afgeschakeld.
- De WKK kan hierna bij energievraag weer elektrische energie leveren.

Belast beproeven

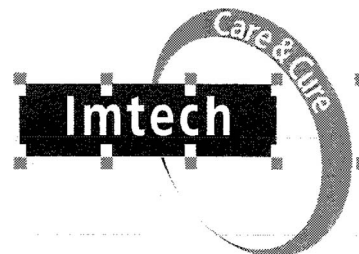
- De WKK zal worden uitgeschakeld, nadat de schakelaar op de hoofdverdeler in "belast beproeven" wordt gezet.
- Het NSA zal starten en zal na synchronisatie met de netspanning "eilandbedrijf" gaan draaien.
- Nadat het NSA de installatie heeft overgenomen kan de WKK weer elektrische energie leveren aan de hoofdverdeler.

**Einde belast beproeven**

- Nadat de test is uitgevoerd kan de schakelaar op het SynCenter teruggezet worden op "Automatisch"
- Na synchronisatie aan de netspanning **zal** de netspanning weer worden ingeschakeld en **de** installatie terugkeren naar "normaal bedrijf". Het NSA **stopt**.
- De WKK valt kortstondig af, maar kan hierna bij energievraag weer elektrische energie leveren.

Benodigde hulpcontacten tussen GE en WKK unit

- Blokkering van de WKK unit tijdens noodbedrijf NSA. GE geeft **een** potentiaalvrij wisselcontact op klem 7, 8 en 9 van X3 (paneel SynCenter van beide panelen) aan de WKK. De blokkering wordt bij een netuitval direct gemaakt. Na omschakeling van dit contact dient de WKK unit direct afgekoppeld te worden.
- Melding WKK 'stand-by' geeft aan dat WKK mag invoeden bij energievraag (signaleert op lampje H6). GE wil van de WKK een maakcontact (uitvoeren als **potentiaalvrij** contact), **welke** open staat als de WKK is geblokkeerd. (niet meer stand-by). Het contact wordt gesloten als de **WKK** stand-by mag (dus mag invoeden)
- Melding WKK 'IN' (direct van generatorschakelaar, signaleert lampje H11). GE wil van de WKK een verbreekcontact (uitvoeren **als** potentiaalvrij contact).
- Signalering generatorschakelaar van het NSA aan de WKK. GE geeft een NC **potentiaalvrij** contact op klem 18 en 19 van X1 (paneel 3 van beide panelen) aan de WKK. Dit contact gaat open als de generatorschakelaar van het NSA inkomt. Als het contact **open** is betekent dit dat het NSA **energie** levert aan de **hoofdverdeler**.
- Extra **vrijgave** voor het inschakelen van de WKK. GE **geeft** een potentiaalvrij contact aan **de** WKK, voor de signalering van de netschakelaar in de hoofdverdeler. Als het contact open is mag de WKK invoeden op de hoofdverdeler.



Aan Ziekenhuis Hilversum - de heren E.A. Loman, H. Lisseveld,
H. Caïro, G. van der **Kruk**
Deerns Raadgevende Ingenieurs BV – de heer L.A.M. Albers
Kopie Powertec Services B.V. – de heer E. Willems
EC Benelux – de heer H. van den Bulk
Van Imtech Utiliteit West - H. **Huijzer**
Datum 12 mei 2006
Onze ref. **jhui/5641524-026/M06050018**
Onderwerp Bestaande NSA

Rivium Boulevard 122
2909 LK Capelle a/d IJssel
Postbus 8584
3009 AN Rotterdam
Tel. (010) 447 74 00
Fax (010) 447 74 91
www imtech.nl

BESTAANDE NOODSTROOMAGGREGAAT

De besturing zal aangepast moeten worden. Zie voor de aansluiting van het NSA het installatie schema van QHVK ■+0 en het bijbehorende besturingschema.

Uitvoering

Bestaande besturing vervalt

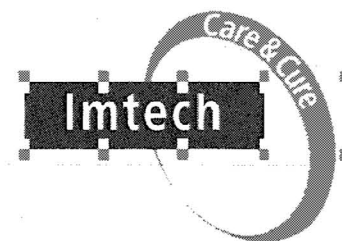
De bestaande besturingskast komt te vervallen. Hiervoor in de plaats moet het NSA worden gekoppeld aan het nieuwe paneel QHVK ■+0. Tevens dienen in de bestaande besturingskast in de aggregatenruimte **vermogensregelingen** te worden ingebouwd.

Beveiliging

Er moet een extra beveiliging worden geplaatst voor het beveilig — van de kabel en het NSA. Deze is nodig omdat de huidige besturingskast (waarin stroomtrafo-beveiliging) is opgenomen komt te vervallen.

Benodigde hulpcontacten tussen de hoofdverdeler en het NSA

- Sturingen algemene storing (NSA gereed). GE vraagt een potentiaalvrij contact die bij storing is geopend op klem 20 en 22 van X2.
- Trip installatieautomaat. Deze automaat is nog niet aanwezig in de hoofdstroom van de generator. GE vraagt een **potentiaalvrij** contact welke bij storing verbreekt. (Klem 19 en 21 van X2). Bij storing moet het contact open zijn.
- GE geeft een **start/stop** commando (potentiaalvrij wisselcontact). Zie schema klem 1, 2 en 3 van X3. De verbinding tussen **klem ■** en 3 is gesloten bij Start commando.
- GE geeft een contact van de netschakelaar, voor de sturing van de vermogensregelingen en parallelbedrijf.



Aan Ziekenhuis Hilversum
Van Imtech Utiliteit West B.V.
Datum 16 mei 2006
Onze ref. jhui/5641524-044/M06050019
Onderwerp Inventarisatie voedingen

Rivium Boulevard 122
2909 LK Capelle a/d IJssel
Postbus 8584
3009 AN Rotterdam
Tel. (010) 447 74 00
Fax (010) 447 74 91
www.imtech.nl

Inventarisatie voedinssvsteem Ziekenhuis Hilversum

CHLK 1-1

- CLK 1+0 S.E.H.
- CLK 2+0 (T4) S.E.H.
 - CNV 1+0 S.E.H.
- CLK 1+1 poliklinieken
- CLK 1+2 de brug
- CLK 1+3 administratie, opname, kantoren
- CLK 1+4 directie, administratie
- CL 1+5 lift verlichting
- DLK 1+0 longafdeling
- DLK 1+1 dagverpleging
- DLK 1+2 kort verblijf
- DLK 4+3 kraamafdeling
- DLK 1+4 administratie
- DLK 2+0 dialyse
- EKK-ELK 2-1 verlichting kelder, politheek, vuilwaterpomp, meetput riool, regelkast slagboom Maas, regelkast Honneywell, snackwand E-0

Wij stellen voor om de kastvoeding uit te schakelen en de kast over te nemen vanuit de nu in gebruik zijnde eindgroep van de overspanningsbeveiliging van kast CHLK 2-1 op die van de overspanningsbeveiliging van kast CHLK 1-1. Om het vermogen te beperken worden de "rode" groepen uitgeschakeld. De groene groepen gaan ook "door het donker".

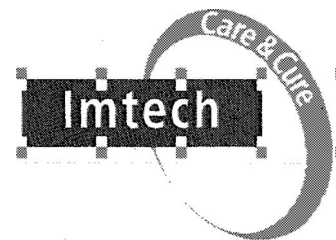
Gepland op zondag 16 juli, 8.00 – 12.00 uur

CHLK 2-1

- LLK 2+0 röntgen
- KLK 1+0 functieafdeling
- LLK 1+0 röntgen
- MLM 1-1 drukkerij, gang, restaurant, Propon
- MLK 1+0 drukkerij, gang, restaurant, Propon
- NLK 1+0 bezigheidstherapie
- CLK 1-1 terreinverlichting
- PAAZ polikliniek

Wij stellen voor om de kastvoeding uit te schakelen en de kast over te nemen vanuit de nu in gebruik zijnde eindgroep van de overspanningsbeveiliging van kast CHLK 1-1 op die van de overspanningsbeveiliging van kast CHLK 2-1. Om het vermogen te beperken worden de "rode" groepen uitgeschakeld. De groene groepen gaan ook "door het donker".

Gepland op zaterdag 24 juni, 13.00 – 17.00 uur



CHLK 3-1

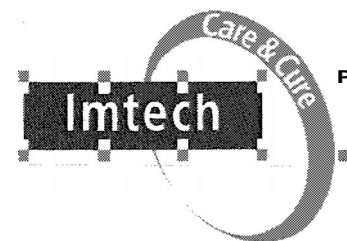
- Lift C1 hoofdstroom
- Lift C2 hoofdstroom
- EKK 1-1 politheek, computers
- ERM 1-1 regelkast
- Lift E2 hoofdstroom
- Lift E3 hoofdstroom
- ELK 2+5 Buizenpost totaal ziekenhuis
- MRK 1-1 regelkast
- Lift O t.b.v. fysiotherapie (hoofdstroom)
- CRK 1-1 regelkast
- LMRI 1+0 MRI

Wij stellen voor om de kastvoeding uit te schakelen en de kast over te nemen door een voeding aan te sluiten op de nu in gebruik zijnde eindgroep van de overspanningsbeveiliging van kast CHLK 2-1 en in te voeden via de aanwezige laskast van CHLK 3-1. Om het vermogen te beperken worden de "rode" groepen uitgeschakeld. De groene groepen gaan ook "door het donker". Tevens dient rekening gehouden te worden dat tijdens de werkzaamheden aan cascadevoeding FLK 17.2 de kooiverlichting in de lift is uitgeschakeld. Gepland op zaterdag 24 juni, 8.00 – 12.00 uur

EHLK 1+4 (koppelbaar op EHLK 2+4)

- BLK 2+2 IC/CCU
- BLK 1+1 verpleegafdeling
- BLK 1+0 verpleegafdeling
- BLK 1+3 verpleegafdeling, kinderafdeling
- BLK 1+2 verpleegafdeling
- ALK 2+2 (T13) IC/CCU
 - ANV 1+1 IC/CCU
- ALK 1+1 verpleegafdeling
- ALK 1+Q verpleegafdeling
- ALK 1+2 verpleegafdeling
- ALK 1+3 neurologie, geriatrie, verpleegafdelingen
- BLK 3+2 trafokast IC/CCU

Wij stellen voor om de kastvoeding uit te schakelen en de kast over te nemen op de bestaande verdeelkast EHLK 2+4. Indien de koppeling meer vraagt als 200A dan zullen enkele rode groepen worden uitgeschakeld. De groene groepen gaan ook "door het donker". Gepland op dinsdag 15 augustus, 18.00 – 22.00 uur



EHLK 2+4 (koppelbaar op EHLK 1+4)

- ALK 3+2 IC/CCU
- BLK 4+2 IC/CCU
- ET (ET 1+4 / EL 1+4) lift A/B
- ERK 1+4 regelkast luchtbehandeling

Wij stellen voor om de kastvoeding uit te schakelen en de kast over te nemen op de bestaande verdeelkast EHLK 1+4. Indien de koppeling meer vraagt als 200A dan zullen enkele rode groepen worden uitgeschakeld. **Degroene** groepen gaan ook "door het donker". Gepland op dinsdag 11 juli, 18.00 – 22.00 uur

HHLK 1+0 (koppelbaar op HHLK 2+0)

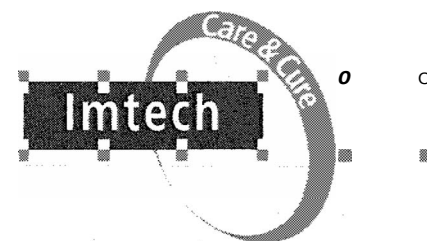
- JLK 2+2 operatieafdeling
- JLK 6+2 operatieafdeling
- JLK 4+2 (T17) trafokast operatieafdeling
 - JNV 1+2 operatieafdeling
- JRK 1+3 regelkast (let op, eerst koeling uitschakelen)
- JLK 1+0 poliklinieken
- JLK 1+1 poliklinieken
- JLK 1+3 laboratorium
- KLK 2+0 functieafdeling

Wij stellen voor om de kastvoeding uit te schakelen en de kast over te nemen op de bestaande verdeelkast HHLK 2+0. Indien de koppeling meer vraagt als 400A dan zullen enkele rode groepen worden uitgeschakeld. De groene groepen gaan ook "door het donker". Gepland op donderdag 17 augustus, 18.00 – 22.00 uur

HHLK 2+0 (koppelbaar op HHLK 1+0)

- JLK 1+2 operatieafdeling / recovery
- JLK 2+0 poliklinieken
- JLK 2+1 poliklinieken
- JLK 3+2 (T17) Trafokasten operatieafdeling
 - JNV 1+1
- JLK 5+2 röntgenaansluitingen operatieafdeling
- HT 1+4 HL 3+4 (HT 1+4 / HL 1+4) lift H operatieafdeling
- HRK 1+2 regelkast
- FLK 2+0 winkel

Wij stellen voor om de kastvoeding uit te schakelen en de kast over te nemen op de bestaande verdeelkast HHLK 1+0. Indien de koppeling meer vraagt als 400A dan zullen enkele rode groepen worden uitgeschakeld. De groene groepen gaan ook "door het donker". Gepland op dinsdag 20 juni, 18.00 – 22.00 uur



LHRÖ 1+0 (totale afdeling, ook trauma kamer)

- LRÖ 4+0 röntgen apparatuur
- LRÖ 2+0 röntgen apparatuur
- LRÖ 3+0 röntgen apparatuur
- LRÖ 4+0 röntgen apparatuur
- LRÖ 5+0
- LRÖ 7+0 röntgen apparatuur
- LRÖ 6+0
- LRÖ 8+0 röntgen apparatuur
- LRÖ 9+0 (MRI) röntgen apparatuur
- LRÖ 11+0 röntgen apparatuur
- LRÖ 12+0 röntgen apparatuur
- Mammomat
- J-0-61
- L-0-45
- L-0-75

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningaloos zijn. Tevens dient rekening gehouden te worden dat tijdens de werkzaamheden aan voeding LRK 1+0 de luchtbehandelingsinstallatie is uitgeschakeld.

Gepland op donderdag 13 juli, 16.00 – 21.00 uur

DLK 2+4

- No-break unit automatisering (autonomietijd??)
 - DLK 2+4 automatisering

Ons voorstel is om afhankelijk van de autonomietijd geen noodvoorzieningen te treffen tijdens de ombouw en ervoor te zorgen dat het gebruik in deze periode zo laag mogelijk is.

Gepland op zaterdag 19 augustus, 10.00 – 12.00 uur

FLK 1+1 apotheek, sterilisatie, waterbehandeling

- FLK 1+0 lichtsturing 24V preferente net

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.

Gepland op donderdag 29 juni, 17.00 – 23.00 uur

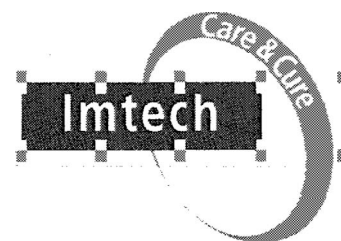
FLK 1+2 sterilisatie, kinder dagverblijf, kort verblijf

FLK 1+3 verlos verpleegafdeling

- ELK 1+5 lift E en PTT ruimte, noodaccu's telefooncentrale, schoteltelevisie

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.

Gepland op zaterdag 1 juli, 8.00 – 14.00 uur



BOSRAND bac-lab, trombosedienst poli, ketelhuis, verlichting etc

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn. Een mogelijke oplossing om de belangrijkste verbruikers over te nemen is een tijdelijke voeding vanaf de dialyse.

Gepland op dinsdag 27 juni , 18.00 – 22.00 uur

LRK 1+0 regelkast röntgen

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn. Let op, tijdens de werkzaamheden moet LHRÖ 1+0 ook uitgeschakeld worden

Gepland op dinsdag 22 augustus, 18.00 – 20.00 uur

JRK 2+3 (koelmachine 1)

De machine zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.

Gepland op maandag 14 augustus, 8.00 – 16.00 uur

JRK 3+3 (koelmachine 2)

De machine zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.

Gepland op donderdag 22 juni, 8.00 – 16.00 uur

ORK 2-1 Luchtbehandeling

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.

Gepland op donderdag 24 augustus, 8.00 – 10.00 uur

QLK-KK 2+0 Verdeelkast oude laagspanningsruimte

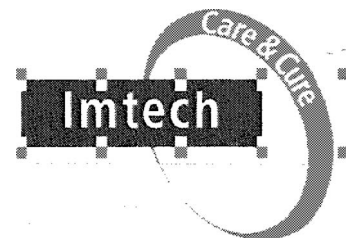
De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn. Het licht en de aansluitingen in de laagspanningsruimten en DUPA units worden uitgeschakeld.

Gepland op woensdag 23 augustus, 10.00 – 13.00 uur

MKK 1-1 Lift laad/los perron

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.

Gepland op woensdag 5 juli , 16.00 – 18.00 uur



QLK 1-1 keuken

QLK 2-1 keuken

QLK 1+1 wesselzaal (vergader)

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.
Gepland op woensdag 16 augustus, 18.00 – 20.00 uur

QKK 2-1 Keukenapparatuur

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.
Gepland op maandag 19 juni , 18.00 – 21.00 uur

QLK 3-1 keukenapparatuur

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.
Gepland op maandag 19 juni , 18.00 – 21.00 uur

QKK 1-1 Waterbehandeling, drukverhoging, regelkasten, ketelhuis

- QRK 1-1 (TR2) regelkast

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.
Gepland op vrijdag 14 juli, 19.00 – 22.00 uur

QLK/KK 1+0 verlichting laad-los perron

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.
Gepland op vrijdag 14 juli , 16.30 – 19.30 uur

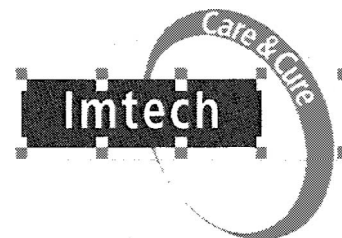
OLK 1-1 poli, regelkasten, fysiotherapie

- OLK 1+1 liftmachinekamer
- OKK 1-1
 - ORK 1-1 regelkast
 - OLK 2+0 EMC poli
 - ULK 1+0 Plastische chirurgie

OLK 1+0 Fysio

PLK 1+0 ??

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.
Gepland op zaterdag 8 juli , 12.00 – 15.00 uur



RLK 1-1 magazijn, verlichting, personeelsverblijf

RLK 1+0 administratie, kantoor

RLK 1+1 administratie, kantoor

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.

Gepland op dinsdag 22 augustus, 16.00 – 18.00 uur

RLK 1+2 administratie, verhuur

RLK 1+3 woonflat, verhuur

RLK 1+4 woonflat, verhuur

- RLK 1+5 lift
- RLK 2+5 liftmachinekamer

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn. Bij het uitschakelen van deze voeding is de kooiverlichting van liften R uitgeschakeld.

Gepland op zaterdag 8 juli, 8.00 – 11.00 uur

RLK 2+0 administratie, kantoren

RLK 2-1 magazijn

RLK 2+1 administratie, kantoren

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.

Gepland op woensdag 5 juli, 18.00 – 20.00 uur

SLK 1+0 ketelhuis diverse

SLK 2+0 diverse, medische werkplaats

SLK 3+0 diverse, werktuigkundige werkplaats

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.

Gepland op vrijdag 7 juli, 8.00 – 10.00 uur

Ketelhuis, transportpompen, perslucht, etc

SKK 1+0 ketelhuis

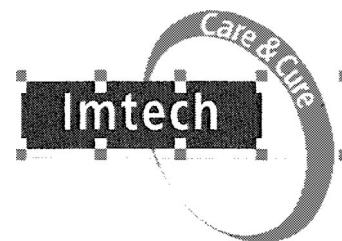
SKK 2+0 medische werkplaats

SMK 3+0 medische werkplaats

TRK 1+0 (TR1)

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.

Gepland op woensdag 28 juni, 8.00 – 11.00 uur



TLK ■+0 KK Timmermanswerkplaats

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.
Gepland op maandag 21 augustus, 8.00 – 10.00 uur

TKK 1+0 Mortuarium

- TKK 2+0 Technische dienst, schilderswerkplaats

De hele verdeelkast zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn.
Gepland op vrijdag 25 augustus, 7.00 – 9.00 uur

Lift R-Noord

De lift zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn. Tevens dient rekening gehouden te worden dat tijdens de werkzaamheden aan cascadevoeding RLK 1+2 de kooiverlichting in de lift is uitgeschakeld.
Gepland op vrijdag 18 augustus, 9.00 – 11.00 uur

Lift R-Zuid

De lift zal tijdens het omzetten van de voeding spanningsloos zijn. Tevens dient rekening gehouden te worden dat tijdens de werkzaamheden aan cascadevoeding RLK ■+2 de kooiverlichting in de lift is uitgeschakeld.
Gepland op vrijdag 25 augustus, 9.00 – 11.00 uur

Legenda

Verdeler aangesloten op bestaande hoofdverdeler HVK ■+0 In cascade aangesloten verdeler op dezelfde voeding

- Aangesloten subverdeler
In cascade aangesloten subverdeler
 - Aangesloten subverdeler
 - Op subverdeler aangesloten subverdeler of verbruiker
-

Gebruikte kleuren

Groen = speciale afdeling, mag alleen zeer kort uit
Rood = Geen probleem bij overzetten, mag uit