

Een virtuele rondblik in een opgeleverde PoP

Mogelijk weet u een van onze PoP's te staan, maar zo een betonnen huisje blijft in principe voor iedereen gesloten. Na oplevering komen alleen medewerkers van onze belichter er nog in om nieuwe patches (verbinding tussen de glasvezels van het lid en de elektronische verdeler te maken).

Maar via deze nieuwsbrief kunt u even mee binnen kijken.

De POP wordt kant en klaar ingericht afgeleverd en met een grote kraan op zijn plek gezet



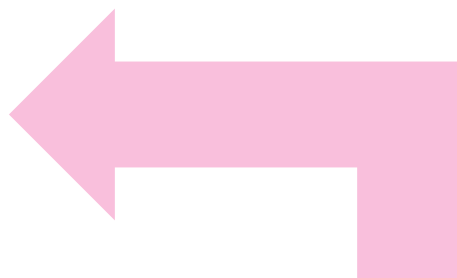
U ziet op het linker foto het plaatsen van de POP met een grote kraan. Op het rechterplaatje een geplaatste POP met links op de voorgeven het vandalisme beschermd luchtrooster en recht de stalen voordeur met het tegelpaadje.



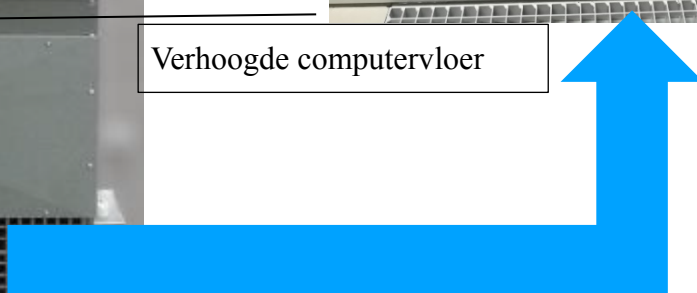
Alvorens binnen te gaan door de extra zware metalen deur nog even een blik op de koeling. Deze koeling is puur gebaseerd op natuurlijke ventilatie en zelfs bij grote hitte houdt deze de temperatuur binnen op voor deze elektronica acceptabele waarden. Tevens produceert hij nagenoeg geen omgevingsgeluid, omdat er zeer stille ventilatoren worden toegepast die standaard op lage toeren draaien. Alleen bij extreme hitte (en dus alleen overdag) kunnen ze wel op hoge toeren gaan draaien. Dus zeer duurzaam en geen toepassing meer van compressiekoeling en chemische koudemiddelen, en met zeer weinig onderhoud en afhankelijk van het omgevingsstof wel regelmatige vervanging van het luchtfilter.

Werking koeling

De koeling blaast de koele lucht onder de verhoogde vloer en alleen bij de apparatuur ligt er een open vloertegel waardoor de koellucht alleen voor de apparatuur wordt uitgeblazen en door de apparatuur aangezogen kan worden. De warme lucht wordt door het koelsysteem boven uit de ruimte weer aangezogen en direct naar buiten uitgeblazen, of juist deels weer hergebruikt om de warmte in de POP vast te kunnen houden tijdens de winterdagen. Er zit ook een verwarming in de unit om bij extreme koude de ruimte op temperatuur te houden en daarmee te voorkomen dat er condens aanslag op de apparatuur kan komen.



Verhoogde computervloer



Een keer binnen kijken wij eerst even onder de verhoogde computervloer. Hier ziet u de tubes, waardoor de glasvezels van 2 zijden onder de grond de PoP binnen komen. Uiteraard is alles waterdicht afgewerkt om te voorkomen dat het grondwater binnen zou kunnen sijpelen.



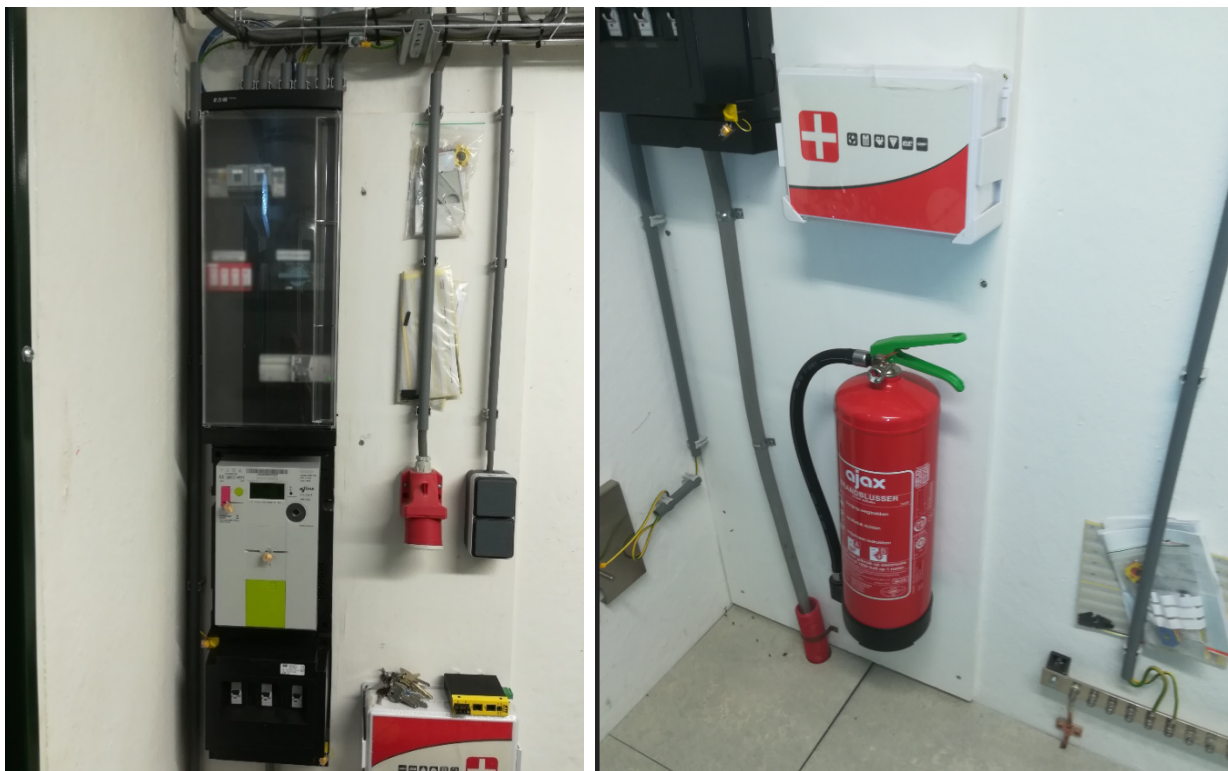
De binnenkomende glasvezels van links maar ook van rechts - per oranje kabel zitten er er 192 of 96 of 48 vezels per kabel in - hebben alle een overlengte en liggen keurig opgerold.

De (nood)stroomvoorziening

Onder de vloer staan ook de 48 V accu-pakketten, die bij stroomuitval automatisch alle apparatuur ongeveer 5 uur in bedrijf kunnen houden.



Onze 48V gelijkstroomvoedingen op de internet apparatuur zijn overal dubbel uitgevoerd. Er is een A voeding en een B voeding die vanuit 2 verschillende fases 230V worden gevoed. Bij de apparatuur beschrijving kunt u daar meer over lezen. U ziet hier ook de grotere A set.



Boven de vloer kijken we dan eerst even naar de binnenkant. U ziet het rode 3 fase-stopcontact rechts langs de meterkast, waarop in geval van langdurige stroomuitval een extern noodstroomaggregaat kan worden aangesloten. Op de rechterfoto linksonder ziet u de kabeldoorvoer waardoor - in geval er een noodstroomaggregaat wordt ingezet - de deur gewoon op slot kan blijven en tevens de ruimte stofvrij blijft.

Je ziet rechts op de foto ook de verbandtrommel en er zit ook nog een handbrandblusser in elke POP, want ook wij als coöperatie moeten voldoen aan alle ARBO regelgeving.



De meterkast waarop Enexis zijn voeding heeft aangesloten is voor Enexis een standaard huisaansluiting. De meterkast is wel iets anders dan een woonhuis meterkast. Op elke fase hebben we een overspanningsbeveiliging aangebracht, zodat we geen risico lopen bij blikseminslag, kabelschades en inschakel verschijnselen na netuitval op onze apparatuur.

Omdat we in zandgronden geen aarde kunnen slaan die voldoende lang is, maken we gebruik van een aardlekschakelaar. Bij blikseminslag in de omgeving wil die er ook nog al eens uitspringen. Om die reden plaatsen we een automatische inschakeling op die aardlekautomaat die 3 keer uit zichzelf de aardlekautomaat weer inschakelt, zodat we niet telkens weer



naar een POP hoeven te rijden om de aardlekschakelaar weer in te schakelen. Verder maken we gebruik van extra zekeringen in de verbindingen met de aangesloten elektronica apparatuur, omdat de hoge inschakelstromen van de condensatoren goed op te kunnen vangen. De overige eindgroepen zijn gewone automaten. Verder is de ruimte overal

voorzien van aarding (rechterfoto rechtsonder ziet u de hoofdaardrail, die verbonden is aan de aarding die buiten geslagen is en die een meetput heeft voor de jaarlijks doormeting van die aarding.

Alle metalen delen van de POP zijn hierop aangesloten, zodat er een onderlinge potentiaal vereffening plaatsvindt en er nergens spanningsverschillen kunnen ontstaan. Ook alle betonijzer in de prefab betonbehuizing van de POP is doorverbonden met die aarde. Hierdoor ontstaat er ook een kooi van Faraday, waardoor ook straling geen negatieve invloed op onze apparatuur uit kan oefenen.

Elektronica apparatuur kan negatief beïnvloed worden door straling en is zeer gevoelig voor lekspanningen, waardoor uitval kan ontstaan. En dat proberen we uiteraard maximaal te voorkomen.

De apparatuurkasten

Onze POP zijn aan de rechterzijde ingericht met 3 racks, waarbij het linker en het rechter rack 21 inch apparatuur racks zijn, en vanuit het middelste gaan de glasvezelaansluitingen naar alle adressen in een hemelsbrede omtrek van 8Km gemiddeld. U ziet dat we nog voldoende ruimte hebben voor uitbreidingen in de toekomst



In de verhoogde vloer zijn roosters aangebracht voor het uitblazen van koellucht voor de kasten. Voor de voorste kast is een open rooster omdat daar de meest stroom verbruikende apparatuur is geplaatst.

Als u er voor de racks (apparatuurskasten) staat,



dan is de linker kast voor de centrale apparatuur.

Als eerste zien we linksboven de 2 spanningssloffen. 1 slof rechtstreeks op 230V en de 2e spanningsslof is aangesloten op de converter onder in de kast die van 48V weer 230V maakt. Daaronder de televisie voedingsapparatuur, die DVB-C voeding naar elke aansluiting brengt en daar via de 2de ader het glasvezelsignaal in uw woning omzet naar een coax koper signaal en rechtstreeks zonder versterking een groot aantal tv's van signaal kan voorzien.

Vanuit Eindhoven komt het DVB-C signaal via 1 glasvezelader naar Gilze en daar wordt het via versterkingsapparatuur weer naar elke PoP doorgezet zoals op de foto hierboven te zien is.

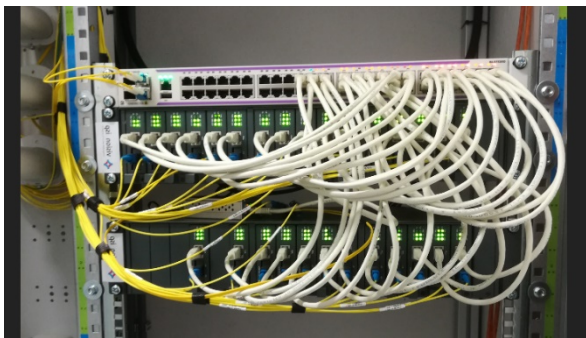
In de rechterkast aan de bovenzijde zien we de split-apparatuur waarbij het Tv signaal via groene patchkabels doorverbonden wordt naar elke aansluiting op ons netwerk. Per paneeltje kunnen 64 adressen worden aangesloten op de DVB-C voeding.



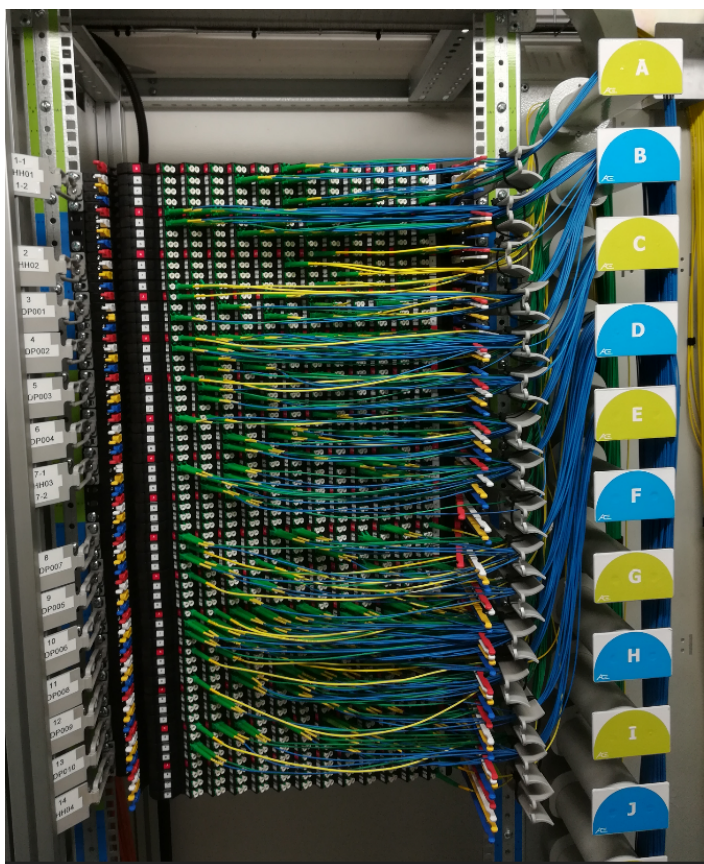
Onder de DVB-C apparatuur zitten de cityringen die de centrale apparatuur voeden, of doorgepatcht worden naar de volgende cityring. Onze PoP's zijn via ringen onderling met elkaar verbonden. De datasignalen kunnen naar links of naar rechts, dus wanneer een verbinding naar een linker PoP uitvalt kan het signaal rechtsom er ook komen. Of andersom natuurlijk. Links zit u 4 paneeltjes van de PoP Vossenbergh. Deze PoP zit dus in de hoofdring en tevens geeft het de koppeling naar noordelijke ring en heeft hij 2 backhaul verbindingen (is steeds een half paneeltje per operator en in dit geval zijn het 48 aders naar Eurofiber en 48 aders naar Breedband Tilburg, via welke we ingekoppeld zijn voor de tijdelijke verbinding naar de PoP Loven (de verbinding tussen Gravenmoer en Loven moeten we nog deels graven). De backhaul verbindingen zijn 2 ook geografisch verschillende verbindingen met de Eindhoven Data Exchange (EFX).

Voor deze hoofdverbindingen gebruiken we steeds slechts 2

aders hebben dus nog ruimschoots aders beschikbaar voor dark fibers verhuur aan onze leden



In een PoP verhuren we ook kastruimte aan een bedrijvenvereniging, die daar haar camera's op ons glasvezelnetwerk heeft aangesloten en hun centrale camera-installatie-apparatuur in onze POP geplaatst heeft, omdat die veilig is en van noodstroom is voorzien. Ook kan dan rechtstreeks op ons glasvezelnetwerk worden doorgepatcht naar de alarmcentrale.



In de middelste kast zitten alle klantaansluitingen die op deze wijze vanaf 2 kanten gevoed kunnen worden. Want het is de klant (onze leden) waar het allemaal om draait.

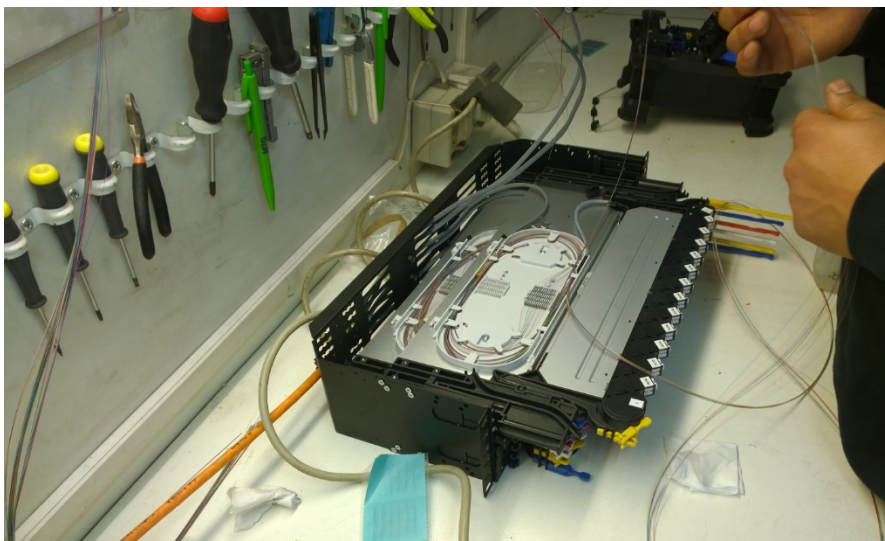
Per paneeltje kunnen er 96 glasvezel aders worden afgewerkt. Per woning 2 aders en dus zijn het 48 woningen per paneeltje. In de kast kunnen maximaal 46 paneeltjes en is dus maximaal is 2208 leden aansluitingen. We kunnen voorlopig dus nog vooruit met onze 13 PoP's.

Zoals u op de afbeelding kunt zien, zijn niet alle adressen van patchkabels voorzien. In de straten hebben we glasvezelkabels aangebracht met lusjes onder de grond, of we hebben nog niet de volle kabel uitgelast om later daarop uitbreidingen aan te kunnen sluiten. Denk aan een mogelijk 'Ruimte voor Ruimte' projecten of uitbreidingen van een industrieterrein. Dus naast uitbreidingen met extra kabels zijn er ook een soort van inbreidingen mogelijk.

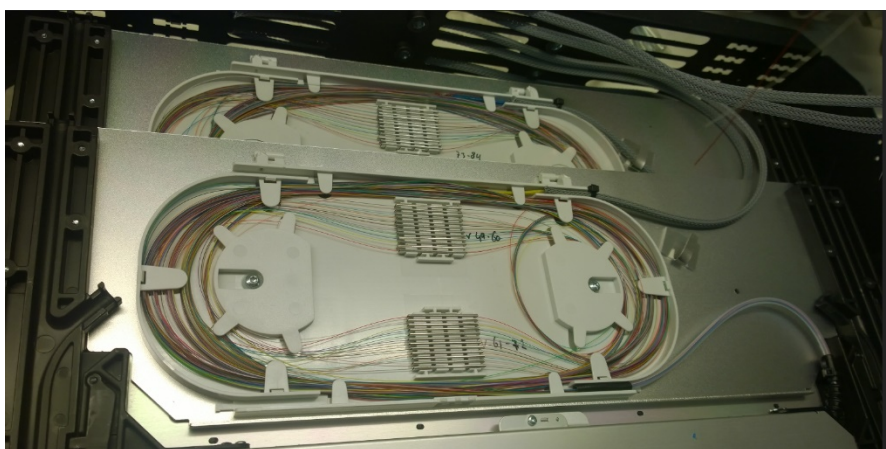
De uitdaging is om ook die "inbreidingen" in de komende jaren aan te sluiten, waardoor die extra ledenkapitaal inbrengen en we daarmee direct extra kunnen

aflossen op onze bankfinanciering.





Hier zit u de binnenkomende glasvezelkabel - 192, 96 of 48 aders - doorgelast worden op zogenaamde pigtails (2 meter lange glasvezelader waarop in de fabriek productiematig onder optimale condities glasvezel connectoren zijn gemonteerd).



Deze worden in speciale cassettes aan elkaar gelast opgeborgen, zodat de las niet breektwant daar is het zuiver glas dunner als een haar en zeer breekbaar. Doorlassen met een fusielas apparaat is in een PoP locatie wel goed uit te voeren.



Zie de video op onze site <https://www.midden-brabantglas.nl/2017/05/verbinding-van-pop-gilze-naar-de-efx-gereed/>

Ziet er allemaal netjes en geordend uit, vind u ook?

Stroomvoorziening apparatuur

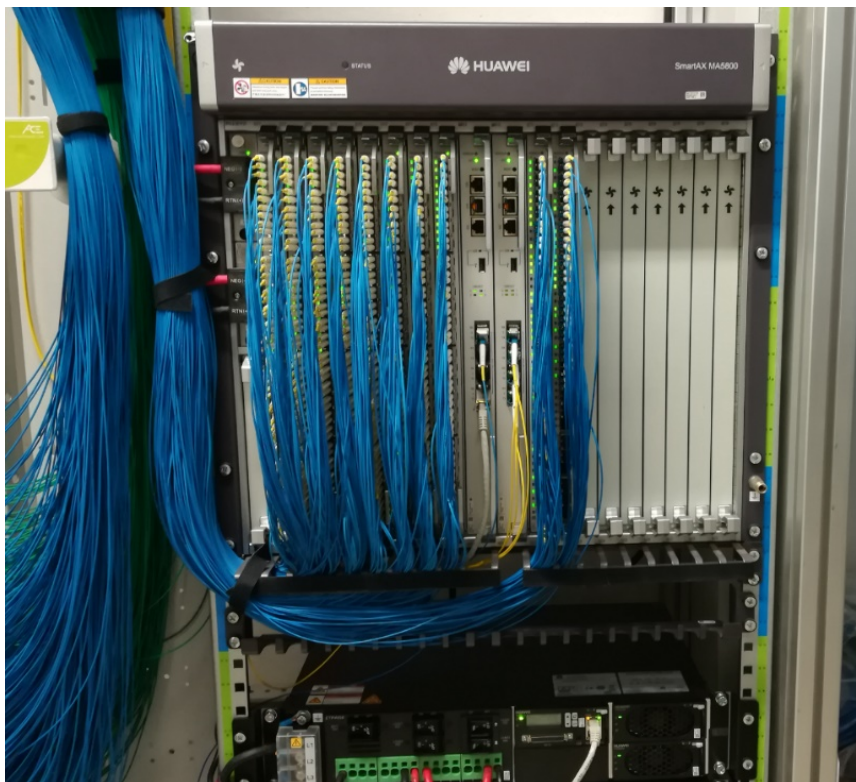
Vanuit de meterkast worden 2 stuks 230V voedingen aangesloten op de rectifiers die daarin de 230V wisselspanning uit ons net omzetten naar 48V gelijkstroom. Hoe een rectifier werkt kunt u zien op <https://www.youtube.com/watch?v=J8A6QUxfk8c>.



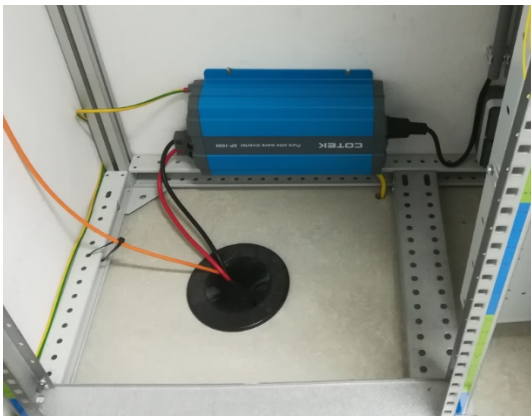
Hierboven de 2 rectifier behuizingen per PoP. Elke rectifier behuizing is op zijn beurt uitgevoerd met 2 rectifiers. 3 zou ook nog mogelijk kunnen zijn, maar omdat wij al 2 voedingen toepassen, hoeven we hier voor de 2 afzonderlijke rectifiers per behuizing geen 3e te plaatsen voor het geval dat een van de 2 defect zou gaan. Zoals u kunt zien heeft elke behuizing ook nog een management module, die continu alle aangesloten apparatuur

en accu's in de gaten houdt en elke verstoring direct doormeldt naar onze belichter, die dan nog voldoende tijd heeft te repareren of te vervangen voordat er uitval op kan treden.

De rectifier zorgt er ook voor dat de 48 Volt accu's worden opgeladen en, indien de voedingsspanning weg is, juist die accu voeding doorzetten naar de Huawei acces switch die in onze PoP's zijn gemonteerd, zodat alles zonder enige onderbreking gewoon door blijft werken.



Uw ziet links de Huawei Acces Switch, zoals in elke PoP door onze belichter is gemonteerd en ook het beheer onderhoud voor zijn rekening neemt. Aan de linkerzijde ziet u 2 voedingen 48V die vanaf de rectifiers komen, en daar vanaf de accu's beveiligd zijn aangesloten om kortsluiting op te vangen. Altijd een A en B feed, zoals ze dat in vakjargon noemen om de kans van uitval zo klein mogelijk te houden. De A and B Power Feeds zogen er samen voor dat de apparatuur nagenoeg altijd van spanning wordt voorzien. En mocht er 1 uitvallen, dan neemt de andere het totale vermogen voor zijn rekening.



Op de A feed is ook een grotere accu set voorzien en daarop wordt ook een converter die van 48Volt gelijkstroom weer 230V wisselstroom maakt aangesloten. U ziet links de 48V voeding, de aarding en rechts het gewone stopcontact waarin de steker zit van de spanningsslof boven in de kast. Daar is ook de DVB-C apparatuur aangesloten, maar ook de noodverlichting boven de deur (de accu daarvan is daarvan is berekend op 1 uur en wij kunnen wel 5 uur overbruggen) en de ventilator van de luchtkoelsysteem, die ook tijdens een netuitval moet blijven draaien.

De beveiliging (via de apparatuur en het NOC)

Onze PoP's zijn uitgevoerd met 7x24 uur bewaking. Wij gebruiken daar dezelfde betrouwbare apparatuur voor die u ook voor uzelf kunt bestellen via AltijdThuis (€ 99,-- eenmalig en € 5,-- euro per maand voor de ondersteuningsdesk). Wij krijgen op onze mobiele telefoon van elk probleem - mocht zich dat voordoen - een doormelding en kunnen op afstand zien wat er aan de hand is. Deze meldingen komen ook binnen bij het Network Operating Center (NOC), waar ook al het dataverkeer op elke netwerk-verbinding in de gaten wordt gehouden. Uiteraard gaat het daarbij slechts om de hoeveelheid data.



Indien een hoofdverbinding gedurende 5 minuten een piekbelasting van 70% van de maximale lijncapaciteit heeft, dan wordt er door onze belichter direct een extra 10Gbps verbinding bijgezet. Je ziet in het midden van de internet apparatuur 2 kaarten met gele glasvezelkabels op de cityring aangesloten. Per kaart kunnen 4 poorten van 10Gbps aangesloten worden. Dus zonder apparatuur aanpassingen kunnen we door naar 40Gbps per ring, terwijl we op dit moment nog geen 25% van onze 10Gbps poort naar Eindhoven belasten. Per internet switch kunnen we 17 kaarten plaatsen met ieder 48 poorten = 816 actieve adressen naar onze leden.

Voor de kast ziet u de roostertegel voor de koellucht.

Alle blauwe patchkabels zijn voor internet en alle groene zijn voor DVB-C. Alle gele patchkabels zijn voor centrale apparatuur voedingen en cityringen, dan wel vreemde apparatuur zoals eventuele camera apparatuur voor derden.

Op dit moment hebben we al 1 lid dat 3 10Gbps verbindingen afneemt in plaats van 3 keer de standaard 1Gbps. Ook deze kunnen rechtstreeks aangesloten worden op een kaart die in de internetswitch geplaatst kan worden (8 poorten 10Gbps per kaart). Ook is deze apparatuur geschikt voor GPON communicatie, mochten we daar toekomstig ook gebruik van willen gaan maken. Kortom zekerheid en kwaliteit en keuzevrijheid naar de toekomst heeft onze keuze voor deze Huawei apparatuur bepaald.

Fysieke beveiliging in de ruimte

De sensoren voor temperatuur, luchtvochtigheid of brand zijn afgebeeld op onderstaande plaatjes.



De camerabeveiliging staat op de deur gericht, evenals de bewegingsdetectie, en neemt alles op wat er in de ruimte gebeurt. Dus als je de deur binnenkomt sta je direct vol in beeld. En als je je niet aangemeld hebt bij de beheerder om in de ruimte te mogen komen, dan staat het alarm op scherp en gaan er direct alle toeters en bellen af.



Ook is de ruimte voorzien van brandmelders, zodat in geval van brand er ook een directe melding naar het NOC en alle anderen gaat, die daarvoor aangemeld zijn.



- De ruimte wordt ook bewaakt voor toetreding van vocht. Op de vloer is een waterdetectie aangebracht, zodat bij een eventueel doorlekkende van grondwater een melding uitgaat. In de POP Haaren hebben we alle vloerpootjes moeten vervangen, omdat de aannemer van Enexis de daarvoor aangebrachte mantelbuis voor de kabelinvoer doorgezaagd had bij het aansluiten, waardoor er 5 cm water in de kelder van de POP stond en alles al aan het roesten was.

Alle temperatuur en vochtgehalte melders staan niet afgebeeld. Ook het luchtbehandelingssysteem gaan we binnenkort koppelen op het beveiligingssysteem, zodat we op afstand alles kunnen bewaken maar ook bedienen.



In elke PoP is er een internet toegang en WiFi voor het personeel. Tevens worden via die verbinding alle alarmeringen doorgezonden naar het NOC. Naast deze alarmeringen wordt in de switchapparatuur ook temperatuur, vocht en dergelijke doorgemeld naar het NOC. Het zijn dus dubbele systemen om 100% zeker alle verstoringen direct binnen te krijgen. Alles om direct in te grijpen en te voorkomen dat uw internet niet beschikbaar is.

Om de ruimte die netjes wordt opgeleverd ook stofvrij te houden, wordt bij oplevering direct een nieuw stoffilter in de koeling geplaatst, zodat de apparatuur niet aangetast wordt. Stof en mogelijk een wat hoger vochtgehalte, omdat we met vrije buitenlucht koelen, is een slechte combinatie.



Personeel dat de ruimte betreed mag niet met vieze schoenen binnen.
Daarvoor moeten zij bij binnenkomst direct schoenslofjes aan doen.

Bij binnenkomst is in het rechterhoekje dan ook voldoende reserve materiaal aanwezig. Tevens zijn er ingepakte pachkabels aanwezig zodat die goed stofvrij blijven. Deze zijn allemaal van dezelfde lengte zodat voorraadbeheer simpel is. De overlengte wordt opgevangen door de geleiders



Wij hopen u een goed beeld te hebben kunnen geven van de inrichting van een Pop. En, zolang er niet iemand ergens bij het graven domweg een kabel beschadigd, zijn de PoP's maximaal toegerust om te zorgen voor een ongestoorde levering van data en tv-signalen.