HUNSOTRON

**INFORMATIEBLAD VOOR DE RADIO-
EN ZENDAMATEURS VAN DE
VERON AFDELING HUNSINGO – A60**

Een laser diode

Lees het artikel “Geschiedenis en ontwikkeling van glasvezel” in dit blad.

12e jaargang – nummer 5 – december nummer 2022

Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland

HUNSOTRON

is het orgaan van de Veron afdeling Hunsingo. Het verschijnt vier maal per jaar en wordt in PDF naar de afdelingsleden gemaild. En naar belangstellenden die zich hebben aangemeld. Overname met bronvermelding is toegestaan.

Eindredactie

Pieter Kluit, NL13637.
kopij-adres: pjckluit@hetnet.nl

Afdelingsbestuur

voorzitter:
Dick van den Berg, PA2DTA, Baron van Asbeckweg 6, 9963PC Warfhuizen, tel. 0595-572066.

secretaris:
Free Abbing, PE1DUG, Nijenoertweg 129, 9351HR Leek, tel. 06-13184550, e-mail: a60@veron.nl

penningmeester:
Jaap Valstar, PG7C, Wierde 11, 9965TA Leens, tel. 0595-572756.

bestuurslid:
Pieter Kluit, NL13637, Frederiksoordweg 50, 9968AL Pieterburen, tel. 0595-528607.

bestuurslid:
Bas Levering, PE4BAS, Hooilandseweg 89, 9983PB Roodeschool, tel. 0595-434332.

bestuurslid:
Gerard Wolthuis, PA3BCB, Breede 17, 9989TA Warffum, tel. 0595-422969.

Website

Actuele informatie vindt u op de website van de afdeling: https://a60.veron.nl/. Daar staan ook alle nummers van Hunsotron. De website wordt beheerd door Bas Levering PE4BAS, Pieter Kluit NL13637 en Free Abbing PE1DUG.

Afdelings-callsign PI4H

beheerder:
Engelhard Brouwer, PA3FUJ, Tammenssingel 1, 9965RW Leens, tel. 0595-442218.

Leden die de afdelings-callsign willen gebruiken moeten hierover afspraken met de beheerder maken, de bij de callsign behorende paperassen en logboeken bij hem afhalen én ook weer terugbrengen.

QSL-bureau

sub-QSL-manager:
Free Abbing, PE1DUG.

Het koffertje met de binnengekomen QSL-kaarten is bij alle afdelingsactiviteiten aanwezig. Komt u niet naar de afdelingsavond(en), vraag dan of een mede-amateur uw kaarten wil meenemen. Is dat niet mogelijk, neem dan kontakt op met de manager om iets anders af te spreken.

Binnengekomen QSL-kaarten blijven maximaal één jaar in de koffer. Uw voor verzending aangeboden QSL-kaarten moeten volledig alfabetisch en numeriek zijn gesorteerd. Kaarten die via een ander station worden geleid, moeten op de callsign van dat station zijn gesorteerd.

Sluitingsdatum

Het volgende nummer van Hunsotron verschijnt begin maart 2023. Kopij voor dat nummer moet uiterlijk eind februari binnen zijn om nog mee te kunnen.

Het afdelingsprogramma

De afdelingsavonden worden gehouden op de laatste vrijdag van de maand. Past dat niet goed (door feestdagen e.d.), dan is het meestal een week eerder. In de zomermaanden juni, juli en augustus zijn er geen afdelingsavonden. Ook niet in december.
De afdelingsbijeenkomsten worden gehouden in zalencentrum Concordia, Wier 1 in Baflo en beginnen om 20:00 uur.
Het programma voor de komende maanden ziet er als volgt uit:

vrijdag 27 januari 2023
De jaarlijkse verkoping staat op het programma, dus is het tijd om opruiming van uw radiospullen te houden. Of om uit te kijken naar iets nieuws. Neem uw overtollige spullen mee naar de afdelingsavond en bied het te koop aan. En kijk wat de anderen hebben meegenomen.

vrijdag 24 februari 2023
De jaarvergadering. De leden van de afdeling krijgen de vergaderstukken van tevoren gemaild om die thuis op uw gemak door te nemen. Dan kan de jaarvergadering waarschijnlijk vlot worden afgehandeld.
Na de pauze volgt een korte presentatie. Het onderwerp daarvan is nog niet bekend.

De verdere afdelingsavonden tot aan het zomerreces worden gehouden op vrijdag 31 maart 2023, vrijdag 28 april 2023 en vrijdag 26 mei 2023**.**

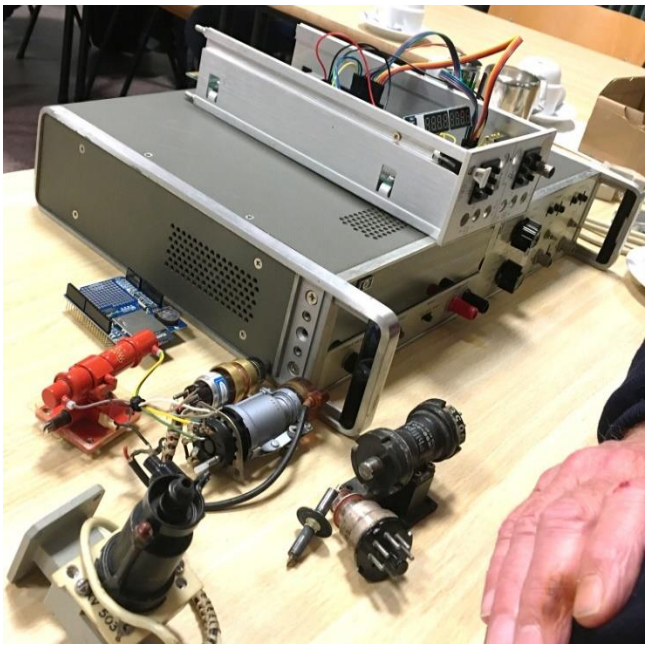
De bovenstaande informatie is zoals het kort vóór het uitkomen van deze Hunsotron bekend was. De meest actuele info staat op de website https://a60.veron.nl/. Als u daar af en toe even kijkt, dan blijft u op de hoogte van eventuele aanvullingen en wijzigingen.

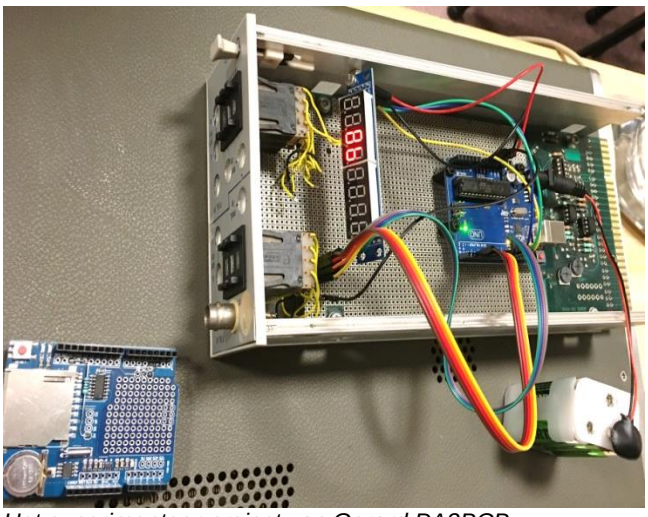
Kort vóór een afdelingsavond krijgen de leden van de afdeling nog een herinnering gemaild. Mocht noodgedwongen van het programma moeten worden afgeweken, dan wordt dat in die e-mail vermeld.

De afdelingsavond van 23 september 2022

Voorzitter Dick PA2DTA moest helaas vaststellen dat de opkomst bij deze eerste afdelingsavond na het zomerreces diep triest was. Slechts 9 personen waarvan vier bestuursleden. Een absoluut dieptepunt. Hopelijk is het eenmalig. Er zijn afmeldingen van Jaap PG7C, Bas PE4BAS en Arno PG4AS. Er is vanavond geen lezing.

Voor november is er nog geen programma. Het bestuur overweegt een afdelingsavond met partners van de amateurs te houden, maar door de lage opkomst van vanavond wordt het volgende maand opnieuw besproken.
Er komt een bestuursvacature. Free PE1DUG is bij de jaarvergadering van februari 2023 aftredend en niet herkiesbaar voor een nieuwe termijn. Kandidaten voor de vacature zijn welkom.
In het ronde-tafel-gesprek vertelden de aanwezigen over: verhuizing van de shack, energiebesparing, PACC in Zweden, werken met loop-antennes, buurt-problemen met herplaatste antennemast, hobby weer opgepakt na pensionering, omgevings-QRM, enzovoorts.
Dick PA2DTA had spullen ter verkoop meegebracht, waarvan een deel een nieuwe bestemming kreeg.
Gerard PA3BCB toonde een aantal klystrons en een project voor het meten van de drift van VFO's. Hij vertelde over zijn experimenten..





Het experimenteer-project van Gerard PA3BCB

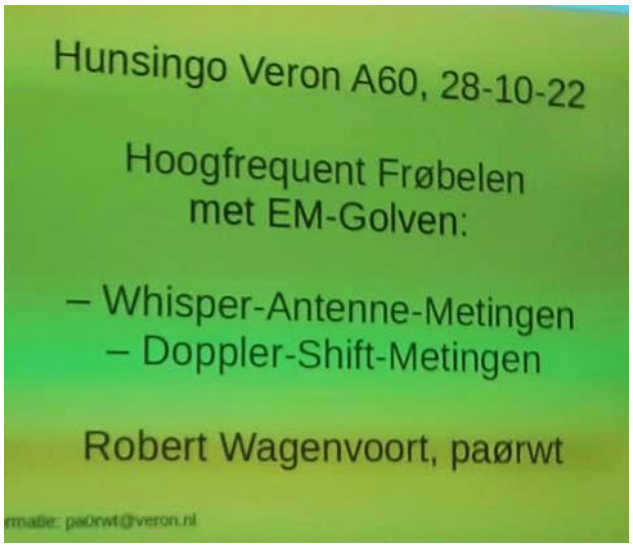
Afdelingsbijeenkomst dd 28 oktober 2022

Het was nog even spannend hoe groot de opkomst deze avond zou zijn. In elk geval waas onze spreker OM Robert Wagenvoort PAoRWT wel vroeg aanwezig. Even wachten maar was ook niet zo erg voor onze beheerder die een druk bezet huis had. Iets later dan acht uur konden we toch 15 belangstellenden begroeten. Afwezig deze keer was onze secretaris Free die vanwege een medische ingreep enige tijd minder actief moet zijn. Ook bleek een lid zich afgemeld te hebben. Ook deze keer bleek het "officiële" deel met een sneltreinvaartje af te handelen. Er waren op de aankondiging van de DvdRA en de Regio Bijeenkomst na geen schokkende evenementen te noemen. Opnieuw bleek er geen animo voor participatie aan de regio bijeenkomst. Het bestuur zal nader bepalen of we nog een kleine delegatie gaan afvaardigen. De traditionele rondvraag was ook al geen aanleiding tot enerverende ontboezemingen. Daarmee kwamen de restauratieve bijzaken automatisch min of meer prominent naar voren en kreeg de spreker zeer op tijd het woord. In zijn inleiding ging Robert terug naar 1999, het jaar waarin ook in Nederland een totale zonsverduistering meemaakte. Een groep amateurs greep de gelegenheid aan om het effect van de verminderde zonnestraling op de ionosfeer en dus de radio-propagatie te onderzoeken. Dergelijk onderzoek is in de loop der jaren grootschalig opgezet met medewerking van amateurs. Juist de wereldwijde spreiding van amateurs en hun ruim beschikbare waarnemingstijd mét de mogelijkheden die SDR en internetradio sindsdien bieden geeft ongekende mogelijkheden. Zo kunnen amateurs juist op het gebied van propagatie een serieuze wetenschappelijke bijdrage leveren. Robert neemt deel aan een deelgebied; het geheel wordt beheerd via https://www.hamsci.org Robert liet ons prachtige staaltjes onderzoek zien. Een presentatie die deze keer eens afweek van wat meer gebruikelijk is, maar zeker zo interessant. De website is een aanrader voor wie e.e.a. nog eens wil bekijken of wellicht ook eens een bijdrage wil leveren. De mee-ste amateurs zullen geen moeite meer hebben met de digitale modes die bij dit onderzoek te pas komen. Traditiegetrouw kreeg de spreker een pakket streekproducten als dank aangeboden.

Robert Wagenvoort PAoRWT

Harry met luidspreker en transceiver ontwerp

Gerard met een meetinstrument uitgevoerd met Raspberry



Begin en inhoud van de lezing.

Natuurlijk was er nog een punt dat nog wel aan de orde kwam, maar waarover nog geen beslissing viel: de invulling van de volgende en laatste bijeenkomst in 2022. Ter plekke als idee bowlen in Suyderoog naar voren. Nader onderzoek per email zou uitwijzen of dat op voldoende deelnemers kon rekenen. Over de uitkomst zullen ook de niet deelnemers uiteindelijk wel lezen in dit blad. De gebruikelijke oproep tot het indienen van kopij is intussen ook standaard. U zult lezen of het resultaat heeft.

Dick van den Berg uw interim verslaggever

De feestelijke jaarafsluiting van 2022

In plaats van de reguliere afdelingsavond van november was er sinds jaren weer een afdelingsgebeuren met een feestelijk tintje.
Door de lage opkomst bij de afdelingsavonden van de maanden daarvoor was de voorbereiding vooruitgeschoven, maar kon op het laatste moment toch nog worden georganiseerd. Niet op een vrijdagavond maar op de doordeweekse woensdagavond van 23 november.

Er werd gebowld in Lauwersoog. In de regen en het pikdonker van de Lauwersmeerpolder hadden 16 leden en partners de weg naar Suyderoogh gevonden. Het werd een gezellig en sportief gebeuren met consumpties en snacks.

De koffer met de ingekomen QSL-kaarten ontbrak niet.

De meeste aanwezigen bleken het bowlen nog niet zo goed te beheersen, want menig zware bal belandde in de goot zonder een pion te raken. Maar de pret was er niet minder om.

De voorzitter maakt de uitslagen bekend.

Na afloop kon Dick PA2DTA de uitslagen bekend maken. Bij de dames scoorde Betty als 1e, Franka als 2e en Emmy als 3e. Bij de heren stonden Jaap PG7C en Dick PA2DTA ex-aequo op de 1e plaats, Engelhard PA3FUJ werd 2e en Hans PA1C was 3e.
Voor ieder was er prijs: een heerlijke banketstaaf van de Leenster warme bakker.
De voorzitter wenste allen alvast een fijne decembermaand en een goede jaarwisseling.

Donkere dagen rond kerstmis

U, lezer, kunt vermoeden dat onze enige echte eind- en hoofdredacteur Pieter voor het maken van dit blad, al is het digitaal, toch nog zoiets ouderwets al een deadline hanteert. Daarom is dit stukje alvast gemaakt tussen St Maarten en St Nicolaas. Niet alle blad is al gevallen maar als kort winterprikje geven de verwachtingen nota bene na veel te warme dagen een plotselinge inval van twee dagen met vorst. Je weet nooit dus ik heb maatregelen getroffen en de buitenkranen alvast afgesloten. Zo ontdekte ik dat een aardleidinkje was losgeraakt, dat kon ook mooi even worden vastgeschroefd. Een ophangpunt van een dipool is intussen door de speciale boomkundige met klimspullen weer hoog vastgemaakt en het wachten is nu op een paar droge en niet te winderige dagen voor aanvullend hijswerk. Dan kan ik eindelijk mijn draadantennes weer eens in de strijd werpen. Echt gemist heb ik het QSO'en niet eens. Luisteren doe ik gas besparend nu in de huiskamer. Ik haal een transceiver uit de shack of gebruik een black sdr boxje. Op de noodantenne hoor ik veel, in het bijzonder de ellendige schrikdraad tikken. Ik snap niet waarom men paarden in een weilandje opsluit binnen een knetterend elektrisch lint; maar die "men" zal ook wel niet begrijpen waarom die vonkzender moet worden uitgezet. Toch moeten ook dit soort emissies eens worden aangepakt, zelfs al heeft bijna geen luisteraar er meer hinder van. Gewoon geen rommel maken. Wij mogen ook geen genererend detectortje meer gebruiken.
Het viel me al luisterend op dat het aanbod aan stations en programma's ook drastisch is veranderd. Dat zal wel te maken hebben met het feit dat onze nieuwsvoorzieningen door geheel andere media worden verzorgd. Alle oude(re) media staan tegenwoordig onder druk. Ook de

geschreven pers heeft daarmee te doen. Ik vrees dat alleen in de USA nog het idee leeft dat je van krantenjongen nog miljonair kunt worden. Met enige moeite worden bij mij in het dorp gelukkig nog steeds een paar dagbladen bezorgd. Aan een postabonnement heb je natuurlijk niks meer, ja, oud nieuws. Zelfs lokale sufferdjes hebben het moeilijk. De plaatselijke jeugd hoeft voor het rondbrengen niet eens vroeg op te staan. Misschien is zelfs de gemeentewet wel zodanig veranderd dat een lokaal huis aan huis blad niet meer vereist is voor het doen van de overheids-mededelingen. Mijn gemeente prefereert duidelijk alles via een website en de email af te handelen. Hoe zou dat gaan met een aanvraag voor een antennemast? Overigens floreerden de sufferdjes in vroeger dagen rond de jaarwis-seling. Allemaal extra pagina's met daarop heilwensen van ondernemende middenstanders en gemakzuchtige particulieren die geen zin hadden om allemaal aparte kaartjes te sturen. Vandaar dat PostNL de tarieven weer moet verhogen. Niet best allemaal. Vuurwerk mag (terecht!) niet meer en ook vreugdevuren zijn ten offer gevallen aan het stikstofbeleid. Nog een gelukje dat Hunsotron gratis in de digitale bus valt. Nog even stilhouden hoeveel CO2 en stikstof uitstoot ermee gepaard gaat.
Zo blijft er niet veel anders over dan de decem-berdagen in gepaste stille huiselijke omstandig-heden door te brengen. De led kerstboomver-lichting is energiezuinig. U doet nog een blokje hout in de kachel (dat mag nog) en u geniet met familie en vrienden van een eenvoudig en voed-zaam maal op basis van lokale producten van het seizoen. Nog even de laatste blaadjes van de scheurkalender bij het oud papier en we hebben alweer een eerste januari te pakken. In deze barre tijden moeten we pogen te genieten met kleine dingen. Zelfs met lineaire programmering komen Jinglebells, White Christmas en Home Alone onverbiddelijk voorbij. Sommige dingen blijven ondanks alles. Plezierige en gelukkige dagen gewenst!
Dick van den Berg PA2DTA NL671 voorzitter Hunsingo

Marten van der Velde PA3BNT

CY0S
De dxpeditie naar Sable Island, CY0S, moest worden verschoven en vindt nu plaats tussen 20 en 29 maart 2023.

SV5/DL2TM
Henry, DL2TM, is nu actief als SV5/ DL2TM vanaf Kos Island [EU-001]
De lengte van zijn verblijf daar is onbekend.

TT8SN
Nicolas, F8FQX, is weer eens actief vanuit N,Djamena in Chad als TT8SN.
Hij is voortdurend alleen actief op 10 en 6 meter, met een yagi met 7 elementen op 10 meter en een yagi met 4 elementen op 6 meter, QSL via: DL9USA.

LZ105IN
Deze speciale roepnaam is actief ter herinnering aan Ivan Nothev [1916-1991].
Deze beroemde doctor ingenieur bouwde met zijn team de Lunar Module, genoemd Eagle en hielp hiermee de Amerikanen bij de eerste maanlanding met de Apollo11. Bij de landing meldde Neil Armstrong ,,The Eagle has landed".
Toen Ivan Nothev overleed op 13 maart 1991, waren drie Amerikaanse presidenten, Carter, Reagan en Bush op zijn begrafenis.
Hoe lang LZ105IN QRV zal zijn is niet bekend.

VP8TAA
Nathan, 2E0HSV, is onlangs aangekomen in Stanley op de Falkland Eilanden. Hij werkt daar als technicus bij een van de omroepstations en zal in zijn vrije tijd actief worden op HF als VP8TAA.

J8/AJ4YX
Gert, PA2LO, is van 15 tot 21 februari 2023 actief vanaf St. Vinvent als J8/AJ4YX. Hij is in zijn vrije tijd QRV met SSB en FT8.

8J3IPA
Leden van IPA Radioclub Japan zijn tot eind 2022 actief als 8J3IPA op 1,8 MHz tot 1,2 GHz, behalve 5 MHz met CW, SSB en FT8/FT4, QSL via het bureau. Het gebruik van 5 MHz is niet toegestaan in Japan.

GB0KC
Deze speciale roepnaam, ter ere van de nieuwe Britse koning Charles de derde, wordt geactiveerd door pastor Brian Madden, GI0RWO, in Belfast, Noord Ierland.

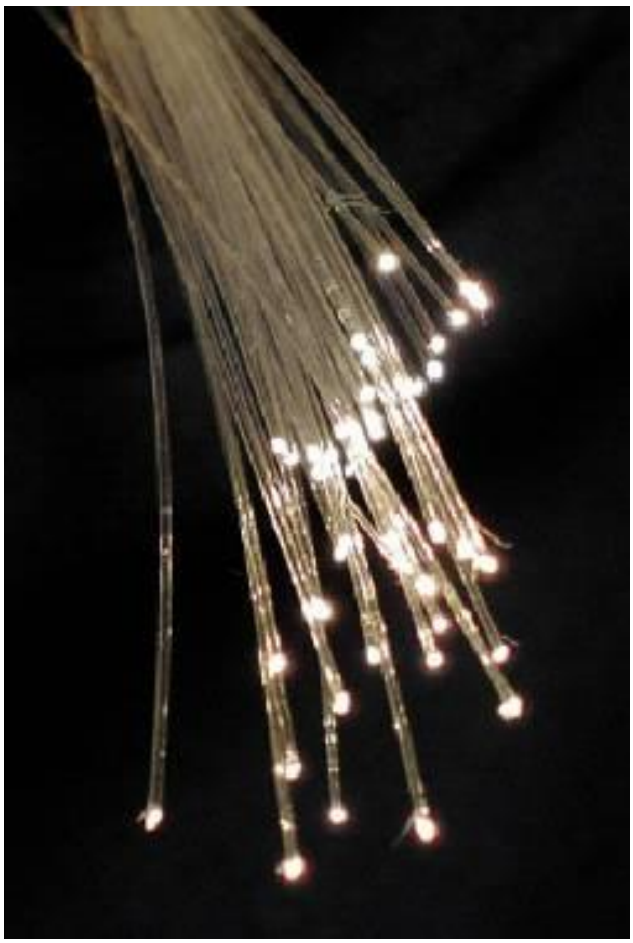
VR25XMT
25 jaar geleden werd de Hong Kong Special Administrative Region gesticht, daarom mogen de radioamateurs uit Hong Kong de speciale prefix VR25 gebruiken van 1 juli 2022 tot 30 juni 2023.

Geschiedenis en ontwikkeling van glasvezel

Auteur: Lieuwe van der Velde
Bewerkt door: Pieter Kluit NL 13637

Inleiding

Sinds kort hebben we de glasvezel in huis en dus wordt het tijd om eens te kijken wat hier aan vooraf is gegaan.
Fotonica wordt voor de eenentwintigste eeuw, wat elektronica geweest is voor de twintigste eeuw, zo wordt wel eens gezegd. Het aantal mogelijke functies dat men optisch kan realiseren, neemt razendsnel toe.
De ontwikkeling op het gebied van de optische communicatie door glasvezels is sneller gegaan dan verwacht kon worden. Nu dacht ik dat glasvezel van de laatste 20 jaar was, maar dat bleek anders te zijn.

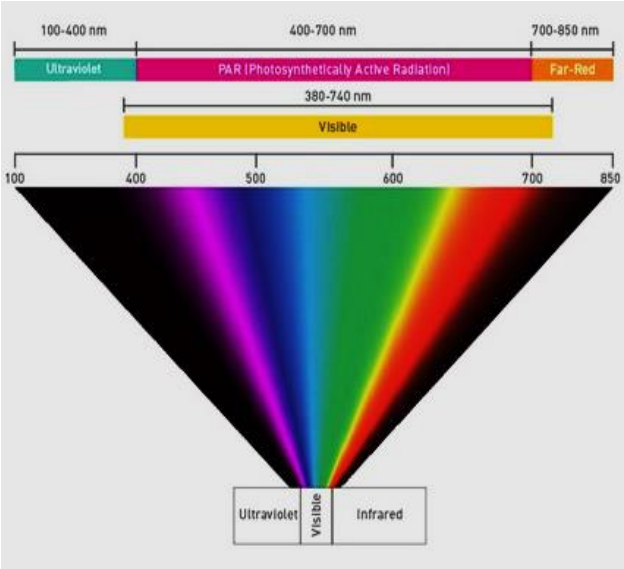


Afbeelding 1, een bosje glasvezel

Glasvezel is een haar dunne vezel van glas. Het glas wordt gesmolten en vervolgens tot vezels getrokken. Pioniers (afbeelding 2) van deze techniek waren ongetwijfeld Charles Kao en George Hofman. Ze experimenteerden met een glasvezel verbinding, maar de demping van het toen beschikbare materiaal was enorm.
Toch gingen beide door met hun onderzoek en begin 1970 hadden ze glasvezel ontwikkeld vrijwel zonder verontreinigingen. Ze waren in staat om video beelden over een paar honderd meter te versturen. Maar laten we vooral de Nederlandse natuurkundige, professor van Heel niet vergeten. Zijn onderzoek op dit gebied is ook van grote invloed geweest.
Sinds de jaren zeventig, is de vooruitgang enorm geweest. Al merkte je daar toen niet zo veel van. Achter de schermen ging de ontwikkeling van

Afbeelding 2, Charles Kao en George Hofman omstreeks 1970.

deze techniek in hoog tempo door. Men streefde naar een lichtverzwakking van 20 dB/km. Dit was volgens Kao en Hofman de grens waarbij glasvezelcommunicatie bruikbaar zou worden voor telecommunicatie. Deze grens werd al in 1970 bereikt. Mede door de grote vooruitgang op het gebied van diode lasers en verzwakkingwaarden van glasvezel tot onder 0,2 dB/km of nog lager mogelijk, kunnen nu afstanden tot 200 à 300 km zonder versterkers worden overbrugd.!!
Daarbij is voor telecommunicatie de gebruikte golflengte verschoven van de aanvankelijk meest toegepaste 850 nm naar 1300 tot 1500 nm. In

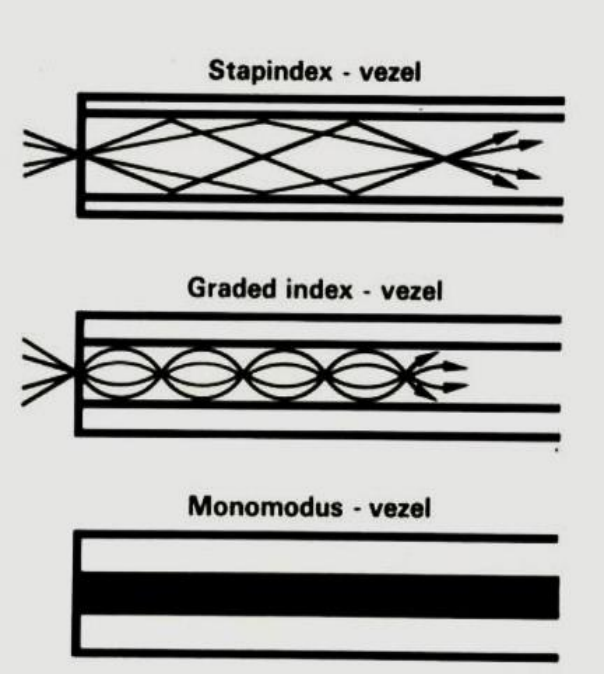


Afbeelding 3, het licht spectrum

afbeelding 3 van het licht spectrum zien we dat dit ver boven de grens van ons gezichtsvermogen (555 nm) ligt.

De ontwikkeling van glasvezel

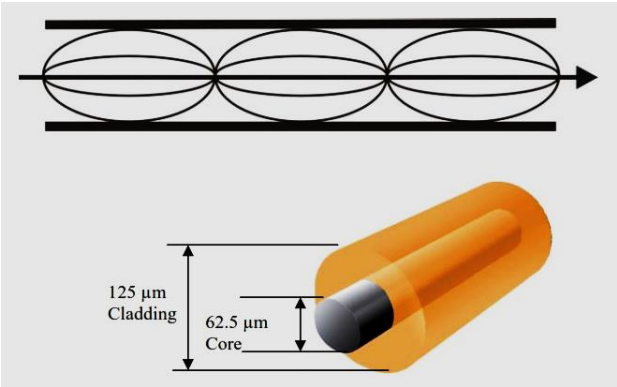
De eenvoudigste glazen lichtgeleider is dus een dunne massieve glasdraad. Hierin vindt de geleiding van licht plaats, door de optimale reflectie van lichtstralen aan het grensvlak glas/lucht. Helaas was er veel lichtverlies ten gevolge van imperfecties in het glas. Maar zeker ook door de absorberende omgevingsmaterialen.
Vezels voor communicatietoepassingen zijn daarom voorzien van een speciale mantellaag van glas. Dit is niet de kunststof mantel, maar een laagje van nog geen 1 micro meter dat door middel van zuurstof om de vezel oxideert. Dit laagje reflecteert het eventuele licht dat naar buiten wil.
Dit zeer belangrijke laagje is in de jaren 50 ontwikkeld door prof. van Heel (TH -Delft).
Abraham Cornelis Sebastiaan (Bram) van Heel (17 juli 1899 – 18 mei 1966) was hoogleraar



Afbeelding 4

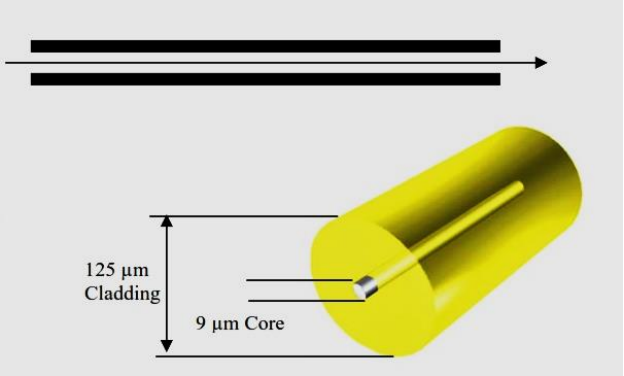
natuurkunde (vakgroep Optica) aan de TU in Delft. Hij geldt als de vader van de technische optica in Nederland. In 1965 sprak hij de legendarische woorden: Het licht komt altijd van links, behalve als het van rechts komt. Deze uitspraak staat nog altijd op een herkenbare plek bij de onderzoeksgroep optica van de TU Delft.
Uiteraard heeft de kern van de glasvezel een bijzondere structuur, in verband met bepaalde gewenste eigenschappen. De brekingsindex van de kern kan daarom soms een ingewikkelde variatie vertonen. Hierbij zal globaal de brekingsindex steeds van binnen naar buiten afnemen. In afbeelding 4 zijn schematisch een paar types vezels weergeven.

De hoofdtypen glasvezels:
In de telecommunicatie worden verschillende types gebruikt. Het type hangt sterk af van de te overbruggen afstand. Inmiddels zijn kern en manteldiameter gestandaardiseerd op 9, 50, en 100 micro meter. Men noemt deze vezel de multi mode vezel. Hierbinnen zijn dan weer 2 types te onderscheiden. Het zijn de step index en de graded index vezel. In afbeelding 5 is de golfvorm en de afmeting te zien van de graded index.
Dit type vezel noemen ze een multi modus vezel. De term multi modus, komt voort uit het feit dat licht in deze kabel via vele paden verloopt.
Het licht wordt weerkaatst door de buitenkant als het door de vezel gaat. Dit type kabel wordt



Afbeelding 5

vooral gebruikt in lokale netwerken. Maar ook om randapparatuur met bijvoorbeeld een versterker te verbinden.
Een ander type is de mono modus vezel.



Afbeelding 6

In afbeelding 6 is deze vezel te zien met de afmetingen. Hierbij is de afmeting van de kern (circa 9 micro meter; dit is dus 0,009 mm.) en de brekingsindex zodanig, dat slechts één geleide baan optreedt. (De dikte van een mensenhaar varieert per haartype van 0,017 - 0,11 millimeter)
Het licht gaat dus door de structuur van de glasvezel in 1 keer rechtdoor. Dit type vezel is duurder, maar het verlies is vrijwel nihil. De kabel wordt gebruikt voor grote afstanden en de bandbreedte is vrijwel oneindig.

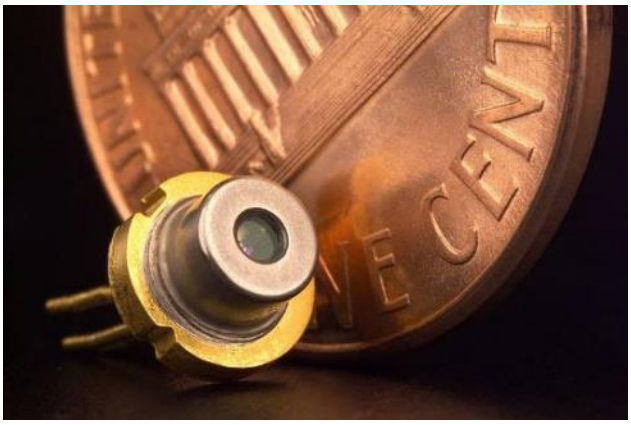
Voor internet worden verschillende golflengtes gebruikt.

- 850 nm multi mode standaard voor 10 Mbps en 100 Mbps snelheden.
- 1300 nm multi mode standaard voor Gigabyte internet en voor zeer hoge snelheid in LAN-netwerken.
- 1550 nm single mode, wordt gebruikt bij zeer lange afstanden. Speciaal voor telecommunicatie en snelheden tot 40 Gbps zijn geen probleem.

Om licht over grote afstanden te kunnen geleiden moeten glasvezels dus buitengewoon transparant zijn. Door sterke verbetering van de fabricagemethoden is hierin een grote vooruitgang geboekt. In de jaren '50 bedroeg de lichtverzwakking enkele honderden dB/km.
Het type kabel dat op dit moment bij ons in de straat wordt aangelegd is het single mode type.
Van de mensen die het aanleggen mocht ik een stukje meenemen. Op afbeelding 7 is de oranje kabel te zien met het uitstekende zeer dunne stukje glasvezel.

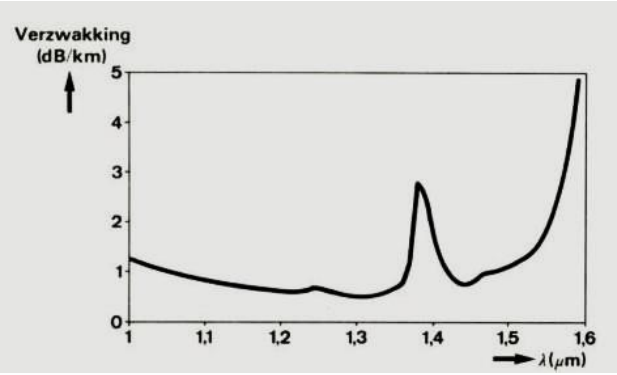
Afbeelding 7 De single mode glasvezel met kunststof bescherming.

Tijdens de eerste jaren van de ontwikkeling van glasvezels, tussen 1965 en 1975, concentreerde men het licht in het gebied rond 850 nm.
Omdat voor dat gebied toen, de geschikte halfgeleiderlichtbronnen (GaAs- en AlGaAs-lasers en LED's) voorhanden waren. De eerste glasvezelsystemen voor communicatie werkten dan ook in dat golflengtegebied. De eerste laser dateert reeds van 1960, terwijl men twee jaar later al tot een laserdiode kwam (afbeelding 8).
Wat de gemiddelde glasvezel betreft, is het gebied rond 1300 nm gunstiger, terwijl het gebied rond 1550 nm nog beter is. Door het elimineren van verontreinigingen in het kwarts glas (Si02) is hierbij grote vooruitgang geboekt. Silicium is van nature niet transparant. Om het toch te kunnen gebruiken voor glasvezel techniek, wordt het in een oven verhit tot 1200 graden.
Hierbij wordt het materiaal enkele uren blootgesteld aan een vochtige zuurstof rijke atmosfeer. Hierdoor ontstaat er een oxide laagje van



Afbeelding 8, een laser diode

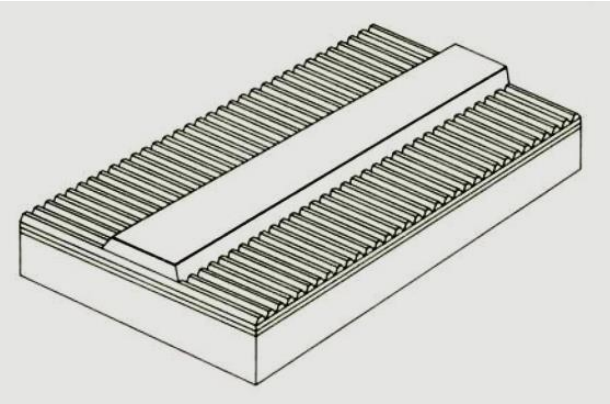
één micro meter en dit laagje zorgt voor afscherming van de vezel. Toch vertoont dit glas nog een dip bij 1400 nm lichtgolflengte.
Afbeelding 9 toont de lichtverzwakking van een commercieel verkrijgbare mono modus SIO2 vezel.



Afbeelding 9

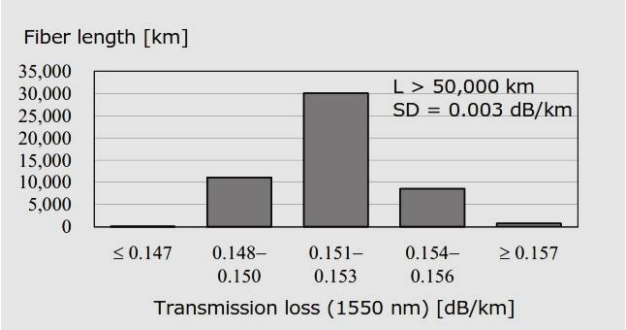
Wat de lichtverzwakking betreft is het theoretisch haalbare niveau voor kwartsglas praktisch bereikt. De laagste waarde die gerapporteerd is door medewerkers van ATT Bell Labs, bedraagt 0,157 dB/km. Er is nog een eigenschap van de glasvezel die de te overbruggen afstand beïnvloedt. Een in de vezel aanwezige licht puls, verdeelt zich over lichtwegen die niet allemaal dezelfde optische lengte hebben.
Met andere woorden, door de looptijdverschillen komen de pulsen niet op dezelfde tijd uit de vezel. De totale uitgangspuls is dus verbreed ten opzichte van de ingangspuls. Bij stapindex vezels bedraagt deze pulsverbreding ongeveer 30 nano seconde per km. Door de bijzondere brekingsindex is bij de graded index vezel de pulsverbreding slechts circa 1 nano seconde per km. Dus dat scheelt behoorlijk.
De oudste generatie glasvezel werkt zoals gezegd bij 850 nm met graded index vezels.
Deze zijn beperkt in afstand en capaciteit; tot ongeveer 12 km en 140 Mbit/s. De tweede generatie systemen die gebruik maakt van graded index vezels bij 1300 nm, wordt momenteel volop gebruikt.

Het maakt grotere afstanden en hogere bitsnelheden mogelijk, respectievelijk tot circa 30 km en 280 Mbit/s .
De derde generatie systemen zijn opgebouwd met mono modus vezels bij 1550 nm. Deze vezel heeft grotere mogelijkheden met betrekking tot afstand en capaciteit. En is dus voor telecommunicatie momenteel zeer interessant met name voor grote afstanden.
Twee types halfgeleider lichtbronnen worden toegepast in de glasvezeltransmissie. Uiteraard speelt de LED tegenwoordig een zeer belangrijke rol, maar ook de halfgeleiderlaser. Het licht uit een halfgeleiderlaser kan efficiënt aan een vezel gekoppeld worden. Maar ook qua modulatiesnelheid is de laser uiteindelijk in het voordeel.
De modulatie geschiedt bij beide typen direct via wisseling van de voedingsstroom. Bij mono modus vezels worden vrijwel alleen lasers als bron toegepast. In het 850 nm gebied worden ze gemaakt van AlGaAs halfgeleiders. Voor het gebied boven 1200 nm zijn InGaAs en InGaAsP de gebruikte halfgeleidermaterialen.
Dit zijn wat vreemde afkortingen, maar in het kort even het volgende:
In het begin was er voor een diode of een transistor alleen maar GE; dit was dus germanium. Met germanium werden de eerste vaste diodes en later transistors gemaakt. Later vond men betere eigenschappen in het goedkopere silicium (Si). Dit is het materiaal waarvan nu vrijwel alle actieve halfgeleiders zijn vervaardigd. Verder zijn met name voor led technologie allerlei kristallen van slim bedachte stoffen ontwikkeld. Zo kwam men tot GAllium ALuminium ArSenide (AlGaAs) en aluminium indium gallium fosfide (AlInGaP2). Maar ook gallium arseen fosfide (GaAsP), gallium fosfide (GaP), gallium nitride (GaN), zink selenide (ZnSe), silicium carbide (SiC) en indium gallium nitride (InGaN). Door deze verschillende stoffen is het mogelijk de kleur licht te bepalen die door het kristal wordt uitgezonden.
Speciaal voor glasvezel en data overdracht zijn nieuwe types lasers ontwikkeld. De twee belangrijkste zijn de zogenaamde CCC-laser (cleaved coupled cavity laser) en de DFB-laser (distributed feedback laser).
Bij verschillende instellingen heb ik gevraagd om informatie over deze lasers en gekregen. Maar ik had gevraagd om light reading materiaal. Dus gemakkelijk leesbaar materiaal. Maar dat viel tegen. Ik kreeg proefschriften met veel formules etc. Maar ik ga toch aan de hand van alles wat ik kreeg een poging doen om een beetje inzicht te geven in beide types.
De eerstgenoemde laser (CCC laser) is een laser die elektrisch gesproken uit twee delen bestaat, die optisch gekoppeld zijn. Hiermee zijn ook bijzondere modulatievormen mogelijk, bijvoorbeeld optische frequentiemodulatie. Deze laser is van het Fabry Pérot type (FP laser), dat wil zeggen dat de optische terugkoppeling verzorgd wordt door twee parallelle spiegels.
Bij halfgeleiderlasers zijn dit meestal de eindvlakken van het halfgeleiderkristal. Ook worden wel externe spiegels toegevoegd; de gewone halfgeleiderlasers zijn vrijwel altijd van het FP type.
Het doel van een DFB laser is het preciezer maken en vooral houden van de golflengte. Dus zo weinig mogelijk harmonischen om de eigenlijke piek heen. De DBF laser is de laatste tijd een van de belangrijkste bouwstenen van een glasvezel netwerk. Bij een DFB laser zijn de laserspiegels in de vorm van gleufjes over de gehele lengte van de laser (afbeelding 10) aangebracht. De lijnen van de gleufjes hebben een onderlinge afstand van een halve golflengte.



Afbeelding 10

Deze ontwikkeling gaat nog steeds door en dit geldt zeker voor de ontwikkeling van bruikbare bronnen en detectoren. Gezien de verwachte verzwakking van 0,001 dB/km zouden overbrugbare afstanden tot enkele duizenden kilometers theoretisch mogelijk zijn.
Dus waarmee de oceanen zonder versterkers zouden kunnen worden bekabeld. In een proefschrift uit 2018, dat ik toegestuurd kreeg is er vezel beschreven, met een demping van 0,14 dB per kilometer. Deze Z-PLUS Fiber 150 vezel is gemaakt door de Sumitomo Electric Industries, Ltd., en ligt ver voor op de concurrenten. De vezel is goedkoop met weinig verlies. Maar het kan beter en de zelfde firma levert de Z-PLUS Fiber 130 vezel met een verlies van 0,003 db/km. In de de grafiek van afbeelding 11 is het verlies te zien. De vezels zijn gemaakt van SI en er wordt pure zuurstof bij gebruikt. De truc is volgens het rapport om de vezel zo snel mogelijk af te koelen, maar verder gaat de beschrijving niet. De concurrentie op dit gebied is stevig en je moet uiteraard niet alles vertellen.
Dus het onderzoek gaat nog steeds door om glas te maken dat een extreme helderheid bezit.

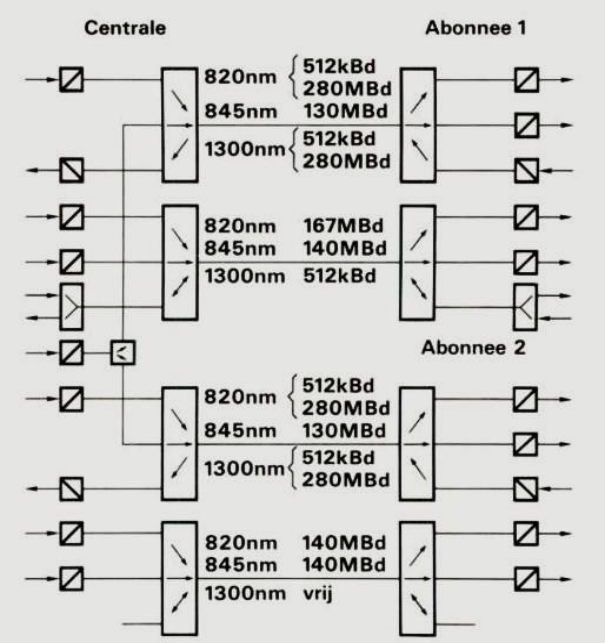


Afbeelding 11

Een wat dichterbij liggende ontwikkeling betreft die van opto elektronische en optische circuits.
Begin jaar 2000 zocht men naar een manier om compacte circuits te maken met optische en elektrische geleiders. Het doel was om zodoende modulatoren, schakelaars, muitiplexers, lichtbronnen en detectoren op één chip efficiënt te laten samenwerken.
Men spreekt wel van geïntegreerde optica of geïntegreerde optische circuits. Eenvoudige circuits met modulatoren en schakelaars waren er toen al en nu is vrijwel alles mogelijk. De technieken die al bij de vervaardiging van elektronische chips werden gebruikt, waren belangrijk voor dit proces.
In 1986 was men al begonnen met de aanleg van een transatlantische glasvezelverbinding (TAT 8), werkend bij 1300 nm, waarbij 2 versterkers werden aangebracht. Tegenwoordig werken transatlantische kabels alleen nog maar met 1550 nm. Wat toepassing in het lokale net betreft, was in Nederland het DIVAC experiment van groot belang. De DIVAC studie (Digitale Verbinding tussen Abonnee en Centrale via glasvezel) was destijds een uniek onderzoek.

Dit was een samenwerkingsproject van Philips, PTT en de Technische Hogescholen van Delft en Eindhoven. Hierbij werden op laboratoriumschaal alle mogelijkheden van een geïntegreerd glasvezelnet onderzocht. De Stuurgroep Gemeenschappelijk Onderzoek Glasvezel (SGOG) stelde begin 1978 de DIVAC werkgroep in. De opdracht daarvan was: Verkenning van uitvoeringsormen, mogelijkheden en kosten van lokale telecommunicatie netwerken.

Netwerken, die geschikt waren voor telefonie, televisiedistributie en radio distributie. Dus bestaande diensten op het huidige kostenniveau, maar wel met de voorbereiding op de invoering van nieuwe breedbanddiensten. Er was toen nog geen internet, maar dat zou niet lang meer duren. Het stond destijds opgesteld als demonstratieobject, opgesteld in het Dr. Neher Laboratorium.
In afbeelding 12 is een DIVAC proef opstelling te zien met de diverse golflengtes en snelheden.
Samenvattend kan worden gesteld dat voor de



Afbeelding 12

lange afstand, de komende jaren voornamelijk glasvezels zal worden gebruikt.

Verdere verwachte ontwikkelingen
Inmiddels onderzoekt men andere materialen met potentieel nog kleinere verzwakkingen.
Germaniumoxide, maar vooral zircoon fluoride glasvezel blijken veelbelovende kandidaten.
Dus de ontwikkelingen gaan gewoon door en koperdraad zal vrij snel verdwijnen als verbinding. Dank zij de geweldige ADSL techniek heeft de oude vertrouwde 2 draad koper verbinding nog lang zijn best gedaan. Deze techniek is voor de KPN erg belangrijk geweest. Er kon internet voor iedereen worden geleverd. Maar met glas--vezel zal de snelheid flink worden opgevoerd en is ook de coax kabel voor tv en internet etc. overbodig geworden.

LITERATUUR
Optical Fiber Communication 1984,
Ned. Tijdschrift voor Fotonica (1985)
Lightwave Techn. Garrett, I.
De Ingenieur 1953 A.C.S. van Heel.
Philips Technisch Tijdschrift 1983
Life with glas en light Kao, K.C.; Hockham, 1966
SEI Technical review number april 2018 ·

Breedbandherrie

Dick van den Berg PA2DTA

Ik luister met enige regelmaat. Ik moet wel, want af en toe moet een ontvanger eens aan. Zeker mijn oude buizenapparaten kunnen niet zonder af en toe een beetje warmte. Ook een transistortje – het zullen wel IC's zijn – moeten gebruikt worden al is het alleen maar om lege batterijen of accu's op het spoor te komen. Ik neem dan meteen de gelegenheid te baat om met wat digisonde rapporten de propagatie eens praktische te testen. Het is al duidelijk dat de zonneactiviteit langzaam oploopt, het maximum wordt pas over een jaar of twee verwacht. Met zekere regelmaat is de MUF boven 30 MHz. De tien meter band is al weer ontdekt, zeker bij contesten hoor je dat. Ook de citizenbanders uit verre steken laten zich weer horen. Het valt me op dat het karakter van de uitzendingen al jaren aan verandering onderhevig is. Ik denk dat de omwenteling na de val van de muur daar debet aan is. De concurrentie tussen twee machts-blokken is zodanig verschoven dat een permanent bombardement met ronkende propaganda kennelijk overbodig is geworden. Ook uitzendingen uit allerlei landen worden kennelijk niet meer in allerlei talen verzorgd. Het aandeel Frans, Duits en Engels lijkt me fors afgenomen. Typisch opvallend vind ik ook dat cultureel getinte uitzendingen vrijwel verdwenen zijn. Enkele uitzonderingen – voor zover mijn interpretatie en herkenning dat toelaat – zijn de uitzendingen van Chinese origine en die uit landen die zich sterk afficheren met de Arabische wereld. En niet te missen de uit USA bibblebelt afkomstige zending. Ook vroeger had je al raadselachtige signalen, nu kun je behalve door een zekere auditieve herkenning op een SDR ook nog eens zien wat voor vlees je in de kuip heb. Bovendien kun je met wat zoeken op internet ook nog eens plaatjes en geluiden vinden die als vingerafdruk kunnen dienen. Het is evident dat de spanning in de wereld ook nog eens gepeild kan worden door alle geluiden nauwgezet te monitoren. Het aantal "geheim-zinnige" signalen neemt hoorbaar, en zichtbaar, toe als er ergens gedonder in de glazen is. Niet voor niks beschikken overheden nog steeds over afluisterposten. Gevoelige oren kunnen zelfs uit de "gewone" omroep geluiden destilleren hoe de politieke vlag erbij hangt.

Ook weer terug van weggeweest is het O(ver)T(he)H(orizon) radar geweld. De specht (vanaf de zeventiger jaren tot de val van de muur Woody Woodpecker) is intussen ingeruild voor een ander vogeltje dat anders gebekt is. Maar opnieuw wordt zijn kooitje opengezet zodat het

Woodpecker array **(foto internet)**

getwitter al te vaak in een amateurband terecht komt. Zit bij twitter het hem voornamelijk in het onbehoorlijke aantal zinloze erupties, bij de OTH zit het hem in de kracht van het signaal. Ik grasduinde eens wat rond op internet en vond aardig wat info.

Alweer jaren geleden leverde ik een bijdrage aangaande de techniek van een radarsysteem van de Duitsers in WO2. Dat systeem met de naam Mammut – de naam zegt het al – was tamelijk groots opgezet en een belangrijk onderdeel was de antenne die stilstaand toch de radarbundel in azimuth over een behoorlijke hoek kon laten zwiepen. Dat gebeurde door een fors aantal dipolen met variabele fase te sturen. Dat deed men met coaxiale faselijnen en een ingenieuze elektromechanische faseregelaar. Toentertijd qua uitvoering een staaltje ingenieurs en constructeurs kunst. Tegenwoordig bij wijze van spreken een klein kunstje met zeer hoge frequenties en computers. Maar voor een OTH die nog steeds op de korte golf werkt, een

DUGA Radar Array near Chernobyl Ukraïne (foto internet)

detectiesfeer van enkele duizenden kilometers, een zichtbare radardoorsnede van slechts tientallen vierkante centimeters en dan ook nog eens real time enkele honderden snel bewegende objecten in de gaten moet krijgen en houden toch wel een dingetje. Waar we nu last van hebben is (zo goed als) allemaal Russisch.

Overigens zijn er verscheiden landen die over vergelijkbare systemen beschikken. De intruders worden regelmatig via zogenaamde IARUM rapporten doorgegeven, maar, u begrijpt het wel, er is geen QSL. Van de oude woodpecker is in elk geval een deel nog over. Het staat in de buurt van Tsjernobyl en mag kennelijk af en toe gebruikt worden door –het zal wel – een contest groepje. Nederlandse amateurs mochten zo eens de antennes van zenderpark Zeewolde gebruiken toen de dienst van Radio Nederland Wereldomroep werd beëindigd. Je hebt dan geen grote PA meer nodig. Ik meen dat de richting gestuurde gordijnantennes een versterking van tientallen dB's hadden.

De Sovjets begonnen in 1949 met de uitvoering van een radarsysteem dat niet behept was met "onder de radar" door vliegen. Medio de jaren vijftig was er een werkend systeem, maar uiteraard waren de kneepjes van het systeem ook bekend bij de tegenpartij. Hét probleem van radarsystemen die als het ware van bovenop een deken van signalen neerleggen via reflectie aan de ionosfeer (in feite deels vergelijkbaar met NVIS) is dat het door een doel gereflecteerde signaal erg klein en omgeven door ruis van allerlei soort is. Bovendien zijn er vaak meer doelen tegelijk. Het gereflecteerde signaal moet ook een eenduidige relatie hebben met het oorspronkelijke uitgezonden signaal. Dat betekent dat de timing van alle signalen nauwkeurig vast moet liggen en dat er heel snel allerlei berekeningen gemaakt moeten kunnen worden. Problemen die toentertijd niet makkelijk

Container (foto internet)

getackled konden worden. Met de introductie van steeds snellere computers en ook met het ontdekken en ontwikkelen van allerlei algoritmen/coderingen werd signaalopwekking en analyse steeds makkelijker. Om even bij de Russen te blijven: hun laatste uitvoering – die nu steeds voor storing zorgt – is een OTH die tussen ongeveer 2013 en 2019 in bedrijf is gekomen. Het is een breedbandig systeem dat in vrijwel het gehele kortegolfspectrum gebruikt kan worden. Een station bestaat uit een gescheiden zend- en ontvangstation. De afstand tussen beide is tientallen kilometers. Uiteraard zijn de stations niet mobiel vanwege de zeer omvangrijke antennesystemen. Ook de stroomvoorziening is geen sinecure gezien het nodige vermogen. Geheel volgens het ouderwetse sovjet model is de naam 29b6 maar ook beter bekend onder de naam "container", een naam die wellicht te danken is aan het feit dat de zenders in aparte containers zijn gebouwd die onder de antennemasten staan. Geheimhouding ging ten onder aan de kwaliteit van satellietfotografie en uitpeilen onder meer door amateurs heeft ook de plaats onthuld.

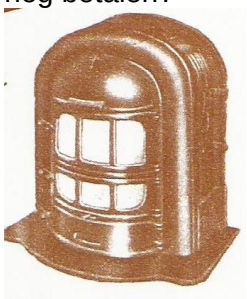
Het meest indrukwekkend van het station is het antennesysteem. Dat bestaat voor het ontvangstdeel uit niet minder dan een array van 144 masten van 34 meter hoog met een lengte van 1300 meter. Drie van deze configuraties zijn in een gelijkzijdige driehoek opgesteld. De zend antenne is 400 meter lang en bestaat uit 36 masten. De antennes zelf zijn conische breedbanddipolen geschikt in elk geval voor frequenties tussen 9 en 20 MHz. De antennes kunnen zodanig worden aangestuurd dat zowel elevatie (het aantal gebruikte hops) als het azimut kunnen worden ingesteld. Het geschatte gehanteerde vermogen is 10 MW. De Russen zijn er net als andere partijen in geslaagd een OTH te bouwen die op zich best functioneert, maar toch niet veel meer is dan als een soort early warning. Dat het allemaal werkt is een knap staaltje HF en computer techniek. Het fundamentele probleem is dat het een grof systeem blijft: een potentieel doel verschijnt op de kaart als een object dat vele kilometers groot kan zijn. Meer informatie is altijd noodzakelijk. Een militair zwak punt bestaat in het feit dat het een kwetsbaar geheel is, zelfs een ongerichte klap kan het einde van een werkend geheel betekenen. Intussen blijft de storing die wordt veroorzaakt en er zijn geen speciale frequentiebanden toegewezen voor dit soort toch wat grofstoffelijke defensieve radar. Als je het lijstje bekende stations/landen bekijkt, mogen we nog blij zijn dat het meestal bij de containerstoring blijft. Nog aardig te vermelden is dat het van het begin af aan amateurs waren die dit type signalen ontdekten en de functie ervan blootlegden. Ook aardig dat amateurs uit Groningen en omstreken waaronder Hendrik de Waard PAoZX met amateurmiddelen met als ontvanger een oude Collins buizenontvanger R392 ook een OTH maakten. Ze konden (sneller schakelen kon niet) vanuit Groningen het Atlasgebergte in Noord Afrika en de golven van de Middellandse zee bij storm zien. Geen digitale rimram, ordinaire korte CW pulsjes en maar 100 W. Een pluspuntje is er ook nog. De modellen woodpecker (officieel

Duga) waren gezien hun aard nog erger omdat ze veel breedbandiger waren; nu is een stukje van ongeveer 15 kHz onbruikbaar. Duga was zo erg dat deze radar zelfs de uitzendingen van Radio Moskou onmogelijk te beluisteren maakte. Collateral damage heet dat.

QRPen in je trui?

Dick van den Berg PA2DTA NL 671

Als we corona en apenpokken en al die andere zaakjes die niet deugen even parkeren hebben we nog wel even een ernstig dingetje over. Het kan niemand meer zijn ontgaan: eindelijk lopen we met ons energiegebruik lelijk averij op. Linksom of rechtsom zagen we het allemaal aankomen, maar gingen we het maar uit de weg. Nu blijkt dat zelfs de markt (altijd al een dubieus concept gevonden) niet meer werkt. Plotseling rekenen zelfs economen al in Megawatturen en ook daarvan hebben ze geen idee wat het is. Braaf zitten isoleren en zonnepanelen; het moet allemaal haalbaar en betaalbaar zijn, zei men in Den Haag. Ook daar wil men het maar moeilijk begrijpen. Maar u begrijpt het allemaal wel, want u moet betalen. Wellicht hebt u ook gezien dat uw woonoppervlak tegenwoordig in vierkante meters wordt geprijsd. Ook al weer zo'n ideetje uit een bedenkelijke bedrijfstak. U verwarmt per kubieke meter, maar uw wooncomfort speelt zich af per bruikbare oppervlakte eenheid. U staat nu voor een mooi micro-economisch experiment. Voor hoeveel vierkante meters kunt u uw verwarming nog betalen?



Kolenhaard

Ik zie opdoemen dat we terug moeten gaan in onze eigen radiogeschiedenis. Velen onder ons kennen nog uit eigen beleving dat we 's winters rond de kolenhaard geschaard de kou doorkwamen. In onze regio wonen velen in huizen die het moeten doen met een tamelijk beroerd energielabel. Hoezeer u uw best ook doet en hoever uw spaartegoed ook gaat, een A+++ label zal wel nooit lukken. Dan wordt het dus een kwestie van Mohammed en de berg. Via de ex kinderkamer of de zolder levert u een directe bijdrage aan de klimaatopwarming en uw financiële ondergang als u daar uw hobby blijft beoefenen. Tenzij u zich in berevellen hijst en microfoon, seinsleutel en vingers af en toe van rijp en ijs ontdoet. Daarom dus rest slechts dat u weer uw hobby intrek neemt in de huiskamer. Net als vroeger. In de zomer op zolder. 's Winters een eigen hoekje in de kamer. Vanwege de huiselijke vrede moet u een beetje ontspullen maar met wat qrp-apparatuur zal het waarachtig ook wel gaan. Een voordeeltje hebt u alvast te pakken: aan de kamerverwarming levert u zodoende zelf al gauw een bijdrage van ongeveer 100 W. Ik zie ook mogelijkheden voor de herintroductie van eigen opwek. Leef u uit in innovatie, bouw uw E-bike om. Ontwerp een grote knijpkat. Maak er een prikkelend familiespel van. Kolonisten van Catan, Monopolie nieuwe stijl of speel het nieuwste spel (luxe editie € 69 en van vaderlandse bodem) Energietransitie. Allemaal gebaseerd op gelikte economische mainstream ideeën die ons brachten waar we zijn. Hoe fanatieker gespeeld, hoe verhitter de gemoederen. Omlaag kan de thermostaat. Ik geef u nog een suggestie mee. Haal die oude zelfgebreide echte wollen trui met die Eland voorop uit de kast, dat staat best vrolijk bij de kerstboom. Daar kunt u ook maar het best echte kaarsjes (indien straks nog betaalbaar) in branden. Die ledverlichting blijkt maar koud licht uit de geglobaliseerde wereld. Dan wordt het vast nog weer eens ouderwets gezellig. Alleen nog even al die andere zaakjes proberen op te lossen…

Philips knijpkat

PS Mijn intrek in de huiskamer is een zelfstandig idee dat nog niet in diepte met mijn XYL is besproken. Ze is weliswaar meegaand (ze heeft zelf ook een ruimte vragende liefhebberij) maar niet tot elke prijs. Ik zie enig wisselgeld in de onderhandeling wel als vereiste. Om me miniem en geruisloos een plekje te kunnen toeeigenen neem ik me voor mijn CW vaardigheden zo spoedig mogelijk te verbeteren. Koptelefoontje, seinsleuteltje en qrp-zendertje. Knus, moet lukken, denk ik dan. Zeker met een kerstdineetje bij kaarslicht.

De ontwikkeling van platte beeldschermen

Auteur: Lieuwe van der Velde
Bewerkt door: Pieter Kluit NL 13637

Inleiding

In de shack van de zendamateurs is de glazenbeeldbuis van de computermonitor reeds lang geleden vervangen door een plat beeldscherm. Ook zullen er nog maar weinig mensen zijn die nog een TV in huis hebben met de oude glazen beeldbuis. Die tijd ligt al weer lang achter ons. En dat is maar goed ook, want wat waren ze zwaar…..

Afbeelding 1, Niet plat, maar er was beeld!

Het maken van het platte beeldscherm lukte in de begintijd redelijk goed op mini niveau. Maar ze werden steeds groter en ook de techniek veranderde. In de loop van de tijd kwamen de eerste platte plasma tv 's en vloeibaar kristal beeldplaten op de markt. Maar ook de beamer deed zijn intrede. Afgelopen zomer mochten we van kennissen hun HD beamer lenen.

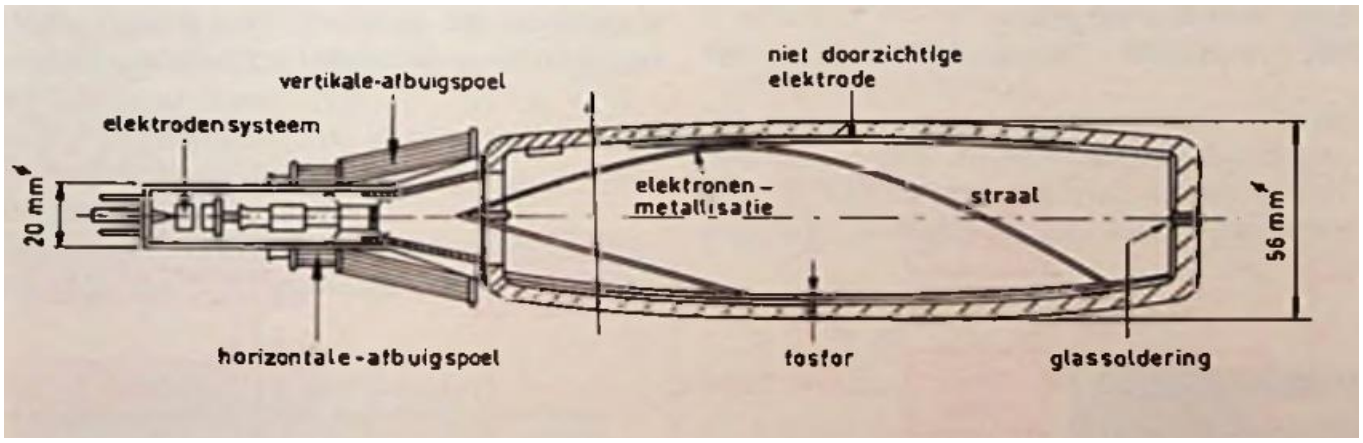
In combinatie met onze satelliet ontvanger, was dit geweldig. Wilden we een groot beeld dan schoven we hem wat achteruit. En bij een kleiner beeld naar voren. Het was een geweldige beeldkwaliteit in combinatie met een oud dia projectie scherm.

De tijd gaat snel en de ontwikkelingen in de elektronica zijn bijna niet meer bij te houden.

Maar dat er al in 1969 een tv werd gemaakt met een plat beeldscherm dat wist ik echt niet. Op mijn zoektocht naar het platte beeldscherm kwam ik bij de universiteit van Illinois terecht. Van hun kreeg ik een proefschrift uit 1967 waarin onderzoek naar een plat scherm werd beschreven. Dit betrof onderzoek op het gebied van plasma schermen. Dus een scherm met kamertjes, voorzien van fosfor en een edelgas. Maar daar kom ik zo op terug.

Toen na de schijf van Nipkow de beeldbuis haar intrede deed, was hiermee de toekomst van de televisie verzekerd. Een paar jaar later werd het TV-beeld volledig elektronisch opgewekt en weergeven. Maar ook toen al vond men deze beeldbuis niet echt ideaal. Zoals we allemaal nog wel weten was hij behoorlijk zwaar! Hoewel voortdurend naar andere oplossingen werd gezocht om de beeldbuis platter te maken, bleef men hier aan bepaalde grenzen gebonden. Het gevolg hiervan was dat een TV-apparaat steeds een vrij behoorlijke diepte vertoonde. De grens werd hier duidelijk gesteld door de beeldbuis.

Door de steeds verdere miniaturisatie was de rest van de onderdelen geen probleem meer. De totale elektronische schakeling vulde op het laatst slechts een klein gedeelte van de kast, terwijl de beeldbuis het leeuwendeel voor zich opeiste. Het is daarom niet te vermijden dat er toen al, naar een oplossing voor dit probleem was gezocht. Vele experimenten bleken, na een veelbelovend begin, het laboratoriumstadium niet te overleven. Er was toen dan ook nog niet eerder een TV-ontvanger gemaakt met een plat beeldscherm. Een compromis oplossing was de buis van Hayakawa (afbeelding 2). Dit was een vrij platte buis waarbij de elektronenstroom haaks



Afbeelding 2, Een redelijk platte 20 cm beeldbuis van Hayakawa.

werd afgebogen. Maar er was teveel elektronica voor nodig om er weer een redelijk beeld van te maken.

Ontwikkelgeschiedenis van het platte beeldscherm

Het Japanse TV station NHK begon in 1964 met de ontwikkeling van HDTV. (High Definition Television, in Japan ook bekend als Hi Vision).
In plaats van de 525 beeldlijnen van het in Japan gebruikelijke NTSC systeem werd gebruik gemaakt van 1125 beeldlijnen. In 1985 werd dit systeem voor het eerst gedemonstreerd in de vorm van een projectie TV, dat met beeldbuizen werkte. De eerste tests met het draadloos overbrengen van zulke TV-signalen begon in 1986. Al in 2000 was er digitale Hi Vision TV via de satelliet beschikbaar. Sinds 2003 is ook ontvangst van deze signalen van TV zenders via de kabel mogelijk. Al in 1978 kwam er een vertegenwoordiger van Sony bij ons in de winkel (radio Adema, Heerenveen).
En die vertelde, dat over niet al te lange tijd, een televisie als een schilderij aan de muur kon hangen. Mijn baas en ik keken elkaar aan en lachten maar wat. Maar om zijn bewering kracht bij te zetten, haalde hij uit zijn binnenzak een mini televisie (afbeelding 3). Dit was het prototype van de beroemde Sony watchman. Een mini tv voorzien van een zwart/wit LC schermpje. Daarvan waren we toch behoorlijk onder de indruk in die tijd. Dit type zou in 1982 op de markt verschijnen en tijdens de vakanties hadden we deze televisie altijd bij ons.
Het was even sparen kan ik me nog herinneren. Goedkoop waren ze niet! Maar het was handig om het journaal even te zien of AVRO's weekeind quiz….Hij staat nu in de kast. Er is uiteraard geen ontvangst meer mee mogelijk.
Dit was een mini televisie, maar het moest uiteraard groter worden voor huiskamer gebruik.
Om voorruit te lopen op de ontwikkelingen, moest een nieuw display ook geschikt zijn voor HD-televisie. Om zulke signalen te kunnen weergeven waren absoluut nieuwe beeldschermen nodig. Beeldschermen die geschikt waren voor de destijds vastgelegde definities voor HDTV. 1280x720**p**/60' en '1920x1080**i**/30.
In deze aanduidingen staat het eerste getal voor het aantal pixels per beeldlijn en het tweede voor het aantal beeldlijnen. De letters p en i geven aan hoe het beeld wordt opgebouwd, namelijk 'progressive' of 'interlaced.

interlacing

Tijdens de Funkausstellung in 1935 werd voor het eerst een beeldscherm met interlacing gepresenteerd. De beelden worden bij deze techniek in tweeën gesplitst en na elkaar

Afbeelding 3, De mini televisie.

weergegeven, eerst de oneven en daarna de even beeldlijnen. De nalicht tijd van het fosfor en de traagheid van onze ogen zorgen ervoor dat we een vloeiend beeld te zien krijgen. Dankzij deze techniek werd de weergave frequentie verdubbeld, waardoor het beeld minder flikkert zonder dat dit leidt tot een vergroting van de bandbreedte. Maar interlacing heeft ook nadelen. Er is een tijdsverschil tussen de opeenvolgende frames en dat zorgt bij snel bewegende beelden voor zaagtandachtige effecten bij verticale lijnen. Bovendien is de afwisseling tussen de even en de oneven frames lastig voor het moderne beeld met compressietechnieken. Het is dan ook heel goed mogelijk dat bij de omschakeling naar het Europese systeem voor HDTV. voor de 720p-standaard gekozen zal worden. In 720p staat 720 voor het aantal beeldlijnen en p voor progressieve weergave, dat wil zeggen: zonder interlacing. Inmiddels is de 1080p al weer lange tijd de standaard.
Elektro luminescentie, is ongeveer in 1959 voor het eerst ontwikkeld in de Verenigde Staten.
Elektro Luminescente bestaat uit een dunne koperen draad, met daarover een laagje fosfor omhuld door een transparante PVC of glas laag. Als er een stroom door het draad wordt geleid geeft dit licht. Het mooie is, dat het licht overal even sterk is, dus rondom hetzelfde effect geeft.
Lang werd dit toegepast voor paneelverlichting en display doeleinden. Ter vervanging of aanvulling van de neon buizen. Dit zou iets

kunnen betekenen voor een nieuw scherm, maar het lage lichtniveau vormde een probleem.
NHK richtte in de jaren 70 het Science and Technical Research Laboraties STRL plasmalab in. Hieraan werkten ook experts van de firma Matsushita mee. STRL ontwikkelde fosfor voor de drie basiskleuren; rood, groen en blauw en ook het gas waarmee de cellen gevuld werden.
Fujitsu begon in 1967 met de ontwikkeling van plasmaschermen en presenteerde in 1992 de eerste schermen met een beelddiagonaal van 21 inch (53 cm). Matsushita (bekender onder de merknaam Panasonic) was volgens eigen opgave de grootste fabrikant van plasma-schermen ter wereld, gevolgd door Samsung, LG Electronics en Pioneer. Al vrij snel toonde Panasonic op de IFA van 1994, (Internationale Funkausstellung) beeldschermen van 50 en 65 inch, met 1920 x 1080 pixels, voldoende voor 'echte' HDTV.

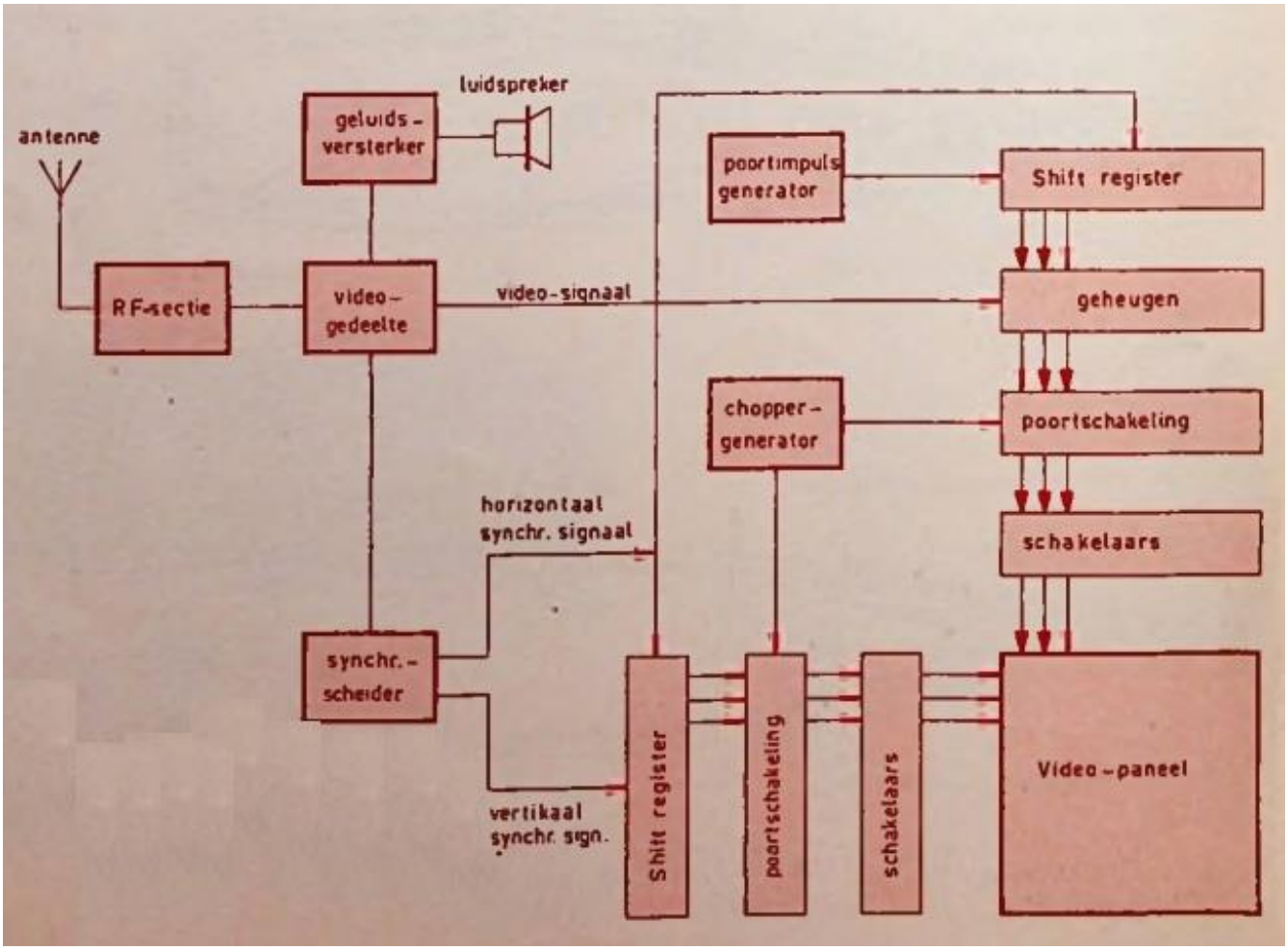
Het begin van LC

Naar aanleiding van het onderzoek in Illinois, maakten in 1969 RCA en Mitsubishi gebruik van kristalroosters. Deze kristalrooster bevonden zich tussen twee elektroden. Het is bekend dat een stof kan voorkomen in drie toestanden: nl. vast, vloeibaar en gasvormig. In de vloeibare toestand zijn de moleculen vrij dicht opeengehoopt, doch niet volgens een vast patroon. Door de dichte opeenhoping worden de moleculen enigszins in hun bewegingen beperkt, maar ze kunnen onafhankelijk van elkaar bewegen. Het karakteristieke verschil tussen stoffen in vloei-bare en vaste toestand is de rangschikking van hun elementen. Bij vaste stoffen, zijn deze volgens bepaalde wetten gerangschikt. Dit heet de kristallijne toestand, zoals dit b.v. ook bij de meeste metalen het geval is. Wanneer dergelijke stoffen worden verhit tot de vloeibare-, resp. gasvormige toestand, dan gebeurt er wat anders. Dan wordt de kristallijne toestand teniet gedaan en kunnen de kristalroosters allerlei vormen aannemen. Ook bij vloeibare kristallen zal echter steeds een overheersende kristalrichting aan-wezig zijn. Een dergelijke verbinding wordt als diëlektricum, tussen twee platen opgenomen.
Vervolgens zullen de kristallen, onder invloed van een elektrisch veld, een bepaalde positie innemen. De negatieve en positieve ionen zullen hierbij naar de elektroden vloeien. Bij het weghalen van de spanning komen de ionen weer vrij. Bij de ontworpen beeldplaat bevond zich tussen twee elektroden een kristalplaat van circa 3 micro meter. Een speciale verbinding van tin oxide met selenium (ZnS.Se) deed dienst als fluorescerend materiaal. Deze verbinding werd aangebracht bij een zeer nauwkeurig geregelde atmosfeer en temperatuur.

Vervolgens werd alles gemengd met een organisch materiaal met grote diëlektrische constante. Dat één van de elektroden doorzichtig moet zijn, spreekt vanzelf. De andere elektrode kan transparant of reflecterend zijn. In het laatste geval kan deze bijvoorbeeld worden opgedampt met aluminium of nikkel. Afhankelijk van de aangelegde spanning zullen de kristallen zich nu meer of minder horizontaal of verticaal opstellen. Waarbij de transparantie van het scherm onge-veer evenredig is met de kristalplaatsing. De plaat zelf straalt geen licht uit, doch wordt in meer of mindere mate transparant. Het voordeel hiervan, t.o.v. de gebruikelijke beeldbuizen, was dat opvallend licht het contrast verbetert. Een nadeel van de beeldplaat was de nog vrij geringe

Afbeelding 4, Het beeldplaatje van Mitsubishi in het jaar 1969.

contrastomvang, namelijk 5 maal. De elektroden gaf men bepaalde vormen, die, na het aanleggen van een spanning, op de beeldplaat zichtbaar werden. Het centrale laboratorium van Mitsubishi Electric had destijds al een televisie ontvanger ontwikkeld. Deze was d.m.v. een beeldplaat in staat is een TV-beeld weer te geven volgens het normale CCIR -systeem. Het scherm bestond uit een elektro luminescentie paneel. Dus de samenwerking van de universiteit en Mitsubishi gaf uiteindelijk een televisie met een plat schermpje. Het blokschema (afbeelding 5) van deze tv zag er iets anders uit dan een gewone tv.. Het paneel was opgenomen tussen een matrix van verticale en horizontale elektroden. Het videosignaal werd aan een geheugen matrix toegevoerd. Hierna werd het verwerkt tot een geschikt signaal om de elektroden aan te sturen. Er werd zowaar een zichtbaar beeld gevormd door variaties in de helderheid op de punten waar de elektroden elkaar kruisten. Helaas was de gemiddelde helderheid van het scherm zeer gering. Maar hoe dan ook; al in 1969 was er dus een plat beeldscherm gemaakt; Het begin was er!!



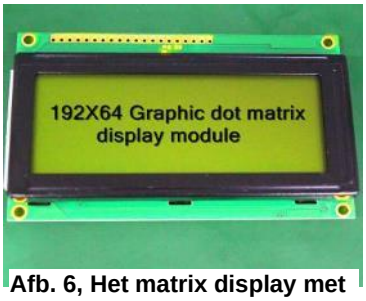
Afbeelding 5, Het blokschema van de eerste televisie met een plat beeldscherm.

De gefabriceerde beeldplaat had een oplossing van 80 X 80 lijnen, hetgeen bepaald nog niet volmaakt mag worden genoemd. Een nieuwe experimentele beeldplaat bezat reeds 230 X 230 elektroden, voor in totaal 52 900 beeldelementen. De hiermee verkregen TV-beelden kwamen overeen met de kwaliteit, die de goedkopere videorecorders toen gaven. De zoektocht en ontwikkeling van de beeldplaat ging door, maar deze eerste ontwikkeling is belangrijk geweest voor de later LC schermen.

Het matrix display

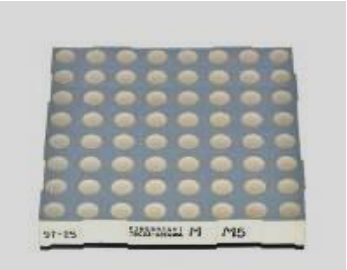
Inmiddels zijn tal van pogingen ondernomen om op andere wijze vlakke weergeefpanelen te maken. Daarbij ging men meestal uit van een stelsel van lichtende of reflecterende celletjes, bijvoorbeeld LED's, miniatuur gasontlading buisjes of vloeibare kristallen. Dergelijke panelen werden al met succes gebruikt, bijvoorbeeld voor lichtkranten, klokken en horloges. Hierbij is steeds een relatief gering aantal lichtpunten toereikend voor het weergeven van letters en cijfers. Het is leuk om hier mee te experimenteren. Je kunt ze kopen in vloeibaar kristal uitvoeringen of in led (afbeelding 6 en 7).

Dit zijn prachtige blokjes om mee te experimenteren.



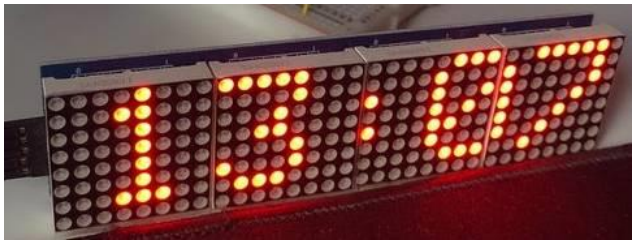
Afb. 6, Het matrix display met vloeibare kristallen.

Je kunt er een prachtige klok mee bouwen. Op afbeelding 8 is een dergelijke knutsel te zien. Het geheel wordt aangestuurd door het bekende IC 74HC595. dit IC is zowel voor de regels als de kolommen bruikbaar. Wanneer we de eigenschappen bekijken van dit ic, dan zien we dat het uiteraard een schuif register is. Maar het aardige is dat het IC per uitgang 35 mA kan leveren. En dat is voor een led display ruim voldoende.



Afb. 7, 8 bij 8 led matrix display.

Het weergeven van berichten of de tijd gaat prima met een dergelijk display. Je kunt uitbreiden zoveel je wilt of de led 's dichter op elkaar zetten.

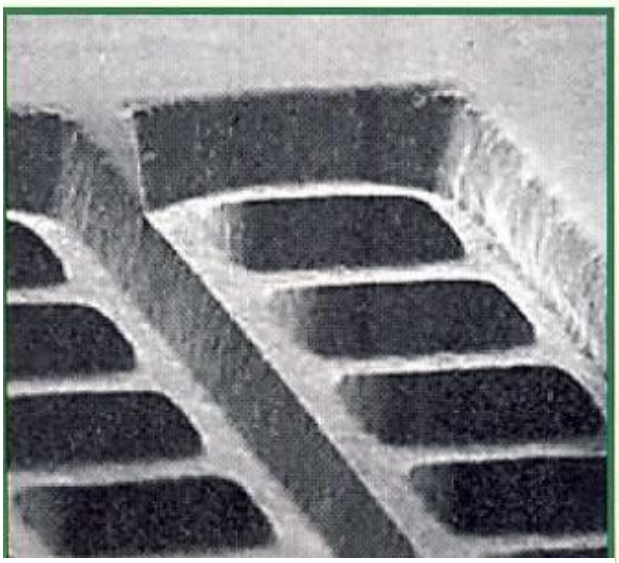


Afbeelding 8

Maar voor een succesvolle toepassing van dit soort weergeef panelen op TV gebied wordt moeilijk. Een kleine berekening laat zien waardoor dit komt. In vele Europese landen bestond een TV beeld uit 625 lijnen, waarvan er 575 voor de beeldopbouw gebruikt worden. Het totaal aantal elementjes per TV paneel zou dan 575 x 3 = 1725 moeten zijn. Dus er moest een paneel komen dat beelden kon tonen met de toen gebruikelijke kwaliteit. Dan zou men ruim 1700 elementen moeten aansturen. Het is daarbij ondoenlijk om elk elementje een eigen draad-aansluiting te geven. In het algemeen gebruikte men dan ook een zogenaamde matrix met horizontale en verticale elektroden. Waarbij het licht emitterende materiaal er tussenin gebracht wordt. Het aantal elektrische aansluitingen kan nu aardig worden teruggebracht. Dit aantal is echter nog vele tientallen malen groter dan bij een kathodestraal buis. Dus onmogelijk was dit niet maar de resolutie was moeilijk hoger te krijgen.

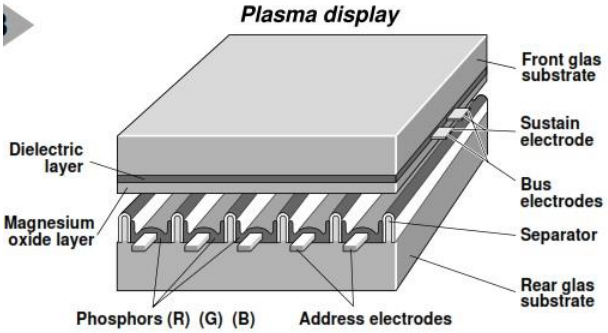
Plasma display

Een plasma display (afbeelding 9) is opgebouwd uit kamertjes, die in drie rijen en drie kolommen zijn geplaatst. Elk kamertje (pixel) is onder-verdeeld in drie naast elkaar liggende sleufjes (subpixels). Deze zijn voorzien van groene, blauwe en rode fosfor. Deze ruimtes zijn, net als bij de gasontlading lampen voorzien van een edelgas (Argon). De drie gekeurde sleufjes vormen samen een beeldpunt waarvan kleur en lichtsterkte kunnen worden gevarieerd. Bij een TV-scherm met een resolutie van bijvoorbeeld 1368 bij 768 zijn er dus 1.050.624 van deze beeldpunten nodig. Met behulp van wissel-spanning wordt het gas op een voorspanning gebracht van ongeveer 300 Volt. Nu komt het edelgas tot ontsteking en straalt een bepaalde hoeveelheid UV licht uit. Door deze UV straling zal het fosfor oplichten. De helderheid waarmee de subpixel oplicht kan met speciaal ontworpen elektronica worden ingesteld. Voor de be-scherming van het fosfor werd al vanaf het begin magnesium oxide gebruikt. De subpixels zijn uiteraard buitengewoon klein; ze zijn 200 micro meter bij 200 micrometer. Een micrometer is een duizendste millimeter. Dus 200 micron is 0,2 mm dik. Men heeft er lang over getwijfeld of de te gebruiken spanning nu een gelijkspanning of een wisselspanning zou moeten zijn.
Tegenwoordig werken de meeste plasma-displays met een wisselspanning. Verschillende firma's hebben daarna het onderzoek ter hand



Afbeelding 9, De kamertjes met daarin de sleufjes.

genomen. En op het gebied van digitaal gestuurde display schermen zijn dan ook zeer frappante resultaten geboekt. Vanaf 1970 waren grote firma 's zoals IBM, NEC en Fujitsu er intensief mee bezig. Aanvankelijk waren alleen monochrome display 's in de kleur geel/oranje



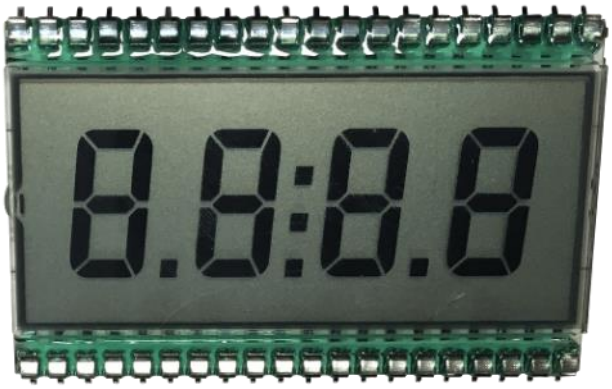
Afbeelding 10, De tekening van de structuur van een plasma display.

(amber) mogelijk. Deze displays hadden de normale afmetingen van beeldbuizen en werkten puur op gelijkspanning. In de tachtiger jaren kwam er kleur in het scherm en hogere resoluties. Maar de HDTV standaard van 1920/1080 pixels werd pas in de negentiger jaren bereikt.
Panasonic meende destijds dat de grote schermen van meer dan 37 inch alleen mogelijk waren met plasma techniek…..
Op dit punt hadden ze het mis , want ook het onderzoek naar display 's op basis van vloeibare kristallen kwam goed op gang. Het zogenaamde LC Display had ten opzichte van het plasma scherm grote voordelen. Met name uitte zich dit in het energie verbruik. Plasma schermen waren betrekkelijk eenvoudig te maken en buiten-

gewoon betrouwbaar. Kennissen van ons hebben een dergelijke tv nu al meer dan 15 jaar!! Al in 1970 was het eerste prototype beschikbaar! De beeldkwaliteit was voor die tijd prima te noemen. De keuze voor het plasma display is destijds de juiste geweest. LC schermen waren toen nog moeilijk te maken.

Vloeibaar kristal LCD display

Al in 1964 verklaarde een woordvoerder van het Japanse tv bedrijf Nippon het volgende:
Zonder een plat tv scherm is nieuwe televisie techniek ondenkbaar. Een beeldbuis is hier niet geschikt voor.
Vloeibare kristallen zijn al meer dan 120 jaar bekend. Maar het was toen niet meer dan een wetenschappelijke curiositeit. Maar de bekende polaroid zonnebril is er al een hele tijd. Deze glazen halen of de verticale, of de horizontale component van het licht weg. Dat is eenvoudig te bewijzen. Leg maar eens 2 polaroid glazen op elkaar. Bij een bepaalde stand ten opzichte van elkaar, valt er geen licht meer door. Dus dat wordt zowel de horizontale als de verticale component van licht tegen gehouden. En op dit principe van gepolariseerd licht werkt een LC display ook.
Een eerste toepassing van vloeibare kristallen in 1967 werd getoond. Toen presenteerde RCA een



Afbeelding11

klein zwart wit schermpje met bijbehorende aansturing. De firma Merck zag direct de commerciële toepassing van deze vinding.
Maar al ver voor de toepassing als tv scherm gebruikten we het LC display in meetapparatuur. Omstreeks 1975 kwam er een display op de markt, geschikt voor allerlei meetapparatuur. Met een stroomverbruik van micro ampères was dit uitermate geschikt voor batterij gebruik. Op afbeelding 11 is een dergelijk display te zien. Het voordeel van dit display was dat het zelfs in de volle zon goed afleesbaar was. Maar in het donker dus niet. Door er een paar ledjes achter te plaatsen was dit ook weer opgelost. En zo kom ik bij het gebruik van dit type display in de televisie.

Dit is tot op de dag van vandaag het meest verkochte tv display. Maar Oled zal het zeker winnen van dit type. Daar kom ik straks op terug. Op het LC scherm ga ik wat dieper in. Displays met vloeibare kristallen (in het Engels: Liquid Crystal Display of LCD) worden steeds belangrijker. Dit komt mede dankzij zij hun flexibiliteit en vele toepassingsmogelijkheden. Al in 1888 beschreef de Oostenrijker Friedrich Reinitzer de werking van vloeibare kristallen. In 1963 ontdekte de Amerikaan R. Williams de optische/elektrische eigenschappen van deze materialen. Het eerste LC-display werd ontwikkeld in 1968 en in 1973 toegepast in een zakrekenmachine van Sharp.
In 1983 demonstreerde Sony de eerste mini TV met een LC-display van 2,7 inch (67 mm). Vanaf 1985 werden ook computers draagbaar, als eerste de T 1000 van Toshiba.

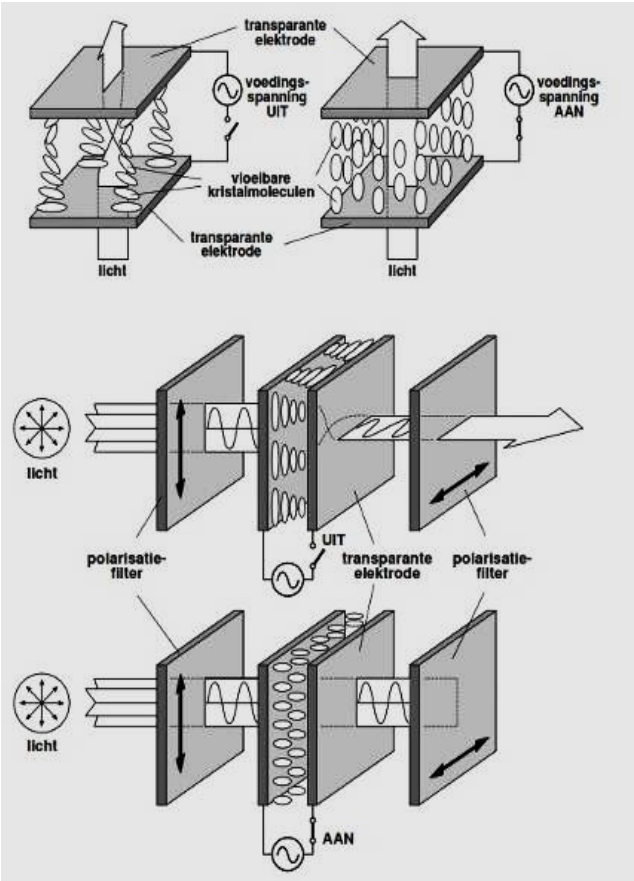
Afbeelding 12, De T1000 van Toshiba.

Kleurenschermen kwamen op de markt vanaf het begin van de jaren 90. In 2003 waren er al wereldwijd zo'n drie miljoen LCD televisies verkocht. De omzet in platte beeldschermen nam toe van 45 miljard Euro in 2003 tot 80 miljard in 2006. In tegenstelling tot het plasma display geeft een LC scherm zelf geen licht. Hiervoor een zogenaamd back-light (achtergrond verlichting) verlichting nodig. Bij de eerste types was dit een special voor dit doel gemaakte gevouwen TL buisjes. Maar al snel werd overgegaan naar het gebruik van strips met witte led ‘s. Een liquid crystal display is dus een plat beeldscherm met een zeer laag energieverbruik. De werking berust op het effect dat vloeibare kristallen bezitten. Ze zijn in staat zijn om de polarisatierichting van licht te beïnvloeden. Een LC- display is opgebouwd als een sandwich (afbeelding 14). Een modern vloeibaar kristal display werkt volgens de TFT techniek, maar er bestaan ook nog schermen met het STN systeem.

Veel glas

Tussen 2 glasplaten is een organische vloeistof aangebracht met lange moleculen. Zeer kleine

kunststof bolletjes tussen de glasplaten zorgen voor een gelijkmatige afstand en dus dikte van de



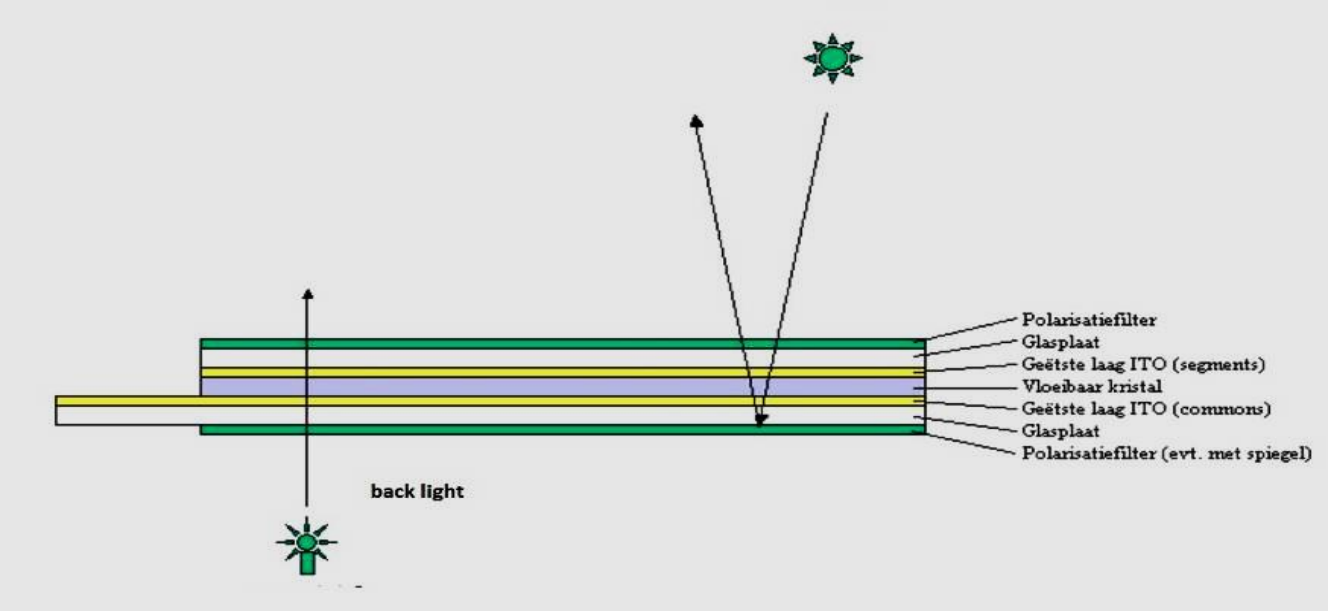
Afbeelding 13, a,b en c de werking van het LCD-display

vloeistof tussen de platen. De organische vloeistof wordt nu als lichtschakelaar gebruikt. Met behulp van laser technieken, zijn in een coating op de glasplaat zeer kleine groeven aangebracht. Deze groefjes wijzen allemaal in de zelfde richting en worden gebruikt, om langs mechanische weg de organische moleculen te richten. De lange moleculen volgen dus de groeven. In afbeelding 13a,b en c is dit geschetst. Omdat de groeven op de beide glasplaten 90 graden van elkaar verschillen, draaien de moleculen door deze hoek. Op beide glasplaten zijn polarisatie filters aangebracht.

Dus gepolariseerd licht volgt de draaiing van de moleculen en gaat dan probleemloos door het volgende filter heen. In rust is het display doorzichtig. Wordt er nu een elektrische spanning opgezet dan verandert de oriëntatie van de moleculen. Ze volgen de elektrische veldlijnen en als gevolg daarvan beïnvloeden ze het licht. Omdat beide polarisatie filters loodrecht op elkaar staan komt er nu geen licht meer door. Het scherm is zwart, net als bij de zonnebril. Bij een kleurenscherm zit er nog een kleurfilter voor iedere beeldpunt. Drie minuscule punten (rood, groen en blauw) vormen dan samen 1 pixel (beeldpunt). Bij een kleurenscherm zijn er dus drie keer zoveel beeldpunten aanwezig dan bij een monochrome scherm. In het begin was het rendement van een dergelijk scherm laag. Er bleef maar weinig licht over. Maar door toepassing van betere lichtbronnen achter het scherm is dit flink verhoogd. Vooral bij laptops en PC-schermen is het rendement nu ongeveer 25 procent. Later is door 3M een zeer speciale folie ontwikkeld. Deze folie is voorzien van miljoenen prisma ‘s. Die zorgen er voor dat het licht zoveel mogelijk loodrecht op het scherm terecht komt.

Dankzij de bundeling van al deze mini prisma ’s kon de lichtbron in sterkte worden gehalveerd.

Vooral bij laptops is dit van groot belang. Dat scheelt flink in het energie verbruik. Nu zijn vrijwel alle nieuwe laptops voorzien van een Oled scherm en speelt dit geen rol meer. Onder LCD display ’s troffen we ooit 2 hoofdstromingen aan. De goedkopere en passieve schermen met de STN techniek. En de duurdere actieve TFT schermen. Bij een STN scherm wordt het vloei-



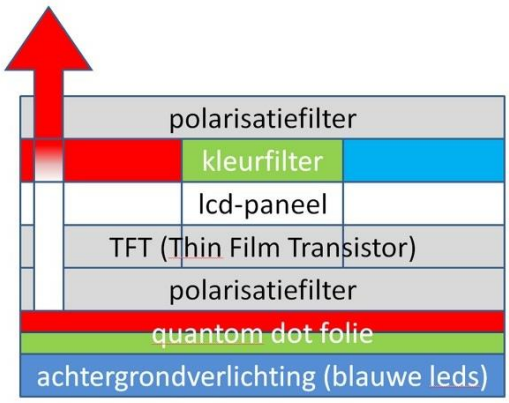
Afbeelding 14, De sandwich constructie.

bare kristal door een twee dimensionale matrix van geleidende banen aangestuurd. Deze techniek wordt vrijwel niet meer gebruikt. Bij de bekende TFT (Thin Film Transistor) displays heeft elke pixel een eigen transistor. Dit resulteert in een zeer snelle beeldopbouw. Aanvankelijk hadden deze schermen een beperkte kijkhoek maar dit behoort al lang tot het verleden. De LCD schermen hebben de plasma schermen vrijwel totaal verdrongen. Ik hoop dat deze korte beschrijving een beetje inzicht geeft in de werking.

Het Qlcd display (QLED)

Bij de QLcd televisies is een extra laag aangebracht aan het bestaande LC-scherm, bestaande uit quantum dots. Men spreekt wel van Qled, maar het led toevoegsel heeft alleen maar betrekking op de achtergrond verlichting.
Verder blijft het een gewone LC-televisie. Maar goed, door de toevoeging van deze dots, (nano techniek) worden de kleuren een stuk beter. Dit zijn nano kristallen van slechts 2 tot 6 nanometer groot. Deze kristallen geven verschillende kleuren af, wat ervoor zorgt dat het kleurspectrum verruimd wordt. Met een gemiddelde helderheid kijk je op deze televisies altijd naar haarscherpe beelden en een grote kleurnauwkeurigheid. Maar wat is een quantum dot nu eigenlijk?
Quantum dot is een techniek die niet helemaal nieuw is; de technologie wordt al jaren gebruikt.
Daarentegen is het op gebied van televisies nieuw en wordt er pas recent gebruik van gemaakt. Quantum dots zijn halfgeleider kristallen met een afmeting van 2 nm tot 6 nm. Die super kleine kristallen hebben een unieke eigenschap: ze zetten invallend licht om, naar licht van een andere kleur. De gegenereerde kleur hangt af van de grootte van de quantum dot. De kleinsten leveren blauw licht, en de grootste leveren rood licht. Bovendien zijn die kleuren erg puur. Het licht bevat slechts een beperkte selectie aan frequenties. Omdat men de afmeting van die quantum dots zeer precies kan bepalen, kan men dus ook zeer precies kiezen welke (zeer pure) kleuren er gecreëerd worden. Die pure kleuren zijn een vereiste als we televisies willen met een groter kleurbereik. Elke pixel op de televisie is onderverdeeld in drie subpixels, een rode, groene en blauwe. Het spectrum van een typisch witte led in een LCD -achtergrondverlichting bevat echter geen drie mooie pieken, maar eerder een blauwe piek en een grote groen-geel-rode piek. De kleurfilters vooraan in het scherm zetten dat om naar blauw, rood en groen, maar die laatste twee zijn minder scherp gedefinieerde pieken (en dus minder puur). In afbeelding 15 wordt dit hopelijk duidelijk.

De belangrijkste troef van quantum dot is uiteraard het kleurbereik dat ze leveren. Maar in dat opzicht zijn ze niet uniek. Ook OLED levert een groter kleurbereik. En zelfs met een traditionele achtergrondverlichting van witte leds kan men een groot kleurbereik halen. Voorlopig lijken quantum dots wel de beste kansen te hebben om het volledige kleurbereik te halen.



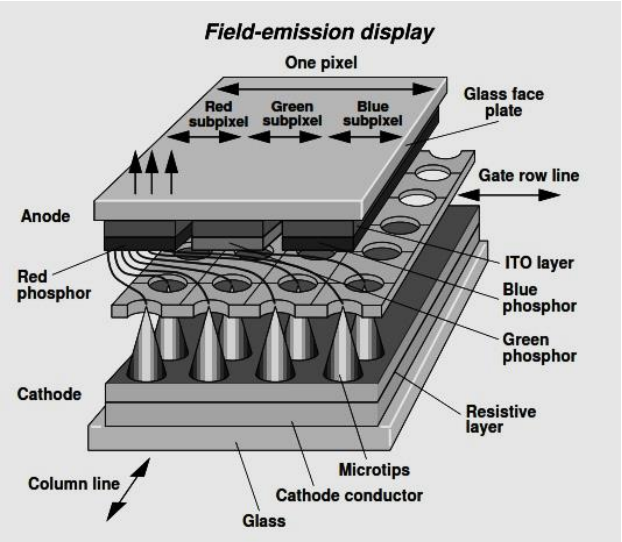
Afbeelding 15, Schematische voorstelling van 1 pixel.

Maar welke technologie uiteindelijk de rijkste kleuren zal opleveren, hangt af van verdere ontwikkelingen. Een tweede voordeel: quantum dots zijn relatief eenvoudig in te bouwen in de huidige LC-schermen. De verwachting is dat de prijs om quantum dots in te bouwen in de komende jaren gevoelig zal dalen, waardoor ze niet enkel in premium schermen gebruikt zullen worden.
Quantum dots hebben een uitstekende levensduur. Ze laten tot slot een hoge lichtopbrengst toe, geen onbelangrijk punt in deze tijden van HD -televisies en op dat gebied hebben ze een voorsprong op Oled. In de huidige televisies zijn er twee manieren om quantum dots in te zetten: in een tube of in een film. In beide gevallen gebruikt de LCD-televisie een gewijzigde achtergrondverlichting, maar blijft hij verder qua opbouw identiek aan andere LC-televisies. In afbeelding 15 is een schematische voorstelling van een pixel te zien. Die illustreert de werking van de QLCD televisie. De achtergrondverlichting creëert blauw licht en activeert de rode en groene quantum dot. Het resulterende witte licht passeert een polarisatiefilter. Het TFT-paneel bepaalt of het licht al dan niet het laatste polarisatiefilter passeert. Het kleurfilter zet het witte licht per subpixel om naar rood, groen of blauw. In essentie wordt het licht gecreëerd in de achtergrondverlichting en moet het alle bovenliggende lagen door. Het is bovendien veel energie efficiënter en zou nog puurdere kleuren kunnen leveren. Wat het effect op de zwartwaarde is, blijkt minder makkelijk te voorzien.
Het blijft immers een LCD-paneel, en dat kan geen perfect zwart leveren. Toch zijn dergelijke schermen al in 2018 op de markt gekomen.

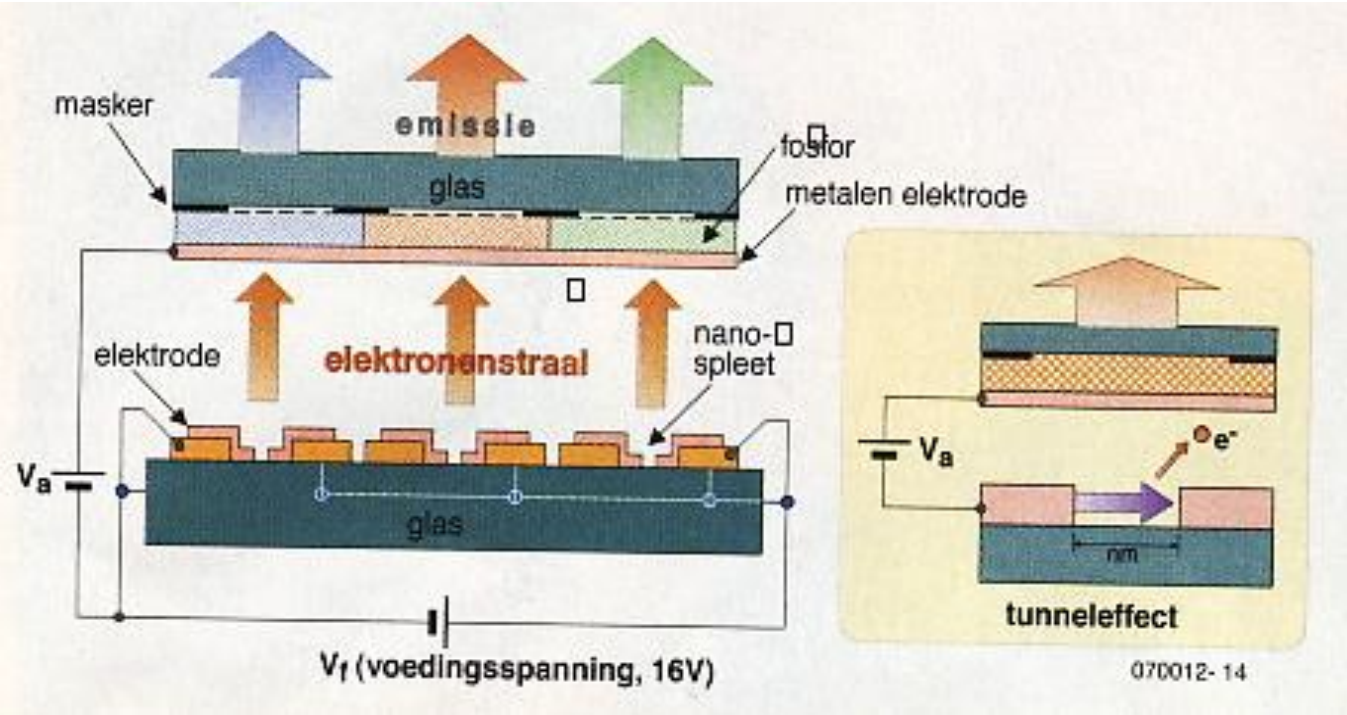
Jason Hartlove, CEO van Nanosys, toonde op CES 2017 al een prototype van dergelijk display. Maar mogelijk gaan quantum dots nog een stap verder. Wat als we de quantum-dots niet meer met licht zouden activeren, maar rechtstreeks met elektriciteit? In dat geval is het resultaat een bijna ideaal display, dat nog meer gelijkenissen gaat vertonen met Oled. In beide gevallen handelt het dan immers om een emissief display (elke pixel geeft zelf licht). En in beide gevallen wordt dat rechtstreeks bepaald door het lichtgevend materiaal, zonder tussenkomst van een lcd-paneel. Dit soort schermen noemen we QD-led schermen. Dergelijke schermen liggen nog een stukje in de toekomst. Quantum-dots leveren intensere, pure kleuren die we absoluut nodig hebben om een groter kleurbereik te halen. De beeldkwaliteit gaat er met grote stappen op vooruit t.o.v. gewone LCD televisies.

Het SED display

Toshiba en Canon werkten samen aan de ontwikkeling van een 'Surface-Conduction Electron Emitter Display' techniek (SED).
Men verwachte van deze techniek een oplossend vermogen van 1920 x 1080, met een snelle responsietijd. Maar ook met een gering energie-verbruik, grote beelddiagonalen (50 inch en groter) en een grote helderheid zonder achter-grondverlichting. De contrastverhouding zou 100.000: 1 bedragen. De techniek is, net als de ouderwetse beeldbuis, gebaseerd op elektronen-stralen. Deze moeten vervolgens de op het glasoppervlak van de buis geschikte fluores-cerende stoffen tot oplichten brengen. In dit geval heeft echter ieder beeldpunt een eigen elektronenkanon. Dit was eind negentiger jaren de grote belofte. Maar het is niet van de grond gekomen. Ook al door de enorme verbeteringen van het LCD display. Toch is het leuk om deze techniek even te bekijken. In afbeelding 16 wordt dit misschien duidelijker. Voor elke pixel is in het glasscherm een nano buisje aangebracht.
Er waren er het begin grote problemen met de productie en aansturing van de blauwe fosfor nano buisjes. Deze wijze van display maken bleek in de praktijk erg duur. Dus het is volledig naar de achtergrond verdwenen.



Afbeelding 17, Het FED display.



Afbeelding 16, Het SED display.

Het FED display

FED (afbeelding 17) wordt wel gezien als de beste technologie voor TV-schermen van dit moment. Simpel gezegd, het werkt ongeveer het-

zelfde als de traditionele TV-beeldbuis , met dat verschil dat iedere pixel zijn eigen elektronenbron heeft. Het wordt ook wel vergeleken met de SED -technologie die Canon en Toshiba hebben ontwikkeld. Het grote voordeel is natuurlijk dat super platte schermen van slechts enkele millimeters dik mogelijk zijn, terwijl de beeld-kwaliteit fenomenaal is. Daarnaast is het, vergeleken met OLED, gemakkelijker om grote schermen te produceren en zijn FED-displays ook nog energiezuiniger dan LCD en plasma.
Aanvankelijk zullen de FED- schermen alleen voor de zakelijke markt verschijnen, bijvoorbeeld voor medische apparatuur. Dat betekent hoogst-waarschijnlijk dat ze in het begin niet erg goedkoop zullen zijn. Het wordt dus afwachten hoe lang het gaat duren voordat de prijzen dalen.

Een beetje geschiedenis

De eerste pogingen om een FED display te ontwikkelen begon in 1991 door Silicon Video Corporation, later Candescent Technologies.
Maar zeker ook Sony was belangrijk in het onder-zoek naar dit display. Sony's FED inspanningen begonnen af te nemen in 2009; ze vonden de ontwikkeling toch te duur. Hun "ThinCRT" display maakte destijds gebruikt metalen puntjes, oorspronkelijk gebouwd uit kleine molybdeen kegels. Maar deze types waren zomaar versleten, als gevolg van de hoge versnelling, die werd gebruikt. In januari 2010, kondigde “AU Optronics” aan om door te gaan met de ontwikkeling van deze technologie. Maar ook dit werd na een tijd gestopt en vanaf 2016 is geen grootschalige commerciële productie van de FED technologie meer ondernomen. FED's zijn nauw verwant aan een andere ontwikkeling van de display technologie. Dit is het oppervlakte-geleiding elektronen emitter beeldscherm (SED). Candescent ging door met de ontwikkeling, ondanks de problemen. Maar de technologie was te ingewikkeld en het bedrijf ging failliet in 1999.
De nieuwe fabriek werd nooit voltooid, en de techniek werd verkocht aan Canon. Een andere poging om de FED productie weer op te pakken werd gedaan door Advance Nanotech, een dochteronderneming van SI Diamond Techno-logy uit Texas. Advance Nanotech ontwikkelde een speciale diamant stof, om de kegeltjes te maken. De scherpe hoeken, bleken een ideale emitter te zijn. Maar op deze manier werd het display veel te duur. Recent FED onderzoek richt zich nu op koolstof nanobuisjes (CNT) als emitters. Dus wie weet wat ons nog te wachten staat.

Oled display

Dan zijn we nu aangekomen bij het Oled display. Zoals het nu lijkt zal het Oled display de grote overwinnaar worden van alle types. Het enorme contrast en de helderheid van dit display spreekt iedereen aan. Bij de productie van Oled displays wordt gebruik gemaakt van organisch halfge-leidend materiaal. Deze halfgeleiders worden aangebracht op een glasplaat. OLED (Organic Light Emitting Diode) is een halfgeleider licht-bron, net als anorganische leds en lasers.
De sleutel tot het maken van Oled schermen met heel veel beeldpunten is het fabricageproces. Dat is niet simpel want als je de miljoenen leds een voor een op een speciale achtergrond aanbrengt, heb je een zeer nauwkeurige robot nodig. En een dergelijke robot is erg duur, vanwege de vereiste precisie. En het op deze wijze produceren van een scherm neemt veel tijd in beslag. Dus dan lopen de kosten nog verder op. Een snellere aanpak is het aanbrengen van leds in groepen van dezelfde primaire kleur. Voor het maken van plakken silicium (wafers) met een enkele kleur leds hoef je niets uit te vinden. Want op deze manier worden losse leds al jaren gemaakt. Het oppakken van groepen leds op wafers, is een

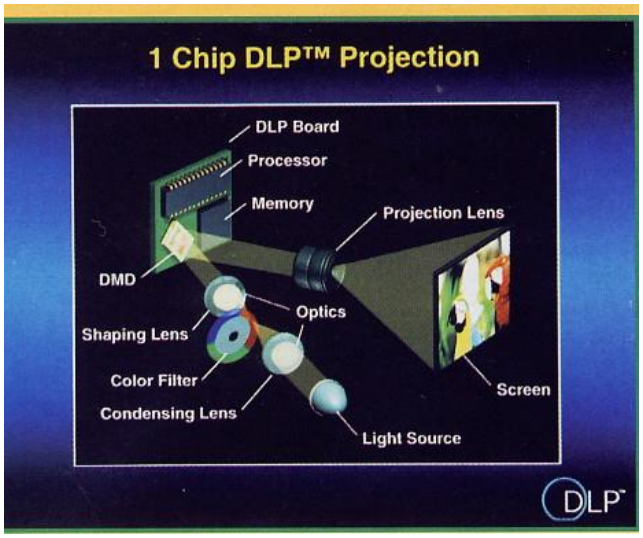
Afbeelding 18, Oled televisie van Philips.

stuk handiger dan enkele led ‘s. De manier om de leds met een robot op te pakken, is door gebruik te maken van een soort lijm. Deze mag vervolgens niet te goed plakken, want hij moet wel weer loslaten als de leds op de juiste plek zijn aangebracht. Op deze manier gaat de productie van een 42 inch scherm binnen enkele minuten.
De lichtgevende laag van een Oled bestaat uit een speciaal type silicium, voorzien van andere moleculen. Hierdoor geeft een led bijvoorbeeld blauw groen rood of wit licht.
Het jaar 2020 zou het jaar worden van enorme Oled schermen op de Olympische spelen. Maar dat is nu verschoven naar 2021. Bij deze techniek

is een back-light uiteraard niet nodig. De leds geven zelf al licht. Oled displays zijn zeer dun en super snel en de grootte van het scherm kent eigenlijk geen grenzen. Dus er zijn al enkele bioscopen die dit scherm gebruiken. In verhouding met een beamer is dit uiteindelijk goedkoper. Ze zijn voor het eerst gebruik in mobiele telefoons, displays van camera 's etc.
Maar nu worden ze in tv 's zeer snel populair. Ze kunnen tegenwoordig zelfs gebogen worden. Dan heb je dus een tv met een ronding. Problematisch was in het begin de korte levensduur van Oleds. Oleds degraderen na verloop van tijd, zoals dit overigens bij de meeste lichtbronnen het geval is. Hierdoor neemt de lichtintensiteit af. Thans wordt een levensduur van meer dan 40.000 uur (voor witte Oleds) geschat. De levensduur van een Oled display is met circa 4 jaar aanzienlijk minder dan die van een LC-display. De levensduur van de Oled televisietoestellen van LG garanderen bij een gemiddeld gebruik van 8 uren per etmaal, een duur van 10 jaar. Recente ontwikkelingen zijn dat Toshiba en Panasonic een nieuw organisch materiaal ontwikkeld hebben. Hiermee beweren ze bij Oled televisietoestellen een verdubbelde levensduur tot bijna 70.000 uur te hebben gerealiseerd. Ter vergelijking; de gemiddelde LC-televisie heeft een levensduur van 50.000 uur.
Maar nu heb ik het alleen over de schermen. Want na 4 jaar gingen vrijwel alle elco 's in de voeding, bij onze Toshiba LC-televisie onderuit.
Dus dan heb je wel een prachtig scherm, maar dat scherm is wel afhankelijk van de rest van de elektronica. Ik heb toen de bestaande schakelende voeding weg gehaald en vervangen door een gewone voeding met een ringkern trafo. Dit geldt waarschijnlijk voor een Oled scherm ook. Het scherm werkt vaak langer dan de componenten er om heen. In afbeelding 18 is een indrukwekkende Oled televisie van Philips te zien. Tot zover een kort overzicht van een paar displays die nu veel in gebruik zijn. De ene wat succesvoller dan de andere.

LCoS display

Bij dit type display (Liquid Crystal on Chip) is het een beetje vreemd verlopen. Dit is een projectie techniek (afbeelding 19), waarbij een spiegel aan de achterzijde van een LCD display is aangebracht. Bij transparante kristallen valt het licht van een lamp op de spiegel, wordt gereflecteerd en komt via een lens op een projectie scherm. Roterende prisma 's of kleurwielen zorgen voor een zeer zuivere kleurscheiding. Deze techniek gold als zeer veelbelovend. De beelden hadden een groot contrast en een hoge beeldverversing. Maar al snel bleek dat deze techniek veel te duur was om een scherm te produceren van 1080 beeldlijnen.
Deze techniek werd voortgezet voor de toen opkomende beamers. Aan de hand van deze techniek leverde Sony een HD beamer in oktober 2008. Zoals op het plaatje is te zien wordt het licht precies op een DMD gebracht. Een DMD (Digital



Afbeelding 19

Micromirror Device - uitgedacht door Texas Instruments), is een zeer speciale chip.
Hierop bevinden zich honderdduizenden microscopisch kleine spiegeltjes. Elk spiegeltje komt met een beeldpunt overeen. Het is echt iets ongelofelijks. Want deze spiegeltjes kunnen bewegen!! Het licht valt op deze spiegeltjes door een ronddraaiend kleurenwiel dat in drie segmenten is verdeeld. Uiteraard de drie basiskleuren Rood –Groen -Blauw (RGB). Daardoor worden de spiegeltjes afwisselend in die kleuren belicht. Alle beeldpunten (spiegeltjes) van het te projecteren beeld die de betreffende kleur hebben, klappen om. Hierdoor wordt het licht in die kleur door de lens naar het scherm wordt geprojecteerd. Echt een ongelofelijke combinatie van halfgeleider techniek en mechanica. Het kleurenwiel maakt vele omwentelingen per seconde en de spiegeltjes klappen in hetzelfde tempo of veelvoud daarvan om. Dus telkens als de juiste kleur een spiegeltje belicht. Het tempo bepaalt de helderheid van de betreffende kleur; tot 1024 helderheid nuances. Door telkens de drie basiskleuren door hetzelfde spiegeltje af te beelden kunnen 16 miljoen kleurschakeringen worden gemaakt. Dit type projector bestaat ook in (zeer kostbare) uitvoeringen met drie DMD's met elk een eigen kleurenfilter, dus zonder kleurenwiel. Deze methode geeft complete beelden in alle drie de RGB kleuren tegelijk en kan 35 biljoen kleurschakeringen produceren.
Deze installaties vindt men in commerciële digitale bioscopen. Er zijn al projectors met een resolutie van 4000 bij 2000 pixels. Nadeel van

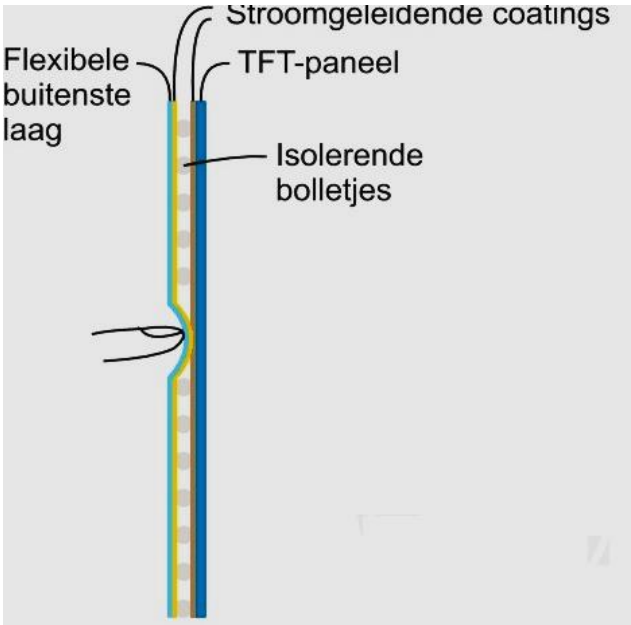
DLP-projectie met een enkele DMD en een kleurenwiel is dat een beeld niet als geheel wordt geprojecteerd maar telkens in opeenvolgende RGB kleuren. Mensen die hiervoor gevoelig zijn kunnen dit waarnemen als "regenboogeffect".
Vooral bij heldere objecten (en witte ondertitels) ziet men dan randen in de kleuren rood-groen-blauw. Door verhoging van de rotatiesnelheid van het kleurenwiel kan dit gedeeltelijk worden weg gewerkt. Maar ook door meerdere malen de RGB kleuren als segmenten op het wiel te plaatsen, kan dit voor een deel verdwijnen. Maar niet compleet verwijderd. Voordelen van de DLP projectiewijze is de grotere kleurgetrouwheid van het beeld en minder opvallende beeldpunten. De lichtsterkte van de beamer is van belang voor projectie in donkere of (half)verlichte ruimten.

Touch screen
Dan is er nog een heel apart soort scherm en dat is het touch screen. Door aanraken van een dergelijk scherm ontstaat er een actie. We vinden het heel vanzelfsprekend dat dit kan, maar hoe werkt dit eigenlijk. Bijna iedereen heeft wel een smartphone. Hoewel je ermee kunt bellen, is dat al lang niet meer de meest gebruikte functie van dit mobieltje. Je gebruikt hem om te appen, snapchatten, fotograferen, internetten en ga zo maar door. Voor het aansturen van alle verschillende applicaties hoef je alleen maar je vinger op het scherm te plaatsen of over het scherm te vegen. In de begintijd van de mobiele

Afbeelding 20, Mobiele telefoons met toetsenbord.

telefoons kon je met een mobieltje alleen bellen en sms'jes versturen. Om een tekst te typen, moest je de cijfertoetsen gebruiken. Later kwamen er ook mobieltjes met een apart toetsenbord (afbeelding 20), maar dat nam natuurlijk weer ruimte in beslag. De grote vooruitgang in allerlei technieken maakte het mogelijk om een nieuw type telefoon met een touchscreen te ontwikkelen. Dit werd de smart-phone. Deze telefoon bood allerlei nieuwe mogelijkheden. Het toetsenbord werd een geprojecteerd toetsenbord waar je met je vinger op kon tikken. De aanraking van icoontjes was genoeg om een toepassing op je smartphone te laten starten. Al vele generaties smartphones verder, hebben ook de touchscreens zich steeds meer ontwikkeld. Er zijn meerdere soorten touch-screen types.
Het touchscreen dat in een smartphone of tablet zit, is een resistief touchscreen of een capacitief touchscreen. Een resistief touchscreen maakt gebruik van het verschil in weerstand op verschillende posities van kleine draadjes die in je scherm zitten. Een capacitief beeldscherm gebruikt het principe dat je vinger stroom kan geleiden en hierdoor lading kan laten weglekken. We zullen beide soorten touchscreens eens wat beter bekijken.

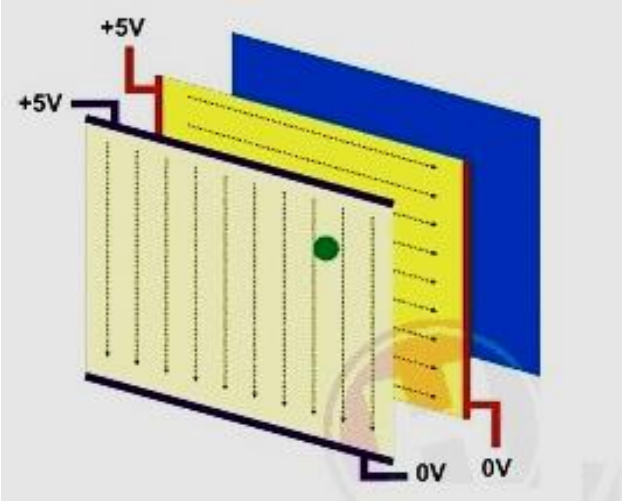
Resistief touchscreen
Bij een resistief touchscreen zitten boven op het kleurenbeeldscherm twee flinterdunne trans-parante lagen met hiertussen een dun laagje lucht. In de ene laag zitten verticale draadjes en in de andere laag horizontale draadjes. Samen vormen deze draadjes een raster. Je kunt je voorstellen dat je als je de horizontale en verticale draadjes een cijfer en letter geeft, je precies de plaats van elk rasterknooppunt kan aangeven, net als bij een stadsplattegrond. Als je met je vinger op het scherm drukt, dan komen de twee lagen met draadjes tegen elkaar aan. Om te voorkomen dat bij het indrukken van het raster meerdere punten elkaar raken, zijn er tussen alle rasterpunten kleine afstand houders (isolerende bolletjes, zie afbeelding 21) geplaatst.



Afbeelding 21

Hoe bepaalt de smartphone nu waar je het scherm indrukt? Stel dat je eerst een spanning van 5 Volt zet over de verticale draadjes.
Tegelijkertijd wordt over de achterste laag met horizontale draadjes een spanningsmeting gedaan. Raster van draden boven op je kleuren-beeldscherm. Als je nu het beeldscherm indrukt

op het groene punt in afbeelding 22, dan maakt het verticale draadje contact met het horizontale draadje erachter.
De draadjes hebben een vaste weerstand per lengte-eenheid. Omdat het punt dat je indrukt op 1/5 van de verticale draadlengte ligt vanaf het 5 Volt punt, zal de spanning ook met één vijfde zijn afgenomen. De spanning is hier dan 4 Volt. Deze spanning meet je over het achterliggende horizontale draadje waarmee het verticale draadje contact maakt. Zo weet de smartphone dus op welke horizontale positie je het scherm aanraakt. Nu draaien de rollen zich om. Er komt een spanning van 5 Volt over de horizontale draadjes te staan en over de verticale draadjes wordt de spanning gemeten.



Afbeelding 22

Het groene punt ligt nu op 4/5 van de horizontale draad, waardoor de spanning hier 1 Volt is.
Deze spanning wordt gemeten over het verticale draadje dat contact maakt met de horizontale draad. Nu weet de smartphone op welke verticale positie je het scherm aanraakt en is de plaats waar je het scherm aanraakt bepaald. Door heel snel te schakelen tussen de twee lagen, bepaalt de smartphone steeds waar de aanraking plaatsvindt. Omdat de processor van je smartphone “weet” wat er op elk punt van het beeldscherm wordt geprojecteerd, kan deze door het aanraakpunt te koppelen aan de beeldschermpositie precies weten wat je wilt doen. Dit type aanraak scherm wordt vrijwel niet meer gebruikt.

Capacitief touchscreen
Een capacitief touchscreen werkt niet met een raster van geleidende draadjes, maar met lading. Dit touchscreen heeft een speciale toplaag waar een constante lading op zit. Deze lading komt er, door op alle hoeken van het scherm een kleine spanning te zetten. Als je het scherm nu aanraakt met iets dat lading kan laten wegstromen – bijvoorbeeld je vinger – gaat er een klein stroompje lopen. Hoe dichter je met je vinger bij een hoekpunt van het scherm zit, hoe meer stroom er vanuit die hoek gaat lopen.
Zo kun je door de stroom te meten vanuit alle vier de hoeken, precies bepalen hoe ver het punt dat je aanraakt van ieder hoekpunt verwijderd is en weet je dus de plaats van het aanraakpunt.

Software voor aansturing
De plaatsbepaling waar je vinger zich bevindt, is natuurlijk niet de enige techniek die nodig is voor een touchscreen. Je kunt je wel voorstellen dat er ook software nodig is om wat je doet te vertalen naar een actie van de smartphone. Als je bijvoorbeeld veegt om door je foto’s heen te lopen, moet de software bepalen hoe lang het verschuiven van de foto’s doorgaat en hoe snel het moet gaan. Als je een appje typt, dan moet elke plek waar je het touchscreen aanraakt gekoppeld worden aan de letter die op het scherm te zien is. Ook in de software ontwikkeling zijn veel stappen gemaakt. Hierdoor is het gebruik van je smartphone of tablet steeds beter op jou als gebruiker afgestemd.
Andere toepassingen: Een touchscreen is super handig, we kunnen niet meer zonder. Je vindt het ook op steeds meer plaatsen. In de navigatie van auto’s, het aanmelden in het ziekenhuis, bij de apotheek om een volgnummer te krijgen of bij de parkeerautomaat.
Laat het touchscreen maar schuiven!

Literatuur:
Public relations release Mitsubishi Electric Corp. Product No.: 6, 18 maart 1969.
Illinois university
Sony

Amateurradio ondersteunt herdenking Cubacrisis oktober 2022

Dick van den Berg PA2DTA NL671

In het weekend van 22 en 23 oktober stond de wereld stil bij het tot nu ernstigste conflict uit de koude oorlog. De voormalige USSR had kernraketten geplaatst op Cuba, een situatie die door de VS niet werd getolereerd. Gelukkig is net op tijd door Kennedy en Chroesjtsjov een kernoorlog voorkomen. Degenen die meer achtergrond willen weten kunnen op internet terecht. Voor jongeren behoort dit ernstige voorval nauwelijks meer tot parate kennis, veel ouderen zullen zich deze angstige dagen maar wat goed herinneren te meer omdat ongeveer een jaar eerder onder de vlag van de Bescherming Bevolking (BB) huis aan huis een boekje was verspreid waarin de bevolking suggesties werd gedaan in het geval dat de bom zou vallen. Voor velen een wat kolderieke

voorstelling van zaken die echter met de echte crisis plots veel grimmiger werd. De organisatie achter de herdenking die al een paar jaar geleden werd gestart, kon niet vermoeden dat ten tijde van de feitelijke herdenking zich een min of meer vergelijkbare spanning zou voordien vanwege de oorlog in Ukraine. Met deze disclaimer in het

Hans van Dijken PE1COS in de toren.

achterhoofd werd de herdenking uitgerold, ministerieel ondersteund door Cultureel Erfgoed Koude Oorlog. Ongeveer 80 historische locaties droegen de manifestatie waaraan naar omstandigheid en plaats verschillende invulling werd gegeven. Vanaf het begin waren zendamateurs betrokken bij het geheel om extra kleur te geven aan dit gebeuren. Niet in het minst omdat tijdens de koude oorlog communicatie in den brede natuurlijk van eminent belang was. Zendamateurs zijn nu bij uitstek in staat om niet alleen een statische presentatie te geven, maar ook in de gelegenheid om zelfs met min of meer

authentieke apparatuur een levendig en dynamisch extraatje te verzorgen.

In het Hunsingo gebied staat sinds enkele jaren een monumentaal gerestaureerd relict uit de koude oorlog. De luchtwachttoren 7O1 nabij Warfhuizen. Uw voorzitter is vanaf de restauratie en oplevering als gids bij het Gronings Landschap aan de toren verbonden. Als uitsmijter van het afgelopen seizoen deed ook onze toren mee bij deze herdenking. Gelukkig waren er enkele enthousiaste amateurs “uit den vreemde” bereid om het radiocommunicatie deel voor hun rekening te nemen. De planning was even een probleem. In deze tijd van het jaar kan het werkelijk een afspiegeling zijn van de koude oorlog en nat en winderig bovendien. Lastig ook om je verwachte bezoek zo gerieflijk mogelijk te

Colonne oude militaire voertuigen op bezoek bij de toren.

ontvangen. Omdat de weersverwachting op de valreep goed leek uit te pakken werd besloten om steeds een vast tijdslot als basis te nemen en de rest op afspraak in te vlechten. Tegen de verwachting in – het weer kan altijd roet in het eten gooien – kregen we precies het enige stevig buitje te verduren. Hoe dan ook, deze beide dagen kregen we bijna honderd getelde klimmers op bezoek zodat met de minder standvastigen als grondpersoneel, we een riant aantal bezoekers hebben gehad. Als aardigheid en om de sfeer wat te verhogen kregen we bezoek van een colonne oude militaire voertuigen waaronder Willy’s, Nekafs en DAFs, veelal met de originele uitrusting. Dit is een lokale club verzamelaars uit de provincie die hun erfgoed tot in de puntjes verzorgd. Door de enige regenbui en de bemodderde wegen vanwege de in gang zijnde oogst zullen ze de voertuigen na afloop wel even door de wasstraat hebben moeten halen. Alle lof dat deze lieden ondanks de hoge benzineprijzen en het niet misselijke verbruik langs een aantal posten in de provincie zijn gereden om de zaak extra luister bij te zetten. Voor schrijver dezes ook

nog eens aardig omdat een oude collega als bijrijder meteen in de gelegenheid was om een bezoekje met medestrijders aan mijn shack te regelen; bovendien bleek een van de in pico bello staat verkerende Willy's – met origineel WS 19 station aan boord – van een al lang geleden overleden oude kennis te zijn geweest. Ook een momentje om even bij stil te staan.
De toren en omgeving is natuurlijk zeer geschikt om als antennemast te dienen. Een minpuntje is het gebrek aan via een kabel geleverde energie. Je moet met lood in je handen je eigen stroomvoorziening ruim 80 treden naar boven zeulen en

Links op de luchtwachttoren zit Hans Meter PA2MT.

wat schamele ampère-uren verdwijnen toch snel uitgestraald in de ether, zelfs al is je set betrekkijk QRP. Twee Hansen namen behalve het lood ook diverse transceivers, grotendeels surplus uit de koude oorlog, ook nog eens mee naar boven. Laarzen om nog wat afspanpunten in de velden te maken waren ook geen overbodige luxe. Een omgekeerde schotelantenne met extra hardware diende als groundplane voor een 6/4/2 meter vertical. Het bekende adagium: condities kun je maken, deed weer opgeld. Zelfs nu overdag, in de middag, bleek het mogelijk om met klein vermogen aan de lopende band verbindingen te maken. Bijzonder aardig dat ook een aantal van de andere deelnemende locaties, allemaal met passende roepnamen, kon worden gewerkt met de speciale call van 7O1 t.w. PA6KLD. Hans-1 werkte met zijn vast opgestelde portable SEG15 met drie watt nota bene een Belgisch manpack station. Hoezo veel vermogen en super antennes noodzakelijk. Na een jaar eerdere toewijzing ga ik na de verlichte pauze deze roepnaam ook weer voor het volgende jaar aanvragen. Niet uitgesloten dat aanstaande zomer we een eigen evenement bedenken om in en rond de toren opnieuw iets velddag-achtigs te gaan doen. De exercitie herdenking Cubacrisis liet ons al een beetje daarop preluderen. By the way: we kregen ook diverse amateurs op bezoek, maar de eigen afdeling schitterde wel door afwezigheid. Trouwens voor leden staat een bezoekje, bij mooi weer, aan de toren ook nog altijd open.
Een crisisherdenking, met groot succes zoals nu, hoeft niet per se weer, maar een herhaling van een ook geslaagd radio evenement kan probleemloos tot vreugde van iedereen. Liefst zonder een onvoorzien buitje….Intussen weer warm en droog. En Hans en Hans: bedankt voor het enthousiasme en de steun.
Dick van den Berg PA2DTA NL671 en PA6KLD

De agenda

2023

<u>januari</u>
7 : Kids day
14 : Heelweg microwave meeting, Westendorp
27 : Afdelingsavond Hunsingo, Baflo

<u>februari</u>
11/12 : PACC-contest
13 : Wereld Radio Dag
24 : Afdelingsavond Hunsingo, Baflo
25 : Radiomarkt NO-Veluwe, 't Harde

<u>maart</u>
31 : Afdelingsavond Hunsingo, Baflo

<u>april</u>
18 : Wereld Amateur Radio Dag
28 : Afdelingsavond Hunsingo, Baflo

<u>mei</u>
26 : Afdelingsavond Hunsingo, Baflo
27 : Friese radiomarkt, Beetsterzwaag

<u>juni</u>
23/25 : HamRadio, Friedrichshafen

HAM RADIO
FRIEDRICHSHAFEN

Beeldpuzzel

Nieuwsfeit eind november. De ouderwetse fotografie wordt weer een hype. Men staat in de rij omdat er schaarste is aan filmmateriaal. De fotohandel knapt ingebrachte camera's weer op. De oorspronkelijke aankoopprijs omgerekend vanuit de euro's wordt haast gehaald. Een afdrukje kost na 14 dagen wachttijd ruim een euro. Doka inrichtingen en het afdrukproces worden door de jongeren al magische chemie genoemd. 12 of 36 opnames leidt tot langzame fotografie; een geheugenkaartje met haast ontelbare kiekjes wordt ouderwets. De LP en buizenversterker was ook al terug, diavoorstellingen worden straks weer avondvullend familievermaak. Ik heb net al mijn ouderwetse dokaspullen en analoge camera's weggedaan. Het kan verkeren. Nog een aantal jaren en dan komt de lampenradio ook weer met stip binnen? Raakt de microchip op zijn retour? Hebben we loep en binoculair straks niet meer nodig in de shack? Bewaar maar vast uw 80 watts knol van een oude soldeerbout, zetbank en blikschaar.

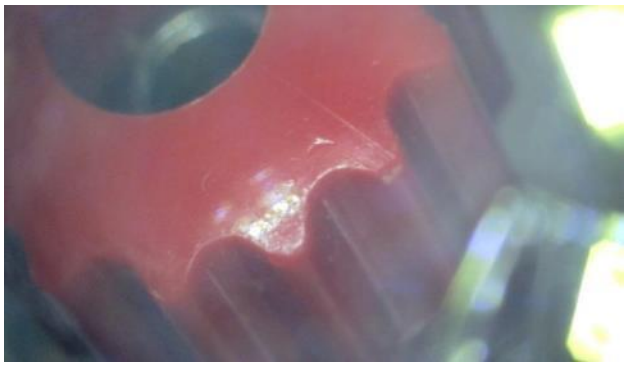
.

vast te wennen aan de nieuwe trend vind u in deze puzzel ouderwetse onderdelen maar dan in een ander perspectief. Het zijn wat lobo-fotoachtige (1) macro's van spulletjes die in de zelfbouw regelmatig (werden) gebruikt. Sommige plaatjes bevatten wat extra info of zijn min of meer iconisch. Maar u moet maar eens goed kijken en tot een heldere en scherpe(re) blik proberen te komen. Misschien helpt een klein glaasje gluewein. Inzendingen waarbij u zo nauwkeurig mogelijk omschrijft wat u denkt te hebben gezien voor 5 januari naar de redactie. Bij vele goede oplossingen gaan we loten om een paar kleinen prijsjes. De puzzelredactie beslist onverbiddelijk.
Uw puzzelredacteur: Dick van den Berg PA2DTA

(1) De "lobocamera" was een wegwerp kleinbeeld-camera van de voormalige Sovjetunie die eigenlijk geen scherpe foto's kon maken. De gebruikers maakten er nog een sport van om "kunstzinnige" opnames te maken. Een van de weinige technische consumentenartikelen die onbedoeld qua marketing uitpakten tot een kortstondig groot succes. Met de Sovjets ten onder gegaan

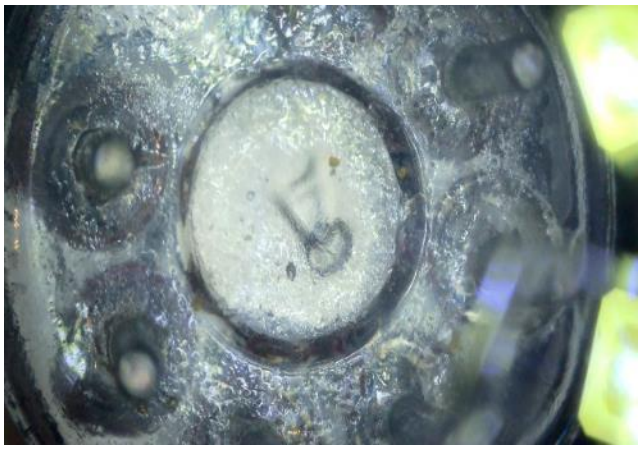
Beeld 1: Omschrijf wat het is.

Beeld 3: Omschrijf wat het is.



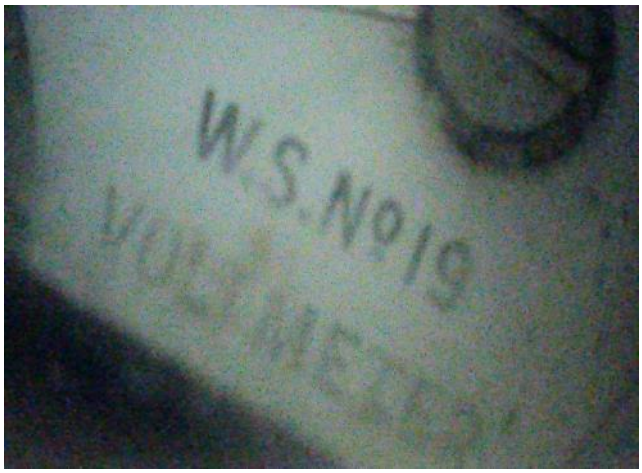
Beeld 2: Omschrijf wat het is.

Beeld 4: Omschrijf wat het is.



Beeld 5: Omschrijf wat het is.

Beeld 6: Omschrijf wat het is.



Beeld 7: Omschrijf wat het is.

Beeld: 8: Omschrijf wat het is.

Beeld 9: Omschrijf wat het is.

Beeld 10: Omschrijf wat het is.

De afdeling Hunsingo wenst u