

Workshop

Hoe kun je radiogolven horen

26 november 2014

VWO-2

Evenement

Op 26 november brachten 28 leerlingen VWO-2 van het Lorentz Casimir Lyceum en het Lyceum Bisschop Bekkers een bezoek aan de High Tech Campus, zij kregen de mogelijkheid de workshop 'hoe kun je radiogolven horen' bij te wonen bij Philips Research.

Eerst kregen de leerlingen een inleiding door Prof. Klaas Robers en daarna gingen zij zelf aan de slag.

Deelnemende groep

Klaas Robers

Philips Research

Deelnemende scholen

- Lorentz Casimir Lyceum
- Lyceum Bisschop Bekkers

Voor algemene info Jet-Net klik: [hier](#)

Voor foto's klik: [hier](#)



Doel

Het doel van deze workshop is de leerlingen te laten horen hoeveel 'geluid' er om ons heen is. Om ons heen zweven vele radiogolven. Je kunt ze niet zien of horen. Dat is omdat

1. de golven te lang zijn om ze te kunnen zien,
2. de tonen te hoog zijn om ze te kunnen horen en
3. het radiogolven zijn en geen geluid is.

De leerlingen gaan een ontvanger voor radiogolven maken. Hij zet radiogolven om in geluid. Zo kun je de radiogolven horen. Je kunt er mee rond lopen en radiogolven vinden.

Dan blijkt pas hoeveel radiogolven er om ons heen zijn.

De ontvanger is breedband. Hij vangt alle radiogolven tegelijk op. Je hoort ze door elkaar heen. Hoe sterker de radiogolf is, hoe harder zijn geluid. Een echte radio kan er één uitkiezen. Je hoort dan maar één station. Dat is smalband-radio.

Hoe kun je radiogolven horen

Klaas Robers

Om geluidsgolven te kunnen horen moet je een ontvanger maken. Prof. Klaas Robers laat aan de hand van een beschrijving de leerlingen een breedband ontvanger maken. Hij was 35 jaar ingenieur elektronica bij Philips in het Natuurkundig Laboratorium (Nat Lab) en in het bedrijfsleven en daarnaast 18 jaar deeltijdhoogleraar en docent aan de TU Delft. Hij kan daar smakelijk over vertellen, maar hij kan ook de leerlingen uitgedagen hun kunnen te tonen.

Er wordt een beschrijving uitgedeeld, daarin staat wat de leerlingen nodig hebben. Het plankje heeft Klaas al gezaagd en afgewerkt. Ook heeft hij putjes in het plankje geslagen zodat de leerlingen weten waar de punaises moeten komen. Nu kunnen ze aan de slag:

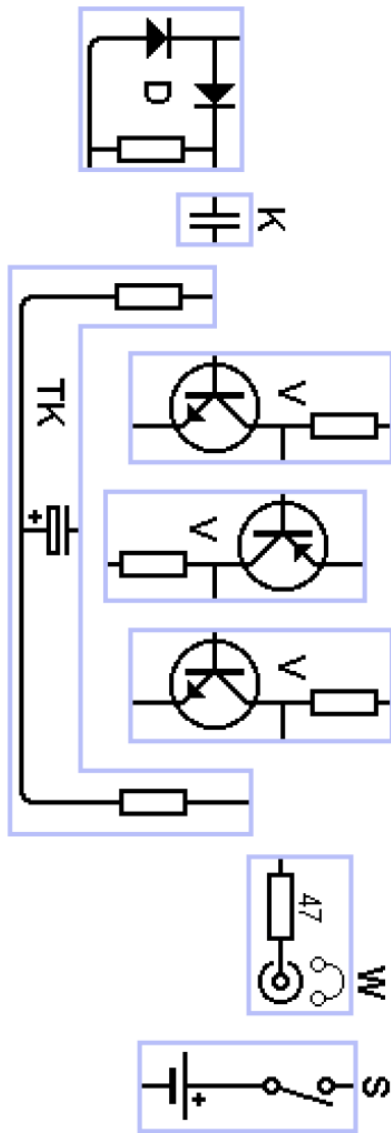
Bouwen

De radio wordt op een plankje gebouwd. We solderen op punaises, dat is stevig en overzichtelijk. Er is ook een hoofdtelefoon of een oortelefoon nodig (MP3-speler), die moeten de leerlingen zelf meebrengen.

Er wordt in stappen gebouwd. Na iedere stap moet gecontroleerd worden wat gedaan is. Als het niet goed is, wordt dat eerst opgelost zodat ze steeds weten dat het nog goed is. Elke stap is verdeeld in handelingen. Die moeten na elkaar gedaan worden. Wat er gedaan moet worden staat in **vet**. Als een handeling klaar is, moet die afgevinkt worden.

Nodig:

- 1 plankje
- tin
- 23 punaises, blank verkoperd (messing)
- 1 penlightcel (batterij) type AA, 1,5 volt
- 1 paperclip blank, 30 mm lang (normale maat)
- stopcontactje voor hoofdtelefoon (stereo)
- 13 stukjes dun blank koperdraad
- 1 weerstand 47 ohm, geel-paars-zwart-goud of geel-paars-zwart-goud-bruin
- 1 transistor NPN, bijv. BC546, BC547, BC548, BC549 of BC550.
- 2 weerstanden 10 kohm, bruin-zwart-oranje-goud of bruin-zwart-zwart-rood-bruin
- 3 weerstanden 100 kohm, bruin-zwart-geel-goud of bruin-zwart-zwart-oranje-bruin,
- 1 condensator 10 μ F, mag ook 22 μ F zijn
- 1 stuk ijzerdraad of koperdraad, 30cm lang
- 1 condensator van 10nF of 22nF (nano Farad),
- 2 germanium dioden, bijv. AA112, AA119, OA85, OA95
of een Scottky-diode, BAT43, BAT83
- 1 stukje elektriciteitsnoer, dat uit veel dunne adertjes bestaat,
- aluminiumfolie,
- lijm



Dit is het schema:

D = detectortrap,

V = versterkertrap,

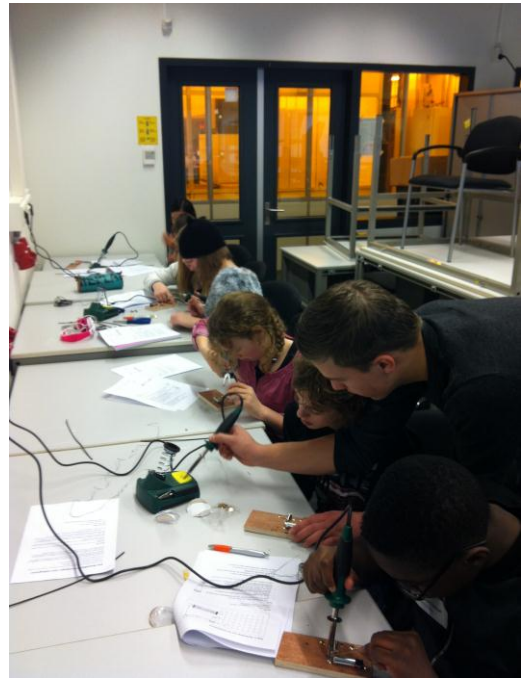
K = koppellement,

W = weergever, (vervangt ook de weerstand bij de laatste transistor),

S = spanningsbron,

TK = tegenkoppeling.

Het is best wat werk, maar als je steeds controleert (meet) komt het aan het einde goed.
Dan kun je dus geluiden opsporen.



Geluiden opzoeken

Allerlei apparaten zenden radiogolven uit. Soms is dat ook de bedoeling, maar vaak is dat niet zo. Dan stoort zo'n apparaat alleen maar.

Met de breedband-ontvanger ontvang je de radiogolven. Je hoort ook het geluid dat er bij hoort. Als je het alleen heel dichtbij hoort, zijn de radiogolven erg zwak:

Bedoelde radiogolven:

Radiozenders (ga naar buiten en houd de breedband-ontvanger hoog boven je, het gaat 's avonds beter dan overdag),
Gsm-telefoon,
DECT-telefoon (speciaal het basisstation),
Wi-Fi basisstation,
Een apparaat met BlueTooth,
Een dongel voor draadloos internet,

Niet-bedoelde radiogolven (storing):

Het stopcontact en alle snoeren die in het stopcontact zitten,
De TV en de afstandsbediening,
Een PC, het toetsenbord en de muis,
Het scherm van een computer of laptop,
Het Touch pad van een laptop,
Het Smart-Bord in de klas,
Spaarlampen, het ene type veel meer dan het andere,
TI-buizen,
Voorschakelapparaten voor halogeenlampen,
Stofzuigers en elektromotoren van machines,
Een bromfiets- en een automotor,
Lantaarnpalen,
De bliksem (luister eens naar je ontvanger als het onweert).
Schrikdraad, op meters afstand.
Detectielussen in het wegdek voor een verkeerslicht.

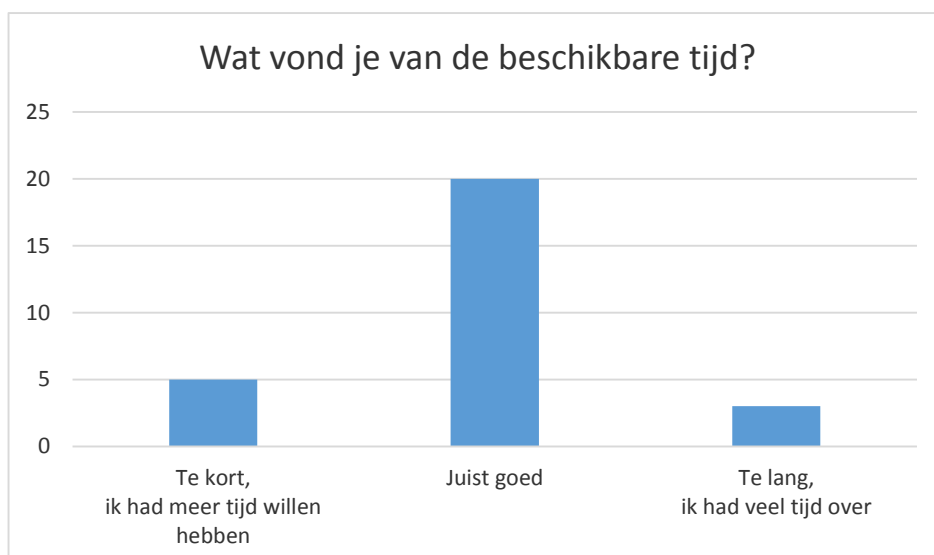
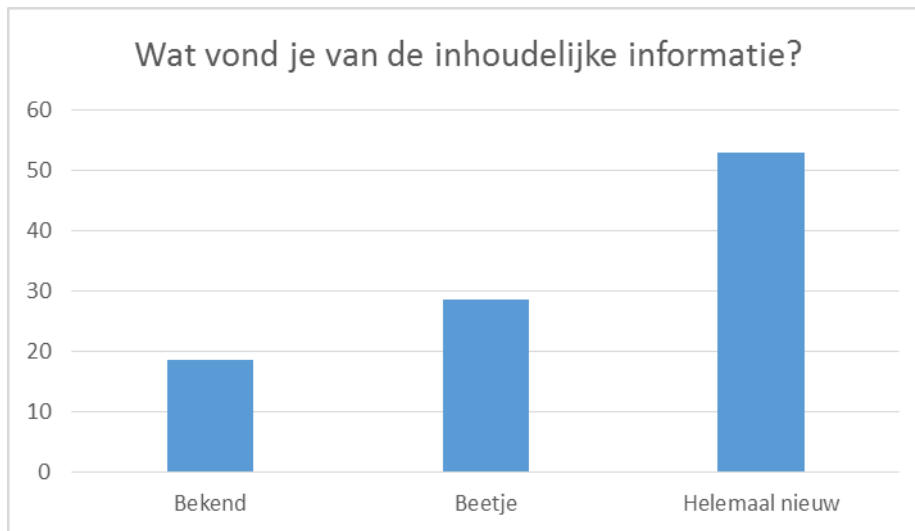


Evaluatie
Hoe kun je radiogolven horen

26 november 2014
VWO-2

Grafieken uitgedrukt in %







Wat vond je het leukste onderdeel van deze dag? En waarom?

De instructies

- 0x

Het bouwen

- Dit 8x
- Dat kon je zelf doen en toen het product klaar was, kon je heel trots op jezelf zijn
- Met je handen bezig zijn
- Je maakt alles zelf
- Omdat het leerzaam was
- Je kon zelf aan de slag 2x
- Omdat je zelf dingen kan doen 2x
- Het was heel leuk
- Het is leuk kennis toe te passen 2x
- Het is leuk om dingen te doen 4x
- Want dit moest je zelf doen, de instructies hoefde je alleen maar te lezen

Het uitproberen

- Dit 4x
- Fijn
- Je hoort nieuwe dingen
- Het is een goed gevoel iets wat je zelf gemaakt hebt te zien werken

Alles

- 1x.

Wat had je graag anders gewild?

- Niets 12x
- Niets, het was leuk 3x
- Niets, ik vond het geweldig
- Zelf brood kiezen bij de Subway 2x
- Meer tijd 4x
- Niets, maar het was wel veel werk
- Een extra soldeerbout
- Minder pauze met theorie 2x

Heb je nog tips voor ons?

- Nee 17x
- Nee, alleen iets meer tijd 2x
- Was leuk, ga zo door en vaker doen
- Nope, was hee leuk
- Nope, was helemaal perfect! Ga zeker naar de bibliotheek voor meer informatie
- De pauzes is beter verdelen, de 1^e en 2^e pauze kwamen haast na elkaar
- Meer soldeerbouten
- Minder theorie
- Iets kortere instructies, was erg lang 2x

Verlagen leerlingen

Anne en Renske

Wat hebben wij vandaag gedaan:

We kwamen hier, bij gebouw 34, om kwart over acht aan. We gingen uiteindelijk later naar binnen omdat sommige mensen wat later waren.

Binnen gingen we naar de "meeting room" en daar kregen we van een ex-werknemer (die de eerste Cd-rom had gemaakt) wat informatie over wat we vandaag zouden gaan doen en leren.

We gingen een breedband radio maken waarmee we de radiogolven (electrosmog) om ons heen konden horen. De manier waarop we de radio moesten maken stond in een handleiding boekje. Voor sommige kinderen was het best makkelijk om te maken maar andere kinderen er wat meer moeite mee. Om het te maken moesten we verschillende technieken gebruiken (...) Als je de radio af had kon je langs sommige objecten lopen en dan hoorde je ook verschillende geluiden. Ook hadden we tussendoor twee pauzes. Bij de eerste pauze kregen we een eierkoek met appelsap of sinaasappelsap. In de tweede pauze gingen we naar de subway en kregen we broodjes en mocht je wat drinken uitkiezen.

Allemaal GRATIS!!!

Als laatste geven we nog even onze mening:

Anne: ik vond het wel leuk om te doen. We leerden veel nieuwe technieken. Ook wat het leuk om het product uit te testen.

Renske: Heel leuk!