

Workshop

Hoe kun je radiogolven horen

25 maart 2015

Evenement

Op 25 maart brachten 20 leerlingen VWO-3 van het Jan van Brabant College en 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 Philips Research

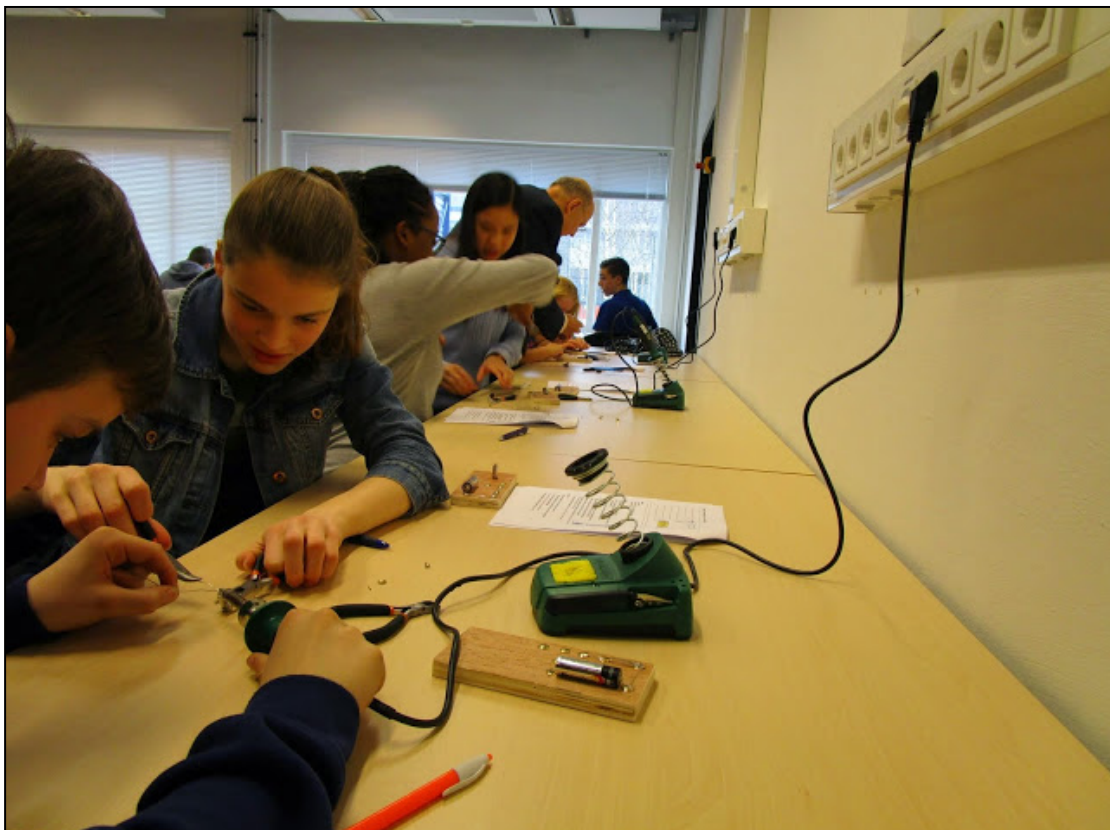
Klaas Robers
Manuel Fritski
Han Klauwer

Deelnemende school:

- Jan van Brabant College, Helmond

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 radiogolven er om ons heen zijn. Die zweven om ons heen. 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.

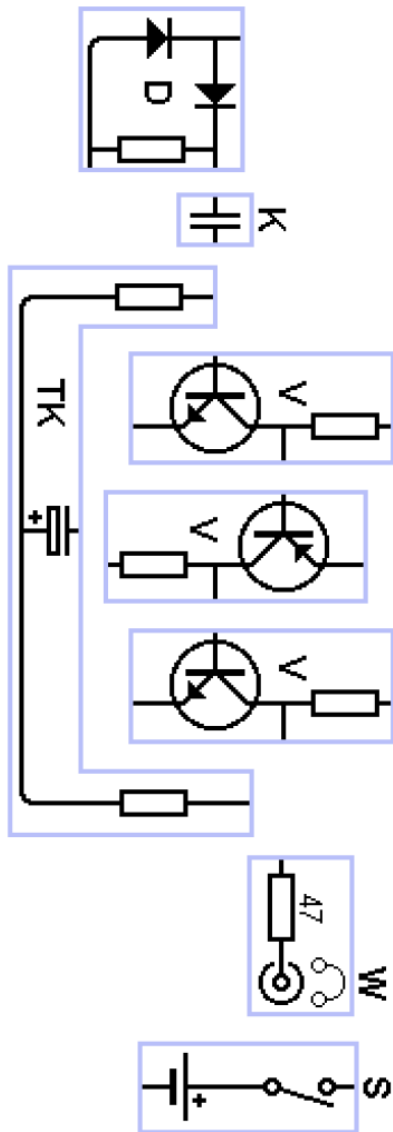
Er wordt in stappen gebouwd. Na iedere stap moet gecontroleerd worden wat gedaan is. Als het niet goed is, wordt dat eerst opgelost zodat ze steeds weten dat het nog goed is.

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 16x7 cm, dikte 8 mm of meer
- soldeertin
- 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)
- 1 weerstand 47 ohm, geel-paars-zwart-goud of geel-paars-zwart-goud-bruin
- 2 transistoren NPN, bijv. BC547, BC548, BC549 of BC550
- 1 transistor PNP, bijv. BC557, BC558, BC559 of BC560
- 1 weerstand 1 kohm, bruin-zwart-rood-goud of bruin-zwart-zwart-bruin-bruin
- 2 weerstanden 10 kohm, bruin-zwart-oranje-goud of bruin-zwart-zwart-rood-bruin
- 2 weerstanden 100 kohm, bruin-zwart-geel-goud of bruin-zwart-zwart-oranje-bruin
- 1 condensator 10 μ F of 22 μ F
- 1 condensator van 10nF of 22nF
- 2 germanium of Schottky-dioden, bijv. AA112, AA119, BAT81
- 1 stuk ijzerdraad of koperdraad, 30cm lang
- 1 stukje elektriciteitsnoer, dat uit veel dunne adertjes bestaat
- stukjes dun blank koperdraad, vertind
- aluminiumfolie
- lijm





Dit is het schema in blokken:

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 radiogolven 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,

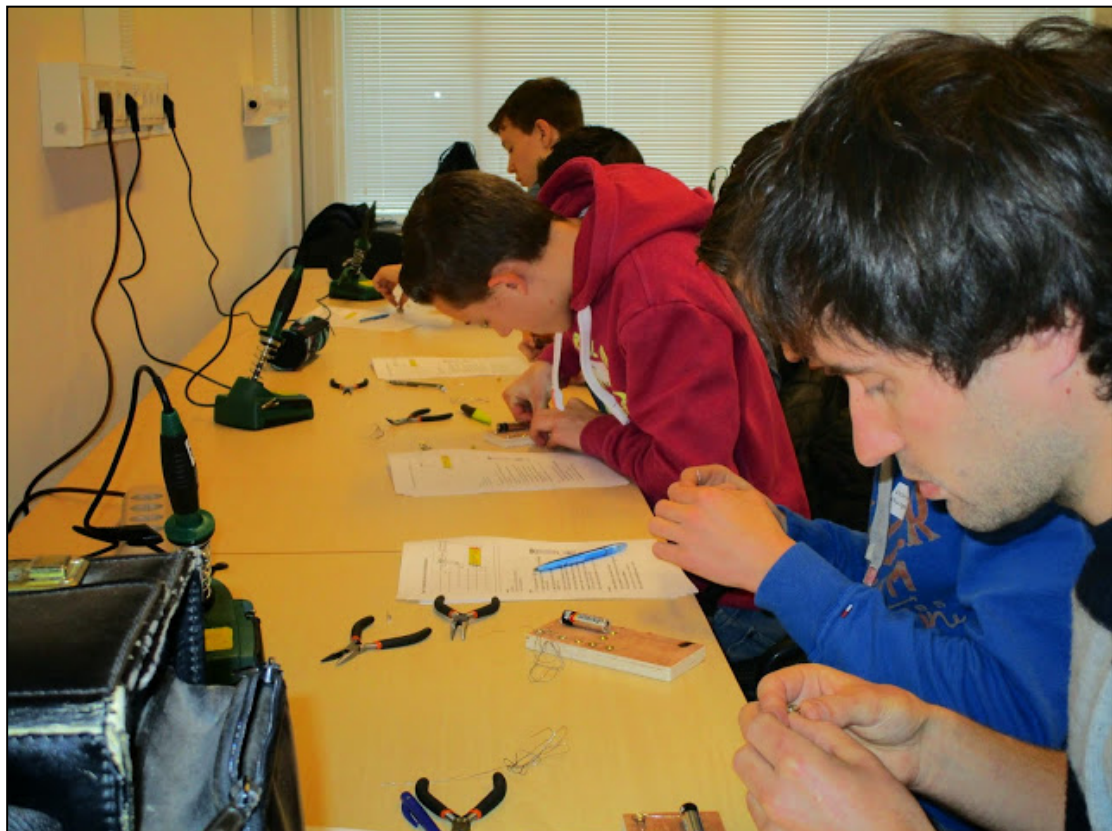
Een bromfiets- en een automotor,

Lantaarnpalen,

De bliksem (luister binnen eens naar je ontvanger als het onweert).

Schrikdraad, op meters afstand.

Detectielussen in het wegdek voor een verkeerslicht.



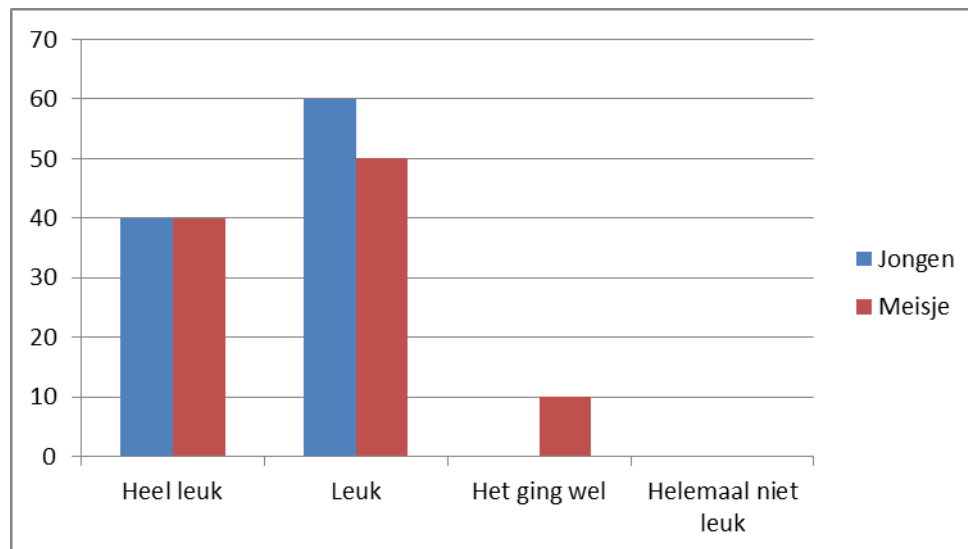
Evaluatie
Hoe kun je radiogolven horen

25 maart 2015
Jan van Brabant College VWO-3

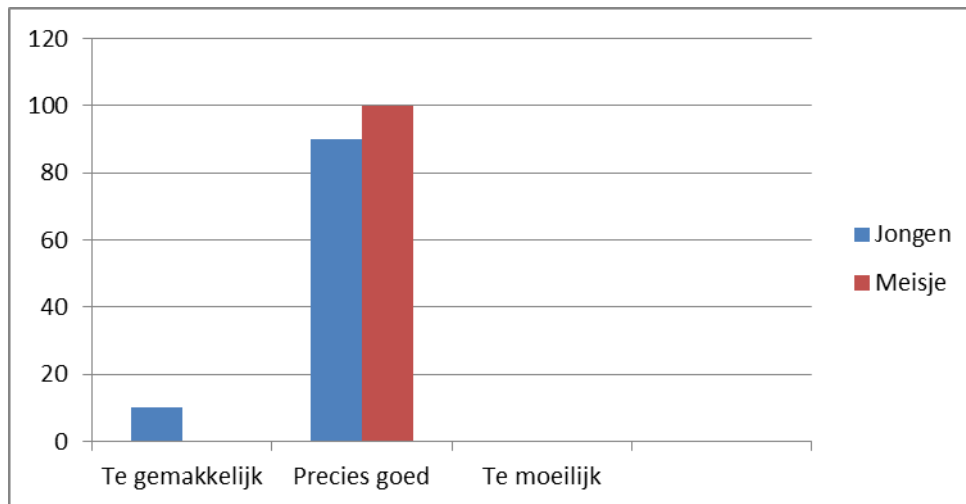
Grafieken uitgedrukt in %

Er zijn van 20 leerlingen reacties teruggekomen: 10 jongens en 10 meisjes

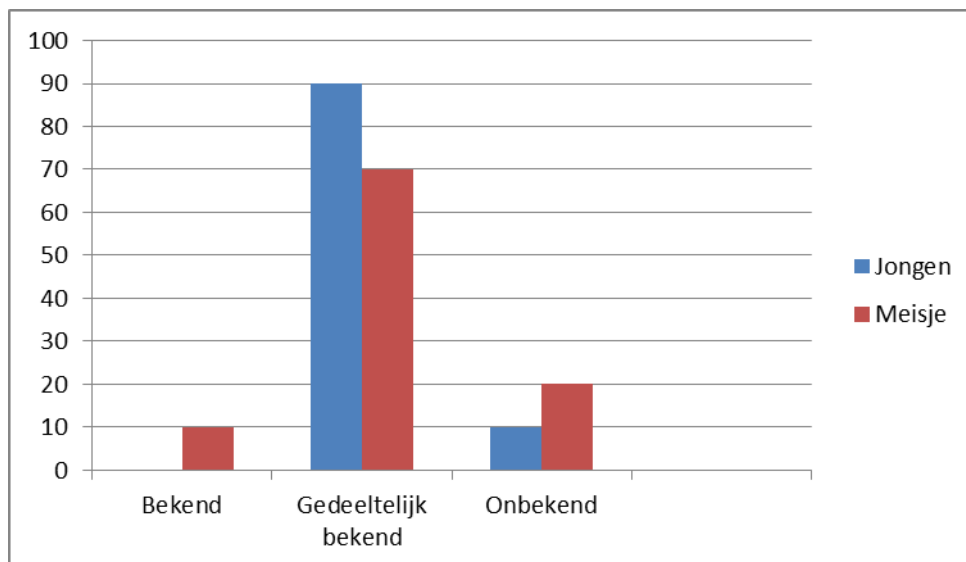
Wat vond je van deze activiteit?



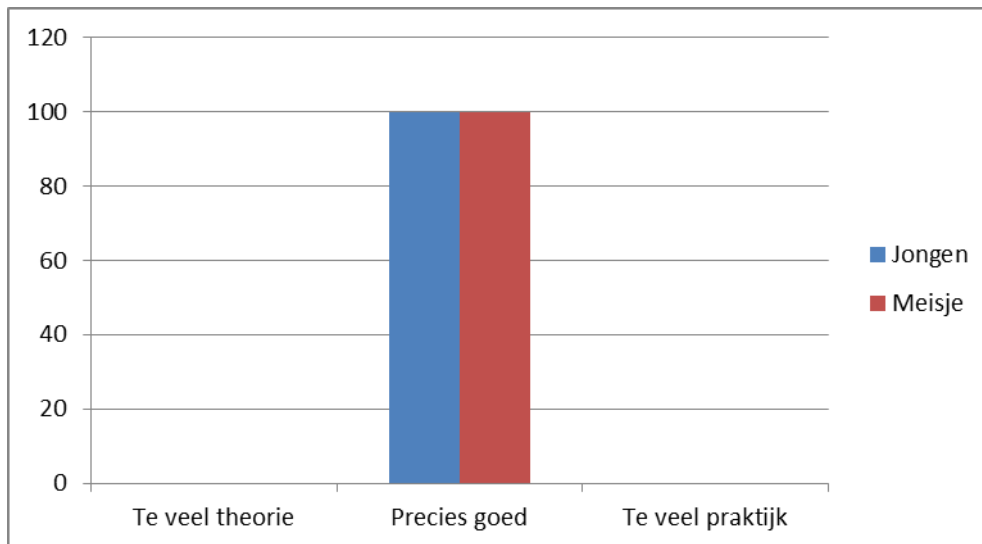
Wat vond je van het niveau van deze activiteit?



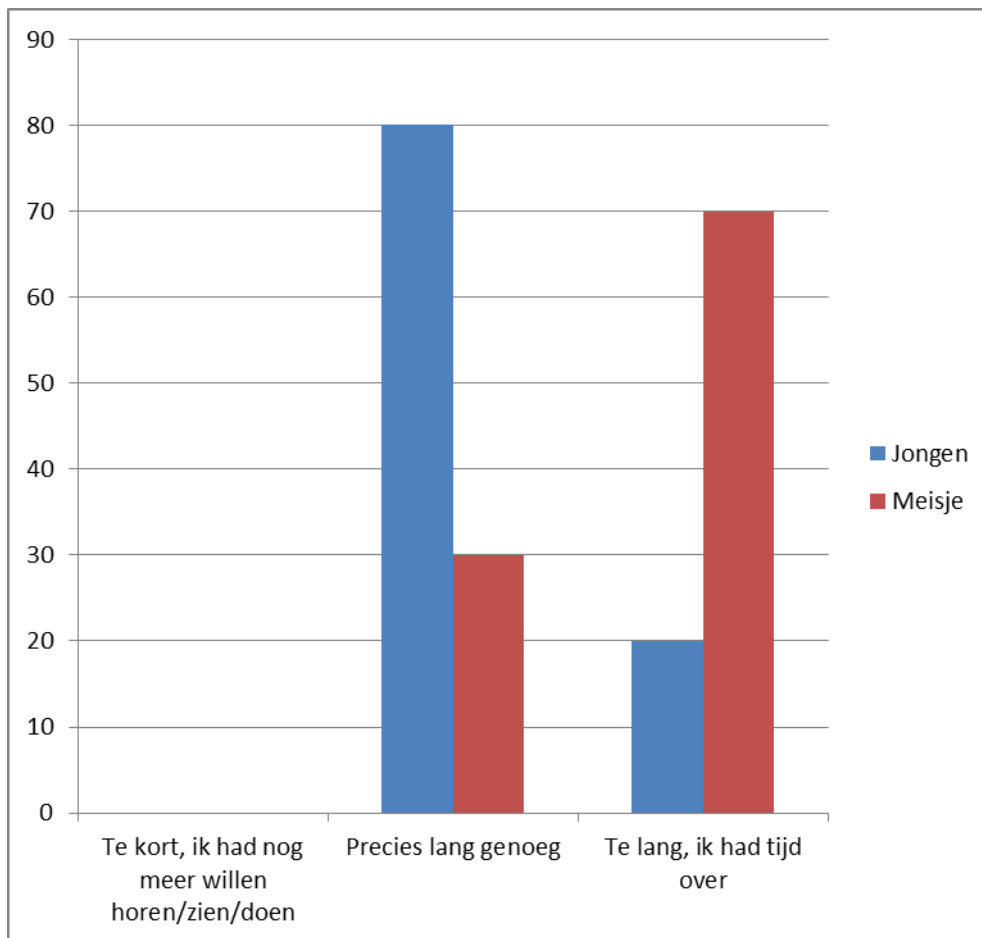
Wat vond je van de inhoudelijke informatie?



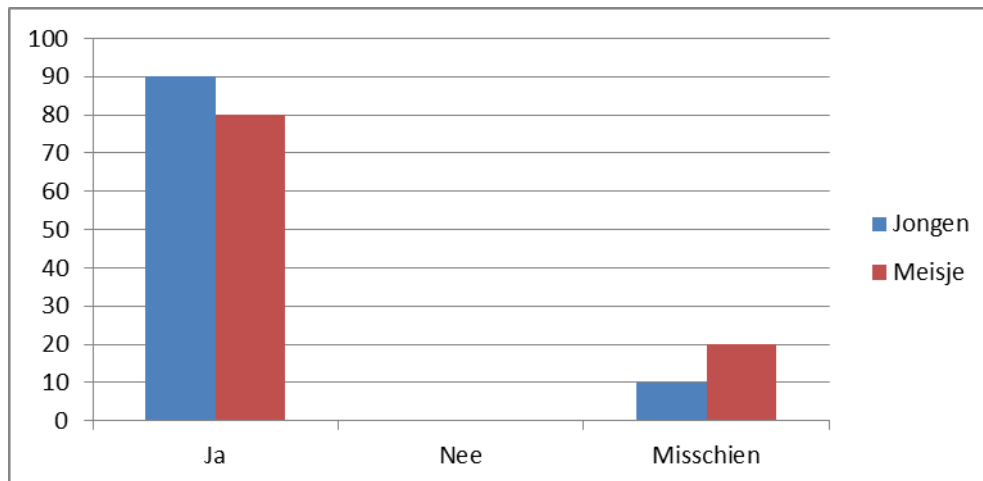
Wat vond je van de verdeling tussen theorie en praktijk?



Wat vond je van de beschikbare tijd?



Zou je vaker aan een Jet-Net activiteit mee willen doen?



Wat vond je van de onderdelen van deze dag? En waarom?

■ = reactie jongen

■ = reactie meisje

De instructies

- Goed, maar soms iets te lang
- Ik vond de instructies goed
- De begeleiding zat altijd klaar
- Goed, elke keer een korte uitleg over een klein onderwerp
- De instructies waren goed; het werd goed uitgelegd
- Goed, meneer legde goed uit en hielp ook goed
- Erg leuk, misschien soms iets te veel om te onthouden
- Ik vond de instructies simpel en fijn
- Goed, alles werd duidelijk uitgelegd
- Veel tekst. Plaatjes waren ook duidelijk
- Duidelijk
- Duidelijk, ik begreep het
- Het was duidelijk wat het doel van de activiteit was
- Goed, duidelijk en verdeeld
- Er stond goed uitgelegd wat je wanneer ging doen
- Goed (3x)
- Handig. Je kon precies zien wat je moet doen. En je kan makkelijker zien wat je verkeerd hebt gedaan
- We kregen goede instructies
- Goed, een aanvulling op de praktijk

Het bouwen

- Leuk, het is anders
- Het bouwen was wel moeilijk om dat de transistor verkeerd zat
- Leuk, af en toe een beetje ingewikkeld
- Het bouwen was wel leuk; het was niet te moeilijk en niet te makkelijk
- Erg leuk. Niet erg moeilijk en veel van opgestoken
- Erg leuk en goed te doen als je de stappen volgde
- Goed te doen met de schema's
- Het bouwen was erg interessant
- Te veel solderen
- Moeilijk, ben te onhandig
- Leuk, erg interessant
- Leuk (5x)
- Goed
- Het bouwen was niet te makkelijk en niet te moeilijk
- Leuk, ook omdat het werd afgewisseld met theorie

Het volgen van de bouwbeschrijving

- Heel erg goed, duidelijk (2x)
- Dat was heel makkelijk, omdat alles stap voor stap werd uitgelegd
- Makkelijk, als je het volgde kwam alles goed
- Het was goed te begrijpen
- Erg goed gedaan. Het boekje was begrijpbaar en ook wat van geleerd
- Geleidelijk en in stappen was het fijn
- Het volgen van de beschrijving was lekker eenvoudig
- Goed, want het was vrij simpel
- Duidelijk
- Goed, begreep het (3x)
- Duidelijk (2x)
- Makkelijk, er stond goed omschreven wat je ging doen en ook duidelijk
- Beetje te lang
- Heel handig
- Erg duidelijk en makkelijk te volgen
- Ging wel goed, alleen de beschrijving over het plaatsen van de transistoren was niet helemaal duidelijk

Het uitproberen

- Goed, het is anders
- Dat was heel leuk. En dit is mijn eerste moeilijke project wat 100% werkte
- Leuk, want we liepen de hele tijd rond om andere geluiden te horen
- Het uitproberen was wel grapping dat je alles kon horen
- Misschien iets meer verschillende experimentjes
- Leuk en interessant
- Super leuk
- Erg leuk en grappig
- Leuk, was gezellig
- Leuk, om de muziek te horen
- Leuk, dan weet je waar je het voor gedaan hebt
- Ik vond het leuk dat je er ook nog echt iets mee kan
- Wel oke

- Leuk! (3x)
- Erg leuk. Op sommige plaatsen hoorde je het niet zo goed
- Zeer leuk, omdat je het op sommige plekken wel hoorde en op sommige niet

Wat had je graag anders gewild?

- Meer pizza (2x)
- Meer soldeerbouwen
- Niks op aan te merken
- Andere dingen was leuker geweest
- Misschien geen afwisseling in theorie en praktijk maar eerst theorie en dan praktijk
- Iets korter de tijd ivm lang wachten
- Meer snacks en drinken
- Minder solderen
- Meer eten
- Meer drinken
- Iets meer soldeerbouten
- Niets (2x)
- Niet zo lang
- Niets, het was heel leuk en informatief
- De punaises die je er in moest slaan in een andere kleur. Nu moest je erg goed kijken welke nieuwe punaises erin moesten
- Een rondleiding om te zien wat er verder gebeurd

Heb je nog tips voor ons?

- Meer soldeerbouten
- Meer eten en drinken
- Nee, dank u wel voor deze leuke activiteit
- Iets kortere tijd stellen
- Nee, was erg goed geregeld en leuk
- Meer verschillende dingen om te doen
- Meer soldeerbouten
- Minder theorie
- Iets kortere instructies, was erg lang 2x
- De chocomel was erg lekker!! Goeie coffeecorner
- Geen tips. Alles werd goed uitgelegd en alles was goed geregeld
- Een rondleiding is misschien leuk (2x)
- Niet zo lang, heel veel tijd niks doen
- Lunch was top
- Meer soldeerbouten
- Meer soorten eten/drinken

Verslagen leerlingen

Jet-Net Jongeren en Technologie Netwerk Nederland

We zijn met +/- 20 leerlingen naar het High Tech Campus in Eindhoven geweest en hebben daar theorie en praktijk gekregen over radiogolven en hebben daar een Breedband radio gemaakt. Het duurde van 9:00 uur tot 15:00 uur inclusief lunch, wat erg goed verzorgt was! Tijdens onze praktijk-opdracht werden we goed ondersteund als we ergens niet uit kwamen.

Ook was de theorie erg duidelijk en maakte het praktijkdeel een stuk duidelijker. De opdracht was erg leuk, leerzaam en zeker voor herhaling vatbaar. Ook weten we nu een stuk meer over radiogolven en solderen. Nog een pluspunt is hoe leuk onze gastheer en zijn 'assistenten' hun verhaal overbrachten.

Bedankt voor de leuke dag!
Victor en Wessel V3A



Verslag Jetnet

Het was een hele leerzame dag. We zijn s'ochtends om 7:50 vertrokken naar de High Tech campus. Toen we daar aankwamen zijn we naar een soort zaal gegaan en hebben we uitleg gekregen over wat we gingen doen en hoe we het moesten maken, we kregen een boekje met stappen erin wat we moesten volgen om de breedband te maken. Daarna zijn we naar de 'werkplaats' gegaan en daar hebben we een breedband gemaakt tussen door kregen we ook nog uitleg over verschillende dingen die met de breedband te maken hadden (zoals over radiogolven), wat heel leerzaam was. Tijdens de uitleg hadden we ook

nog een korte pauze. Toen we ongeveer op de helft waren met het maken van de breedband hadden we pauze, in die pauze hebben we pizza gegeten en wat gedronken. Toen we klaar waren kregen we wat uitleg over een weerstand en hoe het zat met die kleurcode die er op staat. Na de uitleg gingen we weer naar de 'werkplaats' om de breedband af te maken. Toen zowat iedereen hem af had gingen we hem testen. Iedereen was eerder klaar dan we gedacht hadden dus moest de bus één uur eerder komen. De dag was leerzaam en leuk om een keer te doen ook vonden wij het leuk om te zien hoe de mensen bij Philips werken.

Gemaakt door: Lieke van der Sommen en Tom van den Berg V3A