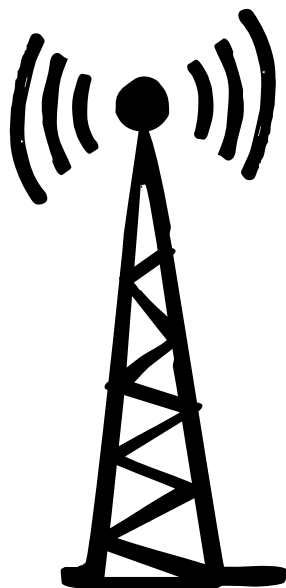


# Module 2:



# Internet

## Leerkrachtinstructie

Ontwikkeld door:



**waag society**



**BITS OF FREEDOM**  
VERDEDIGT DIGITALE BURGERRECHTEN



Gerealiseerd met bijdragen van:

**SIDNfonds FONDS21**

**debaasopinternet.nl**

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License










Module 2, Versie 1.0



Onderzoek:

## IS HET INTERNET OVERAL?

Het internet is vrij onzichtbaar: We hebben bijna overal een internetverbinding en merken niet wanneer we online zijn. Zijn we **ALTIJD** online? Waar begint het internet? En waar eindigt het?

	<p><b>Thema</b> Het internet lijkt misschien onzichtbaar en moeilijk te bevatten maar eigenlijk is het internet heel tastbaar. Het is geen grote 'cloud' die in de lucht zweeft. De informatie die we via het internet met elkaar delen staat op heel veel computers in allerlei landen, die met heel veel kabels en zendmasten met elkaar in verbinding staan.</p>	  	<p><b>Doelgroep</b> P0 groep 7 en 8 V0 1e en 2e klas</p> <p><b>Lesduur</b> 1,5 uur (of 2x 45 minuten)</p>
	<p><b>Lesdoel</b> Internet fysiek zichtbaar maken als wereldwijd netwerk van o.a. diepzeekabels, datacenters, 4G-zendmasten, wifi-routers, laptops en smartphones.</p>		<p><b>Benodigheden</b> Werkbladenset (1 per leerling) Computers/laptops met internetverbinding (per tweetal: 1 computer) Stiften (1 per leerling) Grote vellen papier (1 per team) Knipvel (1 per team) Scharen (1 per team) Schuursponsjes (6 st. per team) Houten prikkers (4 st. per team) Rietjes (12 st. per team) Plakband (1 rol per team)</p>
	<p><b>Vorbereiding</b> Lesmateriaal downloaden Lesmateriaal doornemen Werkbladen printen Materialen verzamelen/kopen Computers/laptops klaarzetten Teamindeling maken (3 - 5 leerlingen per team) Voorbeeld internetschakeling (van sponsjes en rietjes) in elkaar zetten</p>		<p><b>Vakgebieden</b> Deze module draagt bij aan de P0 kerndoelen: Nederlands: 2, 3, 4 Rekenen/wiskunde: 23 Oriëntatie op jezelf en de wereld, Natuur en techniek: 44,45</p> <p>Deze module draagt bij aan de V0 kerndoelen: Nederlands: 1, 6 Mens en natuur: 29, 31, 33 Mens en maatschappij: 36, 38, 39, 41 De module kan gegeven worden binnen de vakken informatica, techniek, maatschappijleer en de mentorles.</p>



<p><b>Stap 1</b></p>	<p><b>Hoe denk jij dat het internet werkt?</b></p> <p>We verkennen uit welke onderdelen de techniek van het internet bestaat en hoe die onderdelen samenwerken. In teams teken je hoe je denkt dat een Snapchat bericht van de ene naar de andere smartphone gaat.</p>
<p><b>Stap 2</b></p>	<p><b>Greg's Cable Map</b></p> <p>De website Greg's Cable Map (<a href="http://cablemap.info">cablemap.info</a>) laat goed zien hoeveel internetkabels er over de wereld lopen. Die kabels vervoeren de informatie die wij over het internet met elkaar uitwisselen (Er komen bijna nooit satellieten aan te pas!). Met behulp van de interactieve kaart beantwoord je in tweetallen enkele feitelijke vragen over de kabels vanuit Nederland.</p>
<p><b>Stap 3</b></p>	<p><b>Bouw het internet</b></p> <p>We gaan de reis die verschillende berichten afleggen nabouwen. De challenges worden steeds moeilijker, maar als je het eenmaal doorhebt bouw je binnen de kortste keren het hele internet na. En dat met wat sponsjes en rietjes! In teams bouw je internetverbindingen met de belangrijkste schakels: Datacenters, internetkabels, 4G zendmasten, wifi-routers, laptops en smartphones.</p>
<p><b>Afronding</b></p>	<p><b>Klopt alles?</b></p> <p>Tot slot blikken we terug op de tekeningen uit stap 1 en vergelijken ze met de internetschakelingen uit stap 3. Hadden we het helemaal goed of ontbraken er onderdelen?</p>



## Belangrijke ideeën:

- Het internet lijkt misschien onzichtbaar maar is een heel tastbaar, fysiek netwerk.
- Hoewel het internet een wereldwijd grensoverstijgend netwerk is, is het uiteindelijk gebonden aan de regels van de verschillende landen waar de datacenters staan en de landen van waaruit de gebruikers toegang krijgen tot het internet.
- Het internet bestaat uit verschillende schakels, met verschillende (persoonlijke, commerciële of politieke) belangen.

## Wereldwijd netwerk

Het internet is een web, het is een wereldwijd netwerk waarover informatie gedeeld wordt. Iedereen die gebruikt maakt van internet sluit zich aan bij dit netwerk. Steeds meer mensen, apparaten en voertuigen zijn aangesloten op het internet. Kunnen we nog zonder het internet? Je merkt vooral hoe belangrijk internet voor je is als 'Het Internet' het even niet doet. Iets groots en belangrijks als Het Internet is niet zo mysterieus en ongrijpbaar als het lijkt, zodra je weet hoe het werkt. In deze module ontdekken we uit welke onderdelen de techniek van het internet bestaat en hoe die onderdelen samenwerken.

## De onzichtbare cloud

Het internet lijkt misschien onzichtbaar en moeilijk te bevatten maar eigenlijk is het internet heel tastbaar. Het is geen grote 'cloud' die in de lucht zweeft. De informatie die we via het internet met elkaar delen staat op heel veel computers in allerlei landen, die met heel veel kabels en zendmasten met elkaar in verbinding staan. Een foto, e-mail of Whatsapp die van de ene naar de andere internetgebruiker reist, gaat langs zendmasten, datacenters en grote internetkabels (verspreid over de hele wereld) voordat het zijn bestemming bereikt. Een e-mail of bericht kan niet rechtstreeks van persoon A naar persoon B reizen, maar moet via deze kabels zijn weg vinden.

## Hoe internet werkt

Wanneer je een bericht het internet op wilt sturen moet jouw computer of smartphone verbonden zijn met een internetkabel (in de grond), een wifi-netwerk of een 4G netwerk (in de lucht).

Een wifi-netwerk loopt via een router van de internetprovider de grond in.

Een 4G netwerk loopt via een zendmast van je mobiele provider de grond in.

Via internetkabels wordt de informatie naar een datacenter gebracht. Dit zijn hele grote gebouwen die vol staan met servers van bedrijven of instellingen, die informatie opslaan en doorsturen naar de juiste ontvanger.

Vanuit het datacenter verloopt de reis ongeveer hetzelfde: informatie reist via een internetkabel richting de ontvanger. Naar een zendmast (voor een 4G netwerk) of een router (voor een wifi-netwerk of internetkabel richting je laptop).

Als je met je smartphone even geen mobiel internetbereik hebt, dan ben je wellicht te ver weg van een zendmast. Maar dat komt bijna niet meer voor in Nederland.



## Belangrijke begrippen:

- **Internet**  
Een wereldwijd netwerk waarover informatie gedeeld wordt. Iedereen die gebruik maakt van internet sluit zich aan bij dit netwerk.
- **Netwerk**  
Een web van verschillende computers/apparaten die via kabels of draadloze signalen met elkaar in verbinding staan en data (gegevens) kunnen uitwisselen.
- **Datacenter**  
Slaat grote hoeveelheden informatie (data) op servers op. Stuurt data door richting de juiste ontvanger, via internetkabels.
- **Data**  
Digitale gegevens die tussen apparaten, verbonden aan het internet heen en weer gezonden worden.
- **Provider**  
Een organisatie die tegen betaling toegang verleent tot het internet. Bijvoorbeeld via de Kabel, ADSL, Glasvezel of Mobiel (4G).
- **4G Zendmast**  
Beheert een 4G netwerk van een mobiele provider. Verbindt apparaten via het 4G netwerk (in de lucht) aan internetkabels (in de grond).
- **Wifi-router**  
Beheert een wifi netwerk van een internetprovider. Verbindt apparaten op het wifi netwerk (via de lucht) aan internetkabels (in de grond).
- **Internetkabel**  
Geeft digitale gegevens (data) door en verbindt datacentra, zendmasten, routers en computers met elkaar.
- **Smartphone**  
Kan verbonden zijn met een wifi netwerk of met een 4G netwerk.
- **Laptop**  
Kan verbonden zijn met een wifi netwerk of met een internetkabel.



## Verdieping:

- **White Spots (smartphone app)**  
Kun je nog plekken in Nederland vinden waar geen internet in de lucht hangt?

<https://www.vpro.nl/over-de-vpro/white-spots.html>

- **Citizen Ex (browser plugin)**  
Online reis je ongemerkt door veel verschillende landen heen, en hun wetten en regels gelden voor jouw internetgedrag. Je wordt een klein beetje burger van dat land. Deze plugin laat goed zien van welke landen jij 'digitaal burger' bent. Hij werkt het beste in de browser Chrome.

<http://citizen-ex.com>



TIJD: OEFENING:

WERKVORM: MATERIAAL:

10 min.

## Introductie

Het internet is vrij onzichtbaar: We hebben bijna overal een internetverbinding en merken niet wanneer we online zijn. Is het internet overal?

→ Start met een paar prikkelende vragen:

- Zijn we **ALTIJD** online?!
- Waar begint het internet?
- En waar eindigt het?

→ Schrijf de antwoorden en ideeën van de leerlingen op het bord.

→ Maak het gesprek persoonlijker:

- Wie kan er zonder internet?
- Wat missen we als er geen internet zou zijn?

**Afronding:** Wie zorgt ervoor dat het internet werkt? Wie is de baas over onze toegang tot het wereldwijde web? Dat gaan we deze les samen uitzoeken.

*Klassikaal Schoolbord*

20 min.

## Stap 1. Hoe denk jij dat het internet werkt?

Je stuurt een Snapchat bericht naar klasgenoten. Hoe komt het bericht van jouw telefoon naar die van je klasgenoten?

→ Ieder team tekent de reis en alle onderdelen van het internet op een groot vel papier.

- Op welke plekken komt je bericht?
- In welke landen?
- Welke techniek wordt gebruikt?

→ Verdieping: Moedig teams aan om alle details en tussenstops te tekenen van de reis van het bericht.

→ Na 10 minuten presenteert ieder team zijn tekening. (Er is geen goed of fout tijdens het presenteren, in de volgende stappen gaan we samen onderzoeken hoe het écht zit.)

**Afronding:** In welk land staat de server van Snapchat? Hoe gaan onze internetberichten zo snel naar de andere kant van de wereld? Er komen bijna nooit satellieten aan te pas! Die zijn nogal prijzig. Maar hoe zit het dan wel?

*Individueel Werkblad  
Invulblad*



TIJD: OEFENING:

WERKVORM: MATERIAAL:

15 min.

## Stap 2. Greg's Cable Map

Het internet bestaat letterlijk uit een web van internetkabels. Over de hele wereld liggen grote, dikke glasvezelkabels, veilig in de grond of diep over de zeebodem. Dit zijn de 'snelwegen' voor het internetverkeer. Met de snelheid van het licht kan er een heleboel data tegelijkertijd door heen en weer gestuurd worden.

De website Greg's Cable Map ([cablemap.info](http://cablemap.info)) laat goed zien hoeveel internetkabels er over de wereld lopen. Die kabels vervoeren de informatie die wij over het internet met elkaar uitwisselen.

→ In tweetallen achter een computer/laptop beantwoorden leerlingen zelfstandig de vragen op het werkblad, met behulp van de website [www.cablemap.info](http://www.cablemap.info).

Door in te zoomen op de kaart kun je de internetkabels in Nederland bekijken. Door op een kabel te klikken zie je informatie over die kabel. Bijvoorbeeld hoe lang en hoe oud die is, waar de kabel allemaal heen reist, en hoeveel informatie er door de kabel heen kan.

→ Loop rond om tweetallen te helpen. Gebruik eventueel het Antwoordblad wanneer leerlingen er niet uitkomen of twifelen.

→ Klassikale vraag:  
Hoe krijg je toegang tot deze kabels? (Antwoord: via het netwerk van je internetprovider of mobiele provider)

**Afronding:** Nu weten we dat er heel veel grote internetkabels over de wereld lopen, door verschillende landen en tussen alle werelddelen. Uit welke onderdelen bestaat het internet nog meer?

Tweetallen  
(achter  
computer)

Per  
tweetal:  
• Computer/  
laptop  
• Werkblad  
'Greg's  
Cable Map'

35 min.

## Stap 3. Bouw het internet

Het internet is een groot netwerk dat bestaat uit verschillende onderdelen die met elkaar in verbinding staan.

Een foto, e-mail of Whatsapp die van de ene naar de andere internetgebruiker reist, gaat langs zendmasten, datacenters en grote internetkabels (verspreid over de hele wereld) voordat het zijn bestemming bereikt.

We gaan het internet nabouwen om te begrijpen hoe het werkt.

De schakels waar we mee gaan bouwen zijn: Datacenters, kabels, (wifi-)routers, 4G-zendmasten, laptops en smartphones.

Teams  
(3 tot 5  
personen)

Per team:  
• Werkblad  
+ Knipvel  
'Bouw het  
internet'  
• Challenge  
1-4 (5-6)  
• Schaar  
• Schuur-  
sponsjes  
(6 st.)  
• Houten  
prikkers  
(4 st.)  
• Rietjes  
(12 st.)  
• Plakband





TIJD: OEFENING:

WERKVORM: MATERIAAL:

## Stap 3. Bouw het internet (vervolg)

- Bouw ter voorbereiding de voorbeeldverbinding (zie Antwoordblad) en laat deze zien. Leg uit hoe je een verbinding bouwt met de sponsjes, rietjes en kaartjes van het knipvel.
- Verdeel de klas in teams van 3 tot 5 personen. Geef ieder team de benodigde materialen.
- Laat de teams beginnen met Challenge 1 en 2. Loop ondertussen rond om eventueel te helpen en de gebouwde verbindingen samen met het team te checken.

**Tip:** Wanneer leerlingen goed lezen wat er op de kaartjes van het knipvel staat, dan kunnen ze precies uitpuzzelen welke onderdelen met elkaar verbonden mogen worden en welke niet.

- Wanneer een team de eerste twee challenges heeft opgelost krijgen ze Challenge 3 en/of 4.
- Extra challenges:  
Is een team eerder klaar dan de andere teams of wil je langer doorgaan? Deel Challenge 5 en/of 6 uit.

**Afronding:** Bespreek kort na wat de leerlingen het moeilijkste vonden.

10 min.

## Afronding

Nu we begrijpen hoe het wereldwijde internet in de basis werkt, wordt ook duidelijker waar de belangrijke en 'machtige' schakels in het netwerk zitten. Hoe veilig zijn onze internetverbindingen? Wie kan en mag er mee-lezen met onze berichten?

- Rond de les af met een korte reflectie op de tekeningen uit stap 1: Wat klopte er wel aan hun beeld van het internet? Wat niet?

*Klassikaal    Tekeningen  
uit Stap 1*



## Stap 1. Hoe denk jij dat internet werkt?

Er is geen goed of fout tijdens het presenteren van de tekeningen, in de volgende stappen gaan we samen onderzoeken hoe het écht zit.

## Stap 2. Greg's Cable Map

- Welke grote internetkabel loopt er door onze hoofdstad?  
Tamares Telecom
- Via welke internetkabel staat Nederland in contact met Denemarken?  
TAT-14  
(Tip: Klik op de kabels aan de Nederlandse kust en kijk naar de 'Cable Landings')
- Welke kabel reist vanuit Nederland door naar Israël?  
Tamares Telecom  
(Tip: Klik op de kabels die Nederland verlaten en kijk naar de 'Cable Landings')
- Welke kabels steken vanuit Nederland de Atlantische Oceaan over?  
TAT-14: van Katwijk (NL) naar Tuckerton (USA)  
AC-1: van Beverwijk (NL) naar Shirley (USA)  
(Tip: Klik op de kabels aan de Nederlandse kust en kijk naar de 'Cable Landings')
- Wat zijn de twee oudste internetkabels in Nederland?  
U  
LYSSES 2 (In service: 1998)  
FARLAND (In service: 1998)  
(Tip: Klik op de kabels in Nederland en kijk vanaf wanneer ze 'In service' zijn.)
- Welke kabel is het snelst in Nederland?  
Tamares Telecom (42Tbps)  
(Tip: De lijndikte van de kabels op de kaart is gebaseerd op de snelheid.)

## Stap 3. Bouw het internet

### Voorbeeldverbinding

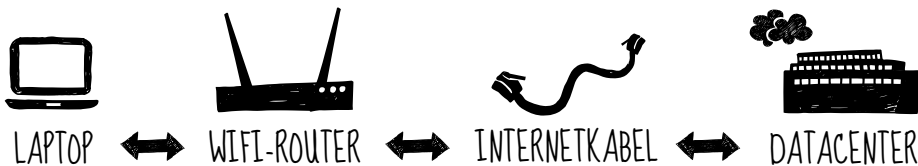
Bouw als leerkracht ter voorbereiding de voorbeeldverbinding en laat deze aan de klas zien om het principe van het bouwen met de sponsjes en rietjes uit te leggen.





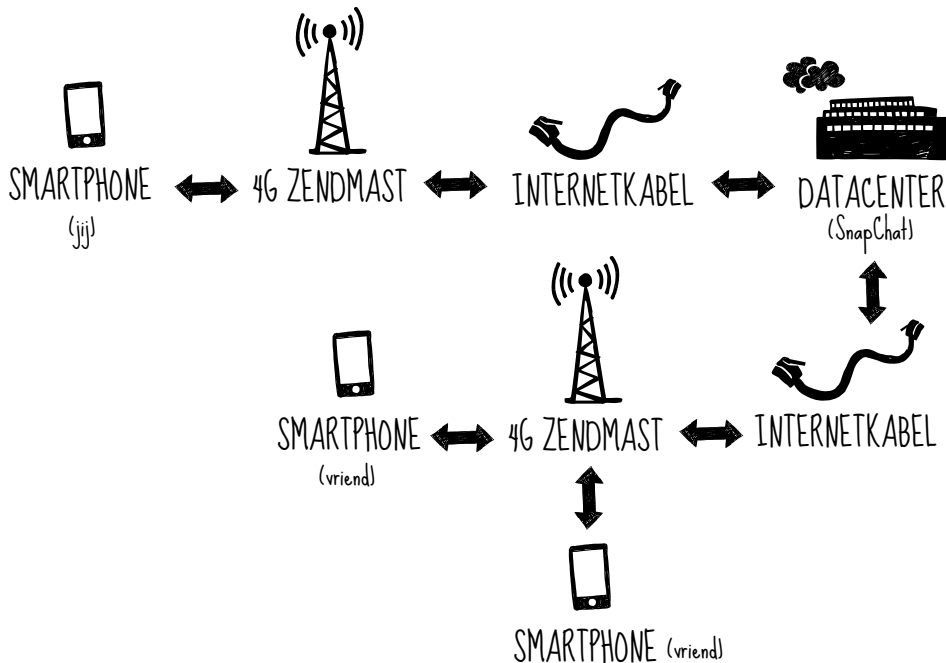
**Challenge 1**

Je zit met je laptop op wifi en surft naar Google om het weer te checken.



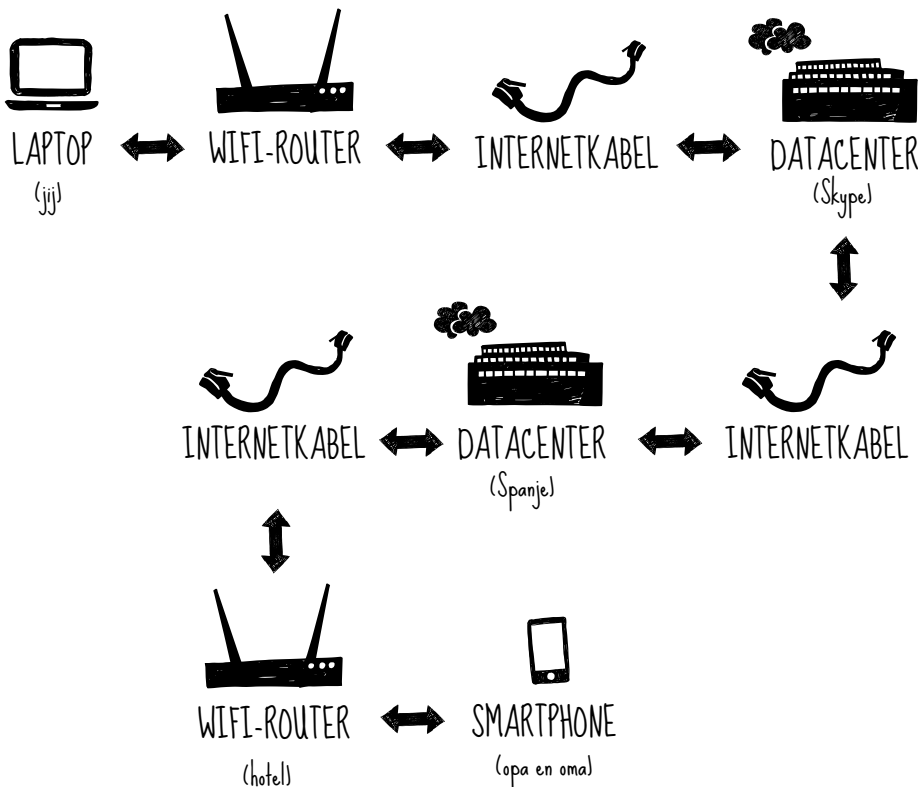
**Challenge 2**

Je zit met je telefoon op een 4G netwerk en stuurt een SnapChat naar je vrienden, die ook op 4G zitten.



**Challenge 3**

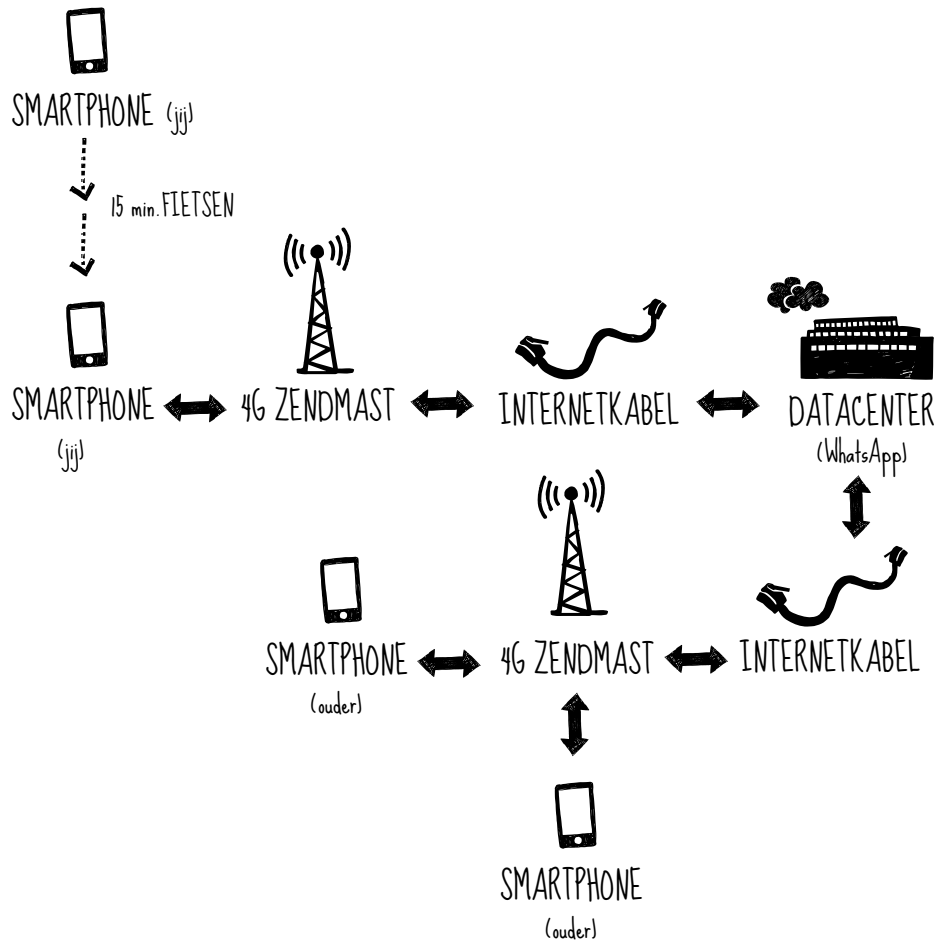
Je zit thuis op de laptop en via Skype praat je met je oma en opa die op vakantie zijn in Spanje. Je oma en opa gebruiken het wifi netwerk van het hotel met hun telefoon.





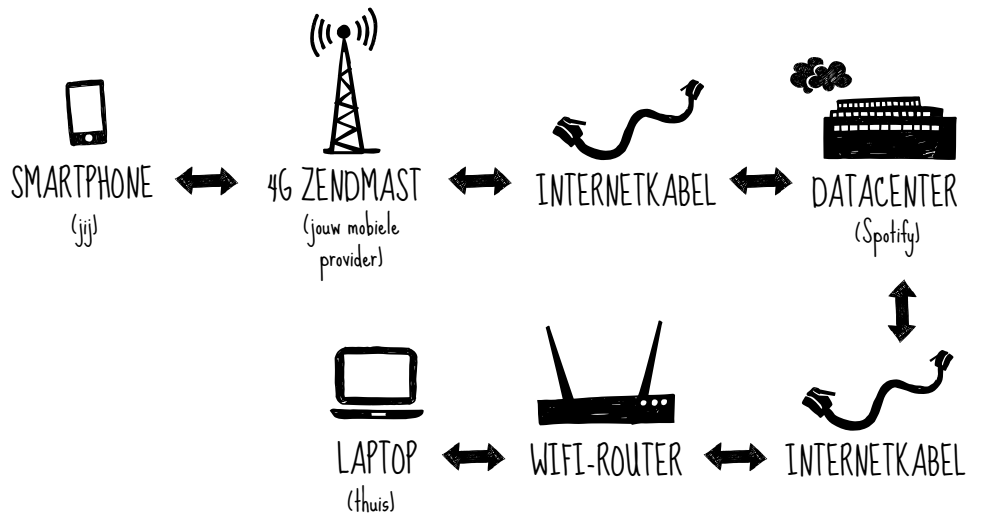
**Challenge 4**

Je fietst in een weiland en je mobiel heeft geen bereik. Na een kwartier fietsen heb je wel weer bereik. Er komen gelijk veel Whatsappjes van je ouders binnen, die zich afvragen of alles goed gaat. Je stuurt snel een berichtje terug.




**Challenge 5**

Je bent vergeten thuis de muziek uit te zetten. Via de Spotify-app op je telefoon zet je de playlist op je laptop uit.



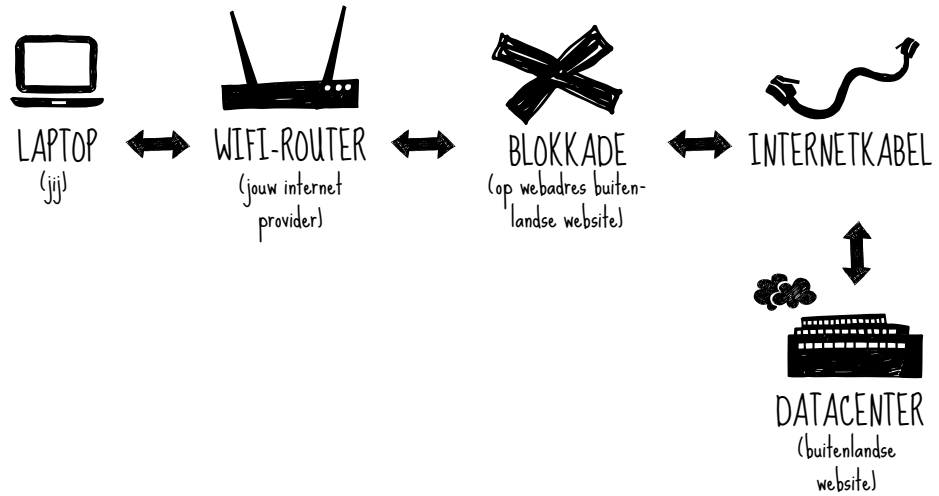


**Challenge 6**



De Nederlandse overheid wil een buitenlandse website blokkeren zodat niemand deze nog kan bezoeken.

- Waar in de keten moet je dan de blokkade zetten?
- Wie zet de blokkade?
- Hoe kun je als gebruiker toch de website bezoeken?



**- Wie zet de blokkade?**

Jouw internet provider zet de blokkade (in opdracht van een Nederlandse rechter) op het betreffende webadres van de buitenlandse website. Wanneer je in je browser het webadres invult zal de provider de website niet laten zien.

**- Hoe kun je als gebruiker toch de website bezoeken?**

Dit kan bijvoorbeeld door de geblokkeerde site te bezoeken via een andere website (in een land waar de blokkade niet is opgezet). Je 'bezoekt' het internet dan via een andere computer, maar vaak is de internetsnelheid hierdoor traag.

Ook kun je een VPN-verbinding opzetten, een Virtual Private Network. Je neemt een abonnement bij een VPN-provider, daarmee krijg je een versleutelde, anonieme internetverbinding en kun je bijvoorbeeld blokkades omzeilen. Hoe dit precies werkt vind je in de Toolbox van Bits of Freedom:

<https://toolbox.bof.nl/adviezen/vpn/>