

DIRECTORS

DIGital data-dRiven
EduCaTion fOR kids



Open les materiaal

**voor het geven van
datageletterdheid onderwijs**

aan leerlingen van het basisonderwijs



Digitale en datageletterdheid zijn heel belangrijk, vooral voor jongere generaties. **DIRECTORS (DIgital data-dRiven Education FOR kidS)** richt zich op het **bevorderen van datageletterdheid in het basisonderwijs** door middel van innovatieve lesmethoden en materialen. Het project is een samenwerking tussen de Universiteit van Zagreb in Kroatië en de Technische Universiteit Delft in Nederland, als onderdeel van het Erasmus+-programma dat mede wordt gefinancierd door de Europese Commissie.

In het kader van het DIRECTORS-project ontwikkelden we **drie workshops** voor de onderbouw van het basisonderwijs (ISCED-niveau 1), elk bestaande uit twee sessies. De workshops zijn gestructureerd rond drie niveaus van datageletterdheid, waarbij elk niveau is afgestemd op de leeftijd en voorkennis van de leerlingen. Workshop 1: **Gegevens in onze handen (en mobiele apparaten)** introduceert basisvaardigheden op het gebied van data; Workshop 2: **De wereld van geografische informatie (en landkaarten)** richt zich op intermediaire vaardigheden; Workshop 3: **Data bronnen** bouwt voort op de eerste twee workshops en vergroot de datageletterdheid van kinderen verder.

Elke workshop bestaat uit twee sessies. Elke sessie duurt tussen de 60 en 90 minuten, afhankelijk van de keuzes die gemaakt worden. De activiteiten zijn zorgvuldig ontworpen om leerlingen praktische ervaring te bieden door middel van "leren door te doen", waardoor ze de verworven kennis in een echte context kunnen toepassen en de **hele gegevenscyclus bestrijken** - van (1) gegevensverzameling in hun eigen omgeving, (2) gegevensverwerking in een "kindleesbaar" formaat met foutcontrole en opschoning indien nodig, (3) data-analyse door vragen te stellen en inzichten te verkrijgen, en (4) datavisualisatie ter ondersteuning van heldere communicatie en ruimtelijk denken, tot (5) kritische reflectie en interpretatie, en het trekken van conclusies zowel uit de data als over de data zelf.

In de eerste sessie van elke workshop gaan de leerlingen offline met het materiaal aan de slag. In de tweede sessie wordt er in een online omgeving gewerkt met behulp van digitale technologieën. De workshops zijn interactief en betrekken leerlingen actief bij het werken aan concrete opdrachten over data.





young children
ISCED level 1



DATA COLLECTION
*by children from the
real-world environment*



DATA PROCESSING
*"children-readable form",
checked for possible errors,
and cleaned if necessary*



DATA ANALYSIS
*ask questions, extract
insights form data*



DATA VISUALISATION
*depict data in a clear manner,
encourage spatial thinking*



CRITICAL THINKING
*drawing **CONCLUSIONS**
from the data and about the data*





WORKSHOP 3

Data bronnen

Ivana Bosnić, Frederika Welle Donker, Bastiaan van Loenen, Ana Kuveždić Divjak

Voor u ligt het materiaal voor het implementeren van **Workshop 3: Data bronnen, Sessie 2: Technologie schiet te hulp! Of niet?** Alle materialen zijn ook beschikbaar op de website van het DIRECTORS project: www.kidsdirectors.eu.

Workshop 3: Data bronnen laat de leerlingen kennismaken met geavanceerde datavaardigheden: hoe kun je gegevens uit verschillende bronnen verzamelen, de gegevenskwaliteit beoordelen en de verkregen resultaten kritisch analyseren? Dit wordt geïllustreerd aan de hand van het voorbeeld van het tellen van stappen en het meten van afstand op verschillende manieren.

De gebruikte gegevensbronnen zijn onder meer handmatig tellen, tellen met mobiele apps, tellen met smartwatches / sportbandjes, afstand meten met Google Maps en afstand meten met behulp van mobiele telefoons met ingebouwde GNSS¹ ontvanger (bijvoorbeeld GPS) tijdens het opnemen van GPX-tracks.

In de eerste sessie verkennen leerlingen de verschillen in stappentellen binnen het klaslokaal met behulp van verschillende methoden en sensoren.

In de tweede sessie gaan we naar het schoolplein, waar leerlingen op meerdere manieren een langere afstand meten, onder meer door middel van GPS. Tijdens het wandelen nemen ze ook GPX-tracks op die hun looproute aangeven. Terugkerend naar het klaslokaal, zullen ze de resultaten van alle meetmethoden vergelijken en concluderen dat hoewel technologische oplossingen belangrijk zijn, we niet blindelings moeten vertrouwen op technologie en verzamelde gegevens zonder verificatie en verder onderzoek.



Digital data dRiven Onderwijs voor kinderen | Open leermiddelen voor het onderwijzen van datageletterdheid aan leerlingen van ISCED niveau 1 | Workshop 3: Data bronnen, Sessie 2: Technologie schiet te hulp! Of niet? door Ivana Bosnić, Frederika Welle Donker, Bastiaan van Loenen, Ana Kuveždić Divjak is gelicentieerd onder CC BY 4.0

¹ GNSS staat voor Global Navigation Satellite System. GPS (Global Positioning System) is een bekend voorbeeld van een GNSS. Het Europese satelliet navigatie systeem is Galileo. In het vervolg van dit document gebruiken we de term GPS in plaats van GNSS. Dit doen we omdat GPS een bekendere term is dan GNSS.



WORKSHOP 3

Data Bronnen

Sessie 2: Technologie schiet te hulp! Of niet?

1. Benodigde materialen en voorbereidende activiteiten

- ✦ Een computer met internettoegang en een projector of smartbord.
- ✦ Dia's – voorbereid voor de presentatie (beschikbaar op de projectwebsite).
- ✦ Instructies voor het inschakelen van apps op de telefoons van leerlingen – gedrukt of voorbereid voor elektronische verspreiding (indien van toepassing).
- ✦ Formulieren voor het buiten registreren van meetresultaten (indien van toepassing).
- ✦ Sjabloon – online of op papier – voor het invoeren van gegevens (indien van toepassing).
- ✦ Een spreadsheettool voor het weergeven, analyseren en visualiseren van de resultaten van het buitenonderzoek (indien van toepassing).
- ✦ Bereid je voor om naar buiten te gaan – kies een veilige locatie (een speeltuin, sportveld) en een route van ongeveer 200 meter, waarvan je de afstand gaat meten.
- ✦ Bereid ten minste één mobiele telefoon voor (bijvoorbeeld het apparaat van de leerkracht) om stappen te tellen, gebruik de Google Maps-app en neem een GPX-track op (zie voor verdere uitleg hieronder).

Leerlingen nemen een mobiele telefoon mee met daarop (indien mogelijk en van toepassing):

- ✦ Een geïnstalleerde app voor het tellen van stappen:
 - ☆ Op Android-apparaten is de standaardapp meestal Google Fit (app-naam: Fit) of Samsung Health.
 - ☆ Op iPhone-apparaten is de standaardapp:
Gezondheid → Samenvatting → stappen of Fitness → Samenvatting.
- ✦ Toegang tot een kaartapplicatie (een kleine hoeveelheid mobiele data is nodig):
 - ☆ Op Android-apparaten: Google Maps (standaard vooraf geïnstalleerd).
 - ☆ Op iPhone-apparaten: Google Maps moet indien mogelijk worden geïnstalleerd (Apple Maps heeft geen functie voor het meten van afstanden).
- ✦ Toegang tot een GPX-app voor het opnemen van tracks (volledig optioneel - alleen als je het onderwerp verder wilt verkennen, aangezien hiervoor apps van derden nodig zijn):
 - ☆ Op Android-apparaten raden we de GPX Logger-app aan:
 - <https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.basicairstata.graziano.gpslogger>

☆ Op iPhone-apparaten raden we de Open GPX Tracker-app aan:

- <https://apps.apple.com/us/app/open-gpx-tracker/id984503772>

✦ Leerlingen kunnen ook een smartwatch / sportbandje mee te nemen (indien mogelijk en van toepassing).

Idealiter wordt de workshop door twee leerkrachten gegeven. Als er één leerkracht aanwezig is, is er meer flexibiliteit en kennis van de technologie vereist.



2. Achtergrondinformatie over het onderwerp

In deze workshop maken leerlingen kennis met **geavanceerde datavaardigheden met betrekking tot sensorgegevens**, dat wil zeggen echte databronnen (van ons lichaam en handmatig tellen tot hightech GPS/Galileo-oplossingen). We zullen ook ingaan op datakwaliteit en het in kaart brengen van de omgeving, met name:

- ✦ Is stappentellen een betrouwbare methode om afstanden te meten?
 - ☆ Is het antwoord hetzelfde voor korte afstanden en lange afstanden?
- ✦ Hoe kun je van het aantal stappen een afstand maken?
 - ☆ Is er een verband tussen iemands lengte en de staplengte?
- ✦ Welke manieren zijn er om een afstand te bepalen?
 - ☆ Handmatig stappen tellen, met behulp van een mobiele telefoon, een smartwatch.
 - ☆ Handmatige meting van afstand, met behulp van online tools met beschikbare kaarten, met behulp van een smartwatch, met behulp van GPS (aanvullend: met behulp van een laser of meetlint).
- ✦ Kunnen gegevens (bijvoorbeeld een afstand) die met dezelfde methode meerdere keren zijn gemeten toch verschillende resultaten geven?
- ✦ Hoe meten we datakwaliteit?
- ✦ Kunnen we de gegevensbron manipuleren?
- ✦ Hoe evalueer je databronnen kritisch?

Tijdens de eerste sessie van deze workshop hebben de leerlingen deze vragen beantwoord aan de hand van zelf getelde stappen en gemeten afstanden van een lokaal.

In de tweede sessie worden de activiteiten uitgebreid naar een buitenomgeving, waarbij de afstand wordt gemeten met behulp van online tools en een GPS-applicatie die GPX-tracks registreert. Het zelf gebruiken van de verschillende methoden en de verkregen resultaten zal leerlingen helpen te begrijpen dat iedere methode zijn voor- en nadelen heeft dat mogelijk invloed heeft op de kwaliteit van de gegevens. Dit draagt bij aan het kritisch denken over gegevensbronnen en meetmethoden.



3. Organisatie van de lessen

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de structuur van de les, met een geschatte duur voor elke activiteit. Omdat de activiteiten flexibel zijn, worden in sommige gevallen meerdere **opties of variaties** aangeboden. Bepaalde activiteiten kunnen ook extra elementen bevatten (gemarkeerd als "EXTRA"). De duur van elke activiteit is een richtlijn. De werkelijke tijd die nodig is, kan variëren, afhankelijk van de leeftijd en voorkennis van de leerlingen.

LET OP: De voorgestelde volgorde van activiteiten kan ook worden herschikt, zodat activiteiten 3 en/of 4 plaatsvinden na het buitenonderzoek. Terwijl de tabel de nadruk legt op het eerst ervaren en daarna de theorie uitgelegd krijgen, introduceert de alternatieve benadering de theoretische concepten nadat de gegevens zijn verzameld.

Activiteit	Duur (minuten)	Methode	Beschrijving
Introductie	5	Discussie met de hele klas	Introductie van het onderwerp met ijsbrekervragen.
Verskillende inwinningstechnieken/ methoden	10	Discussie met de hele klas	Kort overzicht van de methoden uit de eerste sessie voor het tellen van stappen.
Online instrumenten om afstand te meten	10	Discussie met de hele klas	Uitleg van online beschikbare afstandsmeters die later in de les worden gebruikt.
Gebruik maken van satellieten	5-10	Discussie met de hele klas	Uitleg van GPS- en GPX-apps voor het opnemen van tracks. Deze worden later in de les gebruikt.
Zelf onderzoeken en vergelijken van meetmethoden	25-40	Individueel (in groepen)	Leerlingen gaan in teams een van de meetmethoden gebruiken om een afstand te meten en/of berekenen. De meting vindt buiten plaats, gevolgd door presentatie en vergelijking van de resultaten in de klas.
Analyse en discussie	10	Discussie met de hele klas	Bespreking van de verschillende methoden voor gegevensverzameling, waarbij kritisch denken over gegevensgebruik in het dagelijkse leven wordt aangemoedigd.
Conclusie en reflectie	5	Discussie met de hele klas/ individueel	Leerlingen vatten samen wat ze hebben gedaan en geleerd. De leerkracht concludeert: Wat hebben we vandaag geleerd? Heeft de leerkracht zelf iets nieuws geleerd?
Totaal	60-85		

4. Leerdoelen

4.1 Leerdoelen – Taal van de leerkracht

Aan het einde van deze les is de leerling in staat om:

- ✦ op technologie gebaseerde oplossingen voor het verkrijgen van gegevens van sensoren uit de echte wereld te gebruiken.
- ✦ op technologie gebaseerde toepassingen voor het verkrijgen en visualiseren van GPS-gegevens te gebruiken.
- ✦ problemen met betrekking tot de kwaliteit van gegevens te beschrijven.
- ✦ te beschrijven hoe gegevensvariabelen met elkaar in verband kunnen worden gebracht.
- ✦ een geschikte methode te kiezen om gegevens te verkrijgen, afhankelijk van het gewenste doel.

4.2 Leerdoelen – Taal van de leerling

Jullie gaan ontdekken dat er verschillende manieren zijn om gegevens te verzamelen om hetzelfde doel te bereiken. Dit gaan we doen met behulp van moderne technologieën. Je leert hoe je technologie kunt gebruiken om dingen te meten en leert de verschillen te interpreteren, en te vergelijken met handmatig verzamelde gegevens. Je leert ook waardoor deze verschillen veroorzaakt worden. Daarnaast leer je in welke gevallen je handmatig verzamelde gegevens kunt gebruiken, en wanneer het beter is om technologie hiervoor te gebruiken.

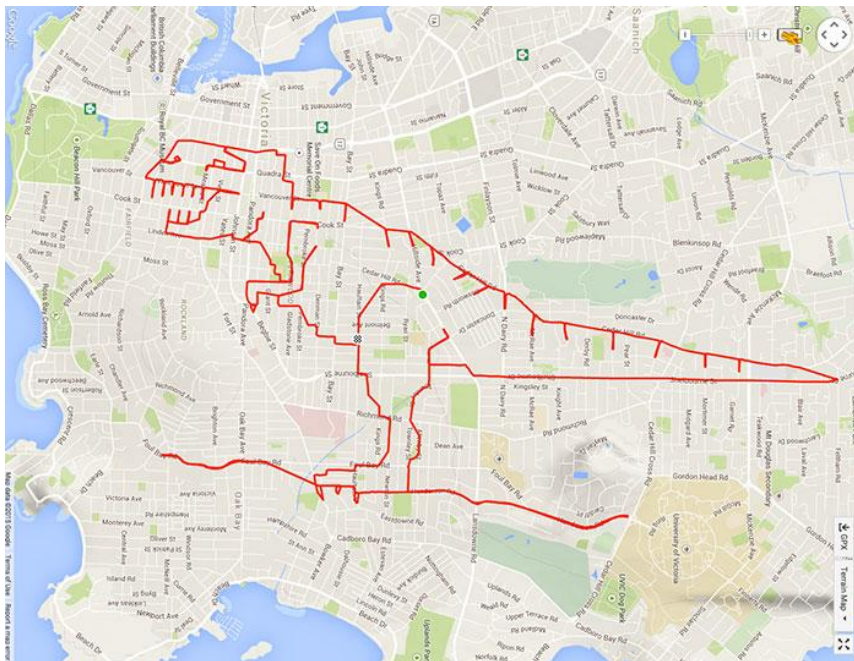
5. Leuke weetjes

Het gebruik van deze leuke weetjes is optioneel – dit hangt af van de leeftijd van de leerlingen en de onderwijscontext. U kunt ze naar eigen inzicht opnemen, er slechts een paar kiezen of ze helemaal overslaan. Het wordt aanbevolen om de apparaten te gebruiken die het meest verband houden met de eigen ervaringen en omgeving van de leerlingen.

LET OP: U kunt beslissen of u de volgende leuke weetjes wilt presenteren als een "haakje" of inleiding op wat de leerlingen later gaan doen, of dat u ze wilt delen nadat ze hun eigen onderzoek hebben gedaan en hun eigen locatiegegevens hebben verzameld.

Wist je dat sommige kunstenaars kunstwerken maken door langs speciale routes te fietsen die afbeeldingen op de kaart vormen?

☆ Bijzonderheden: <https://www.boredpanda.com/bike-gps-doodle-stephen-lund/>



6. Activiteit stroom

6.1. Inleiding

- ✦ Begin met discussievragen om een gesprek op gang te brengen:
 - a. Kun je je herinneren wat we de vorige keer hebben gedaan?
 - b. Wat denk je dat de volgende stap is na al die metingen en berekeningen van de vorige keer? Wat denk je dat we vandaag gaan doen?
 - c. Heb je je huiswerk gedaan? (indien van toepassing)
- ✦ Leg vervolgens uit wat de leerlingen in deze les gaan doen (laat indien nodig een dia zien met de leerdoelen van vandaag in leerlingvriendelijke taal).

6.2 Verschillende manieren om data te verzamelen (korte evaluatie van Sessie 1)

In het eerste deel van de tweede sessie komen we terug op de methoden die in de eerste sessie zijn gebruikt.

1. Vraag de leerlingen:
 - a. Welke methoden hebben we gebruikt om stappen te tellen? (Antwoord: handmatig tellen; stappenteller op een mobiele telefoon; stappen tellen met een smartwatch/sportbandje om de pols)
 - b. **EXTRA:** Welke verschillende manieren hebben we gebruikt om afstand te meten? (Antwoord: laser, meetlint, handmatig tellen, telefoonstappenteller, stappenteller op smartwatch)
 - c. Waren de gemeten afstanden hetzelfde? Hoe waren ze anders?
 - d. Wat waren de goede en minder goede punten van elke methode?
 - e. Waarvoor kan elke methode worden gebruikt?
 - f. Zijn er speciale dingen waar we rekening mee moeten houden bij het gebruik van een methode?
 - g. Hoe hebben we uiteindelijk de afstand berekend?
 - h. Heb je je huiswerk gemaakt? (indien van toepassing)
 - i. Welke meetmethoden heb je gebruikt?
 - ii. Waren er verschillen in de resultaten?
 - iii. Welke meetmethode vond je het leukst? Waarom?

6.3 Online instrumenten voor het meten van afstand

Het keuze van een meetmethode hangt af van wat je wilt meten. Als het je doel is om gewoon je stappen te tellen, dan werkt het handmatig tellen van stappen goed voor kortere afstanden. Voor langere afstanden raak je echter makkelijk het overzicht kwijt. Het gebruik van een apparaat om stappen te tellen werkt goed over grotere afstanden, maar niet iedereen heeft toegang tot een mobiele telefoon of smartwatch. Er zijn andere methoden voor het meten van afstand. Landkaarten kunnen bijvoorbeeld ook worden gebruikt om afstanden tussen punten te

meten. Er zijn online tools die je hiervoor kunt gebruiken zoals EduGIS, het platform voor geoinformatietechnologie in het onderwijs in Nederland.

Afhankelijk van de context, het concentratieniveau van uw leerlingen en hun voorkennis van EduGIS vergelijkbare platformen zoals Google Maps, kunt u beslissen op welk moment u leerlingen vraagt hun mobiele telefoon te gebruiken:

Optie 1: Geef alle uitleg klassikaal zonder gebruik te maken van mobiele telefoons en geef de leerlingen vervolgens de tijd om op hun tablet/ mobiele telefoon te oefenen met het gebruik van de online kaarten in de klas.

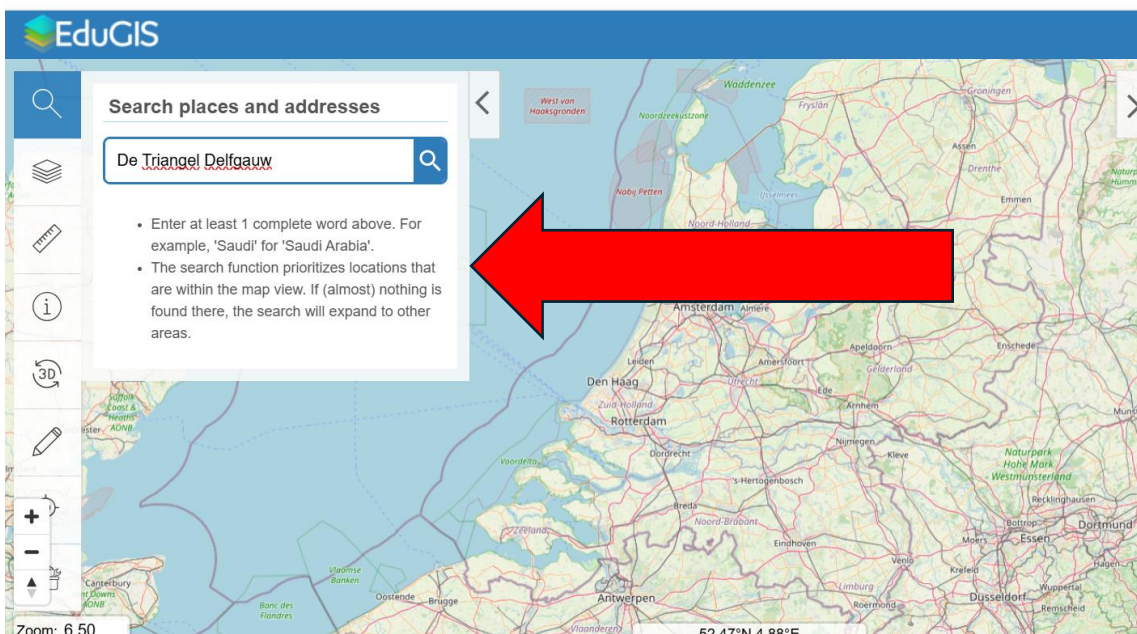
Optie 2: Laat de leerlingen hun mobiele telefoon/ tablet pakken en de kaarten verkennen terwijl u instructies geeft.



1. Ga naar <https://www.edugis.nl/project/nederland/> ²

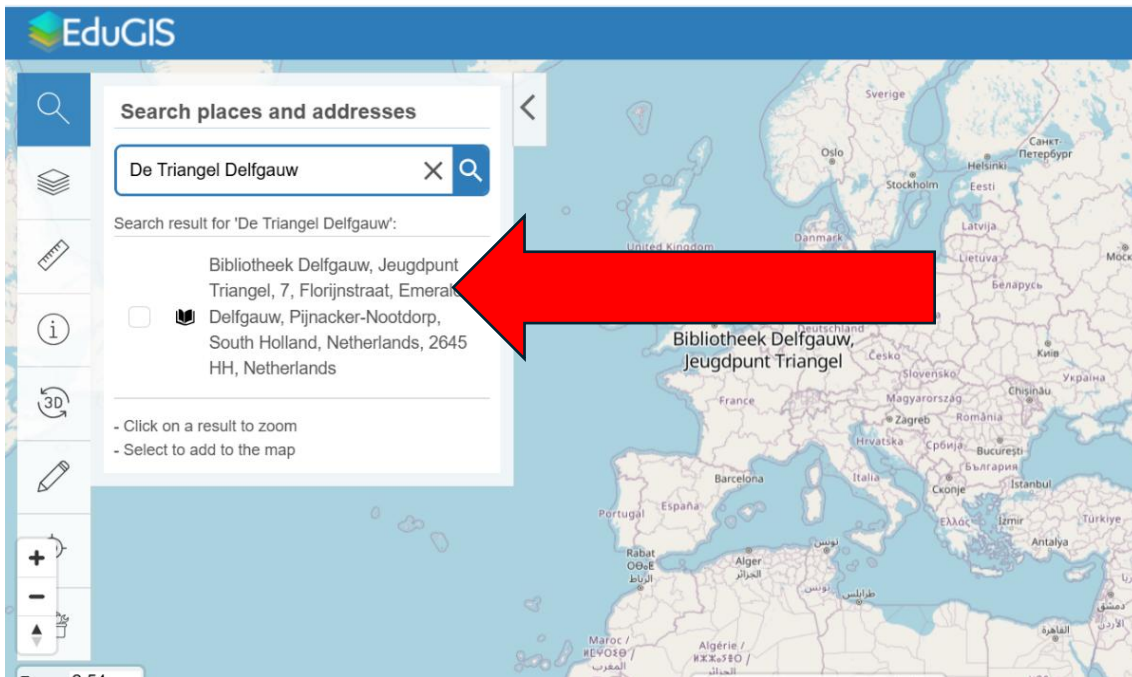
 Volledig scherm

2. Klik op
3. Klik linksboven op de zoekknop
4. Vul in het zoekveld de naam van de school en de plaatsnaam in.

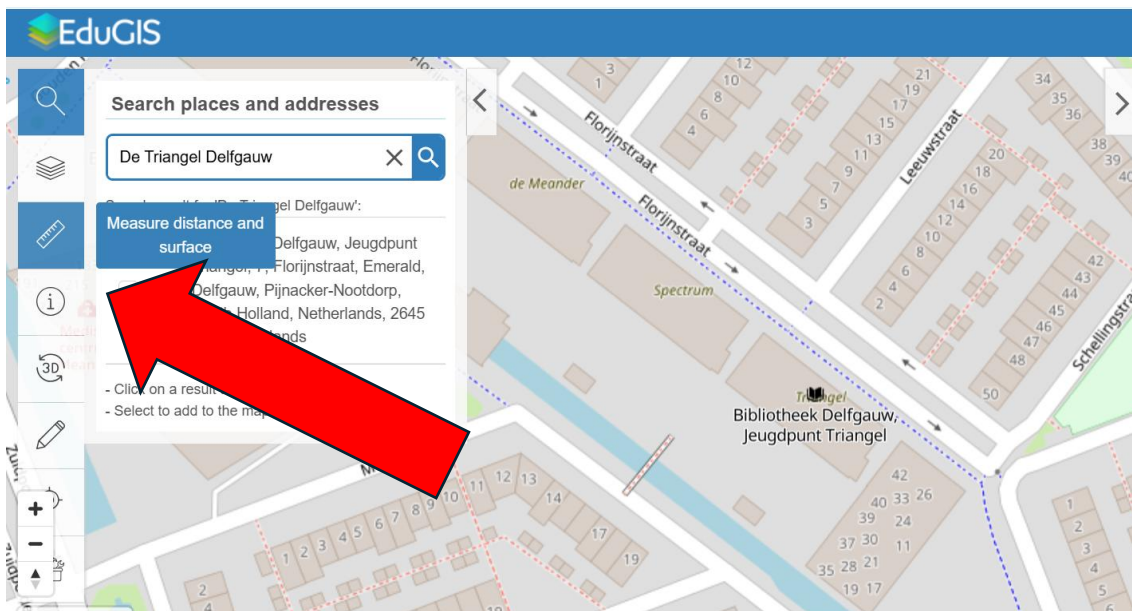


5. Selecteer het juiste adres en druk op Enter

² Het platform PDOK biedt vergelijkbare functionaliteit: ga naar <https://app.pdok.nl/viewer>, zoom in naar de locatie van de school en druk rechts in het scherm op de knop “meetgereedschap” (dit is de knop met het symbool van een liniaal).



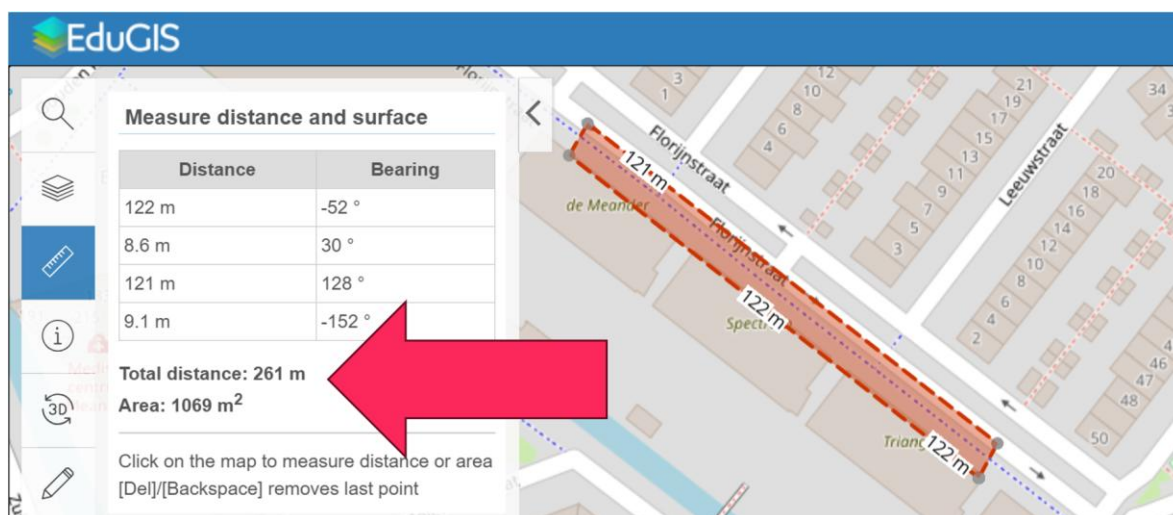
6. Selecteer in het menu links op de pagina de knop met de liniaal.



7. Klik op de kaart, en dan nog een keer, tot je de route die je wilt meten, helemaal hebt 'gemeten'.



8. De afstand die je wilt meten verschijnt links op je scherm.



Bespreek de volgende punten:

- ✦ Er is een verschil tussen het meten van de afstand tussen twee punten en het verfijnen van de meting door meer punten toe te voegen voor een gedetailleerdere route.
- ✦ We moeten heel voorzichtig zijn bij het selecteren van punten, omdat het invoeren van onnauwkeurige punten zal resulteren in onnauwkeurige afstanden.

6.4 Gebruik maken van satellieten

Voordat we beginnen met het meten van afstanden, leggen we eerst uit wat satellieten in de lucht te maken hebben met het meten van afstanden rond de school.

LET OP: Afhankelijk van de kennis van de docent kun je een langere of kortere introductie geven tot satellieten en GPS. De onderstaande link biedt een snelle en eenvoudige inleiding tot het onderwerp. In het kort:

- ✦ Ongeveer 30 navigatiesatellieten draaien zeer hoog in een baan om de aarde (ongeveer 20.000 km hoogte).
- ✦ Ze sturen signalen naar de aarde en vormen het Global Positioning System (GPS).
- ✦ Elk apparaat dat we gebruiken en dat vertrouwt op GPS en/ of Galileo (het Europese systeem vergelijkbaar met het Amerikaanse GPS) moet de positie van ten minste 4 satellieten kennen. Op basis van de posities van de satellieten berekent de GPS-ontvanger in ons apparaat onze geografische locatie. Hoe meer satellieten we "zien", hoe nauwkeuriger onze locatiebepaling zal zijn.
- ✦ Verschillende dingen kunnen onze locatiebepaling minder nauwkeurig maken: zoals bewolking, slecht weer, nabijgelegen gebouwen (smalle straatjes). Binnen een gebouw werkt de ontvanger niet omdat de ontvanger daar geen satelliet kan 'zien'.

Zoals we in Workshop 2 zagen, kan elke locatie of elk object in de wereld nauwkeurig worden beschreven door "coördinaten" aan deze locatie te geven en de objecten daarmee op een kaart te zetten. Met plaatsbepalingssatellieten zoals GPS of Galileo doen we iets vergelijkbaars:

- ✦ Uitleg over GPS: Hoe werkt GPS? // Willem Wever // #38:

<https://www.youtube.com/watch?v=dFfdAtrKmg8>

Technologie stelt ons niet alleen in staat om te weten waar we zijn, maar kan ook de route die we hebben afgelegd opslaan - een reeks punten/locaties die laten zien hoe we van het begin tot het einde van onze route zijn gegaan. Zo kunnen we interessante dingen doen, zoals het weergeven van onze reis op een kaart, het meten van afstanden of het plannen van wandelroutes voor onze vakanties.

Er zijn verschillende manieren om een route op te slaan. In deze les gebruiken we het GPX formaat omdat het een generiek formaat is dat door heel veel apparaten wordt begrepen. We kunnen dus onze route in GPX-formaat vastleggen op een mobiel apparaat, zoals een mobiele telefoon of een smartwatch, en dit GPX-bestand vervolgens ergens anders naartoe sturen om het te bekijken of te analyseren.

LET OP: Afhankelijk van je context kun je kiezen hoe je de GPX-trackopname organiseert. Op basis van uw keuze kunt u een langere of kortere uitleg en demonstratie geven.

Optie 1: GPX-tracks worden opgenomen door te wandelen met de mobiele telefoon van de leerkracht. Dit is makkelijk te organiseren omdat er vooraf niets op de telefoons van de leerlingen hoeft te worden geïnstalleerd, de routes gemakkelijk kunnen worden gedeeld en er minder technische problemen zijn. Dit betekent wel dat leerlingen de telefoon van de leerkracht een paar minuten vasthouden. Kies dus verantwoordelijke leerlingen voor deze taak. We raden deze optie aan.

Optie 2: GPX-tracks worden opgenomen door met de telefoons van verschillende leerlingen te lopen. Dit betekent dat de GPX-opname-app van tevoren moet worden geïnstalleerd (onder toezicht van de ouders), dat leerlingen een manier moeten hebben om hun trackbestanden naar een computer te sturen die is aangesloten op een projector/scherm, en dat leerlingen moeten weten hoe ze de app moeten gebruiken. Dit proces zal behoorlijk wat tijd in beslag nemen. We raden deze optie alleen aan als je meerdere leerlingen (en/of ouders) hebt die vertrouwd zijn met computers en smartphones.



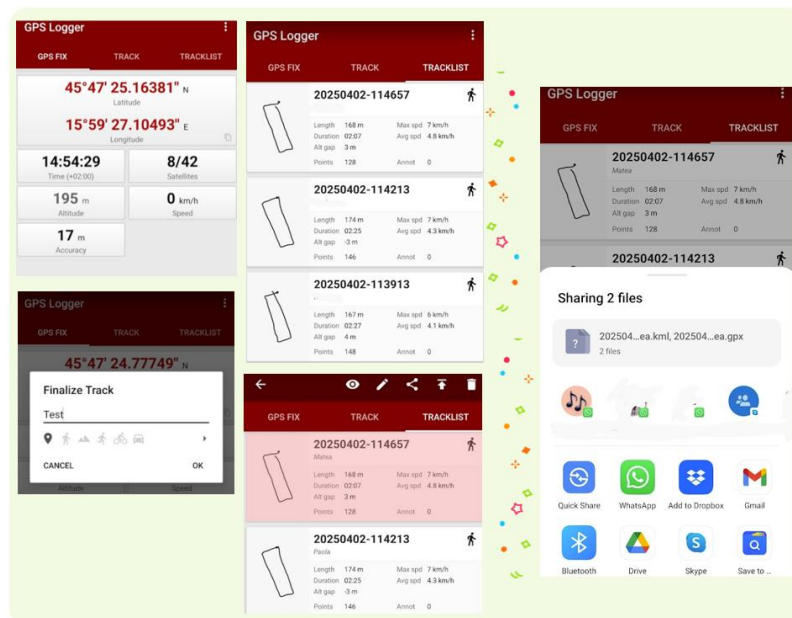
Hieronder beschrijven wij hoe u de aanbevolen **GPX-app voor het opnemen van tracks** op *Android*-apparaten kunt gebruiken. Afhankelijk of u optie 1 of 2 kiest, kunt u de details hieronder overslaan en gewoon uitleggen wat we buiten gaan doen.

1. De aanbevolen app (voor Android-apparaten) is GPS Logger:
 - a. <https://play.google.com/store/apps/details?id=eu.basicairstata.graziano.gpslogger>
 - b. Het is een eenvoudige app voor het opnemen van tracks. Het ondersteunt het handmatig exporteren/delen van opnames via e-mail, WhatsApp, enz.
 - c. Download en installeer de app op je mobiele telefoon.
2. Open de app en wacht een paar seconden totdat er een GPS-verbinding tot stand wordt gebracht en uw geografische coördinaten (lengte- en breedtegraad) worden weergegeven.
3. Ga naar de door jou gekozen locatie, het startpunt voor de opname.
4. Druk op de knop "Opnemen" onderin het menu.
5. Loop de route met de telefoon voor je. Loop rustig, zonder met je armen te zwaaien, en loop zonder omwegen.
6. Wanneer je je bestemming bereikt, druk je op de knop "Stop" onderin het menu.
7. Voer een naam in voor je track.
8. Je kunt je opgenomen GPX-track vinden in de tracklist in het hoofdmenu.
9. Controleer de details en miniatuur van de opname - is de opname gelukt?
10. Exporteer de track.

LET OP: Kies de exportmethode die bij je past. Het doel is om het bestand naar een computer te sturen die gekoppeld is aan het smartbord in de klas. U kunt de track naar uzelf e-mailen, uploaden naar een beschikbare service voor het delen van bestanden of verzenden via een berichten-app. Als je WhatsApp gebruikt, raden we je aan om het naar jezelf (of de klasgroep, indien beschikbaar) te sturen, zodat je het vervolgens kunt openen in de WhatsApp-app, desktop- of webversie. Zorg ervoor dat je deze export van tevoren test om alles tijdens de les zo soepel mogelijk te laten verlopen!

11. Klik op de track die u wilt exporteren en klik op de knop "Share" in het bovenste menu.
12. Kies de app voor delen (bijvoorbeeld WhatsApp). Selecteer de contactpersoon (bijv. "Jij – stuur een bericht naar jezelf"). Twee bestanden, . KML en . GPX, worden geëxporteerd en verzonden.

Het importproces wordt verderop in dit document verder beschreven.



Leg de leerlingen de vragen over de nauwkeurigheid van de GPS uit:

1. We zitten nu in de klas, dus nu opnemen heeft niet veel zin omdat ons mobiele apparaat de satellieten niet kan "zien". Maar als je buiten bent, kijk dan gewoon omhoog – kun je de satellieten zien? Natuurlijk niet, want ze cirkelen ongeveer 20.000 kilometer boven de aarde. De satellieten zenden signalen uit die naar ons toe reizen, en ons apparaat gebruikt die signalen om onze positie te bepalen. Maar:
 - a. Denk je dat als we naar buiten gaan, de GPS onze "exacte" locatie zal weten, tot op enkele centimeters?
 - b. Is het mogelijk dat sommige punten erg onnauwkeurig zijn?
2. Leg uit dat deze opgenomen track soms fouten bevat – niet elke opgenomen locatie is nauwkeurig bepaald. Na het opnemen kunnen we de GPX-track controleren en kijken of

deze moet worden gecorrigeerd voordat we iets weergeven of meten, zoals bijvoorbeeld een afstand.

3. GPS heeft zijn eigen nauwkeurigheidsbeperkingen - het kan op dit moment dingen niet tot op de centimeter nauwkeurig lokaliseren, en soms zelfs niet tot op een paar meter. Veel factoren zijn van invloed op de nauwkeurigheid. De satelliet signalen leggen bijvoorbeeld een lange afstand af en veel dingen kunnen deze reis en de kwaliteit van het signaal beïnvloeden. Het maakt bijvoorbeeld uit of het een heldere of bewolkte dag is, omdat wolken de signalen kunnen verstoren. Of dat je in een open ruimte staat of omringd bent door hoge gebouwen of bomen. Zelfs bovengrondse tramleidingen kunnen de nauwkeurigheid van het GPS-signaal beïnvloeden.

6.5 Zelf onderzoeken en vergelijken van meetmethoden

Als laatste stap van deze workshop gaan **we naar buiten en gaan we al deze methoden in het echt uitproberen.**

LET OP: Dit is het belangrijkste en uitdagendste deel van de workshop, omdat leerlingen verschillende meetmethoden zullen gebruiken, mobiele telefoons hen kunnen afleiden, activiteiten buiten plaatsvinden, enzovoort. Wees voorbereid op verschillende situaties en blijf flexibel. U kunt kiezen uit verschillende opties om deze activiteit uit te voeren.

Het zou ook handig zijn om een assistent te hebben om u te ondersteunen, te helpen met vragen, technologie en het voorbereiden van resultaten. We hebben deze activiteit echter ook met succes uitgevoerd met slechts één docent.

6.5.1 Organisatie van de buitenactiviteit

Aan het begin van de activiteit moeten **de leerlingen in groepen worden verdeeld, elk met een verschillende meetmethoden** voor het meten van afstand. Bepaal eerst welke methoden u gaat gebruiken.

Optie 1: Gebruik alle 5 methoden (aanbevolen, maar vereist meer organisatie en aandacht):

- a. Handmatige stappentelling
- b. Stappenteller met een mobiele telefoon
- c. Stappenteller met behulp van een smartwatch / sportbandje
- d. Afstand meten met online tools op mobiele telefoons
- e. Afstand meten door een GPX-track op te nemen

Optie 2: Beperk het aantal methoden. Bijvoorbeeld:

- ✦ Methode d), "online tools op mobiele telefoons", kan door de leerkracht in de klas worden gedaan omdat het niet afhankelijk is van GPS.
- ✦ Methode a), "handmatig tellen van stappen", overlapt met sessie 1.
- ✦ Methode e), "het opnemen van een GPX-track", is erg leuk maar vereist meer technische kennis en enige oefening.

Optie 3: Methoden a), b) en c) kwamen al gedeeltelijk aan bod in de eerste sessie die we in de school deden. Hoewel we aanraden om ze ook buiten te gebruiken, kunt u, als u een echt korte versie doet, zich alleen concentreren op methoden d) en e).

U moet ook beslissen wanneer en hoe u de groepen organiseert.



LET OP: We raden aan om zoveel mogelijk informatie te geven terwijl iedereen nog in de klas is. Leerlingen zijn over het algemeen meer gefocust in de klas dan er buiten. Dit is vooral belangrijk als u meer dan 10 leerlingen heeft of het om lagere jaargroepen gaat.

Naam	Lengte leerling	Methode	Stappen start	Stappen eind	Afstand start	Afstand einde	Resultaat
	m						m
	m						m
	m						m
	m						m
	m						m
	m						m
	m						m
	m						m
	m						m
	m						m
	m						m

Groepen: 1 – zelf stappentellen; 2 – stappenteller; 3 – mobiel stappenteller; 4 – GPX (GPS logger); 5 – Smartwatch

Optie 1: Wijs elke leerling toe aan één groep, d.w.z. één methode. We raden deze optie aan. Begin met de meest specifieke groepen:

- ✦ Als je ervoor kiest om GPX-tracks op te nemen op de *telefoons van leerlingen*:
 - ☆ Wijs die leerlingen toe aan groep 4).
- ✦ Vraag wie een smartwatch heeft:
 - ☆ Wijs ze toe aan groep 5) voor het tellen van stappen met behulp van een smartwatch.
- ✦ Vraag wie een telefoon heeft MET stappenteller aan:
 - ☆ Wijs ze toe aan groep 3) om stappen te tellen met hun telefoon.
- ✦ Vraag wie er een GPX-traject wil opnemen of kies zelf meer verantwoordelijke leerlingen
 - ☆ Wijs ze toe aan groep 4), opnemen *met de telefoon van de leerkracht*.
- ✦ Leerlingen die overblijven kunt u verdelen over de overige groepen.

Optie 2: Als uw context anders is, moet u misschien met één methode tegelijk werken en leerlingen "begeleiden" in wat ze moeten doen; Strikte groepering van leerlingen is minder belangrijk (of misschien helemaal niet noodzakelijk).



6.5.2 De buitenactiviteit zelf

1. Kies een veilige wandelroute waarvan je de lengte gaat meten/berekenen. De route mag niet te kort en niet te lang zijn, en niet te bochtig (een paar bochten zijn prima, zelfs wenselijk). De lengte moet minimaal 200 meter zijn. Markeer duidelijk het start- en eindpunt (het wordt aanbevolen om een oriëntatiepunt te kiezen dat zichtbaar is op de kaart). Verken het gebied van tevoren, zodat je voorbereid bent op de dag van de activiteit.
2. **Elke groep voert een eigen meet-/rekenonderzoek uit. Binnen de groep moet elke leerling zijn eigen experiment uitvoeren, omdat we de resultaten zowel binnen als tussen groepen zullen vergelijken.** Ook wordt geadviseerd om niet alle leerlingen tegelijk te laten meten, zeker niet leerlingen uit dezelfde groep, omdat dit hun natuurlijke looptempo kan verstoren. Stuur ze een voor een op pad, met een interval van ongeveer 1 minuut.
3. Metingen moeten als volgt worden uitgevoerd:
 - a. Handmatige stappentelling - wandel met normale snelheid. Tel je stappen en noteer het aantal stappen.

EXTRA: Bereken in de klas de afstand met behulp van de formule (lengte leerling * 0,414) en vermenigvuldig vervolgens met het aantal stappen. Het is makkelijker als de leerkracht dit tijdens de analysefase doet.
 - b. Stappentellen met een mobiele telefoon – open de app voor het tellen van stappen. Noteer het aantal startstappen. Begin met lopen met je normale pas. Wacht na het beëindigen ongeveer 10 seconden zonder te bewegen totdat het nummer verandert en stabiliseert. Noteer het uiteindelijke aantal stappen.

EXTRA: Sommige leerlingen kunnen experimenteren door de telefoon stil in hun handen of in een broekzak te houden, of door meer met hun hand te zwaaien dan normaal.
 - c. Stappentellen met behulp van een smartwatch - noteer het aantal startstappen. Begin met lopen met je normale pas. Wacht na het beëindigen ongeveer 10 seconden zonder te bewegen totdat het nummer verandert en stabiliseert. Noteer het uiteindelijke aantal stappen.

EXTRA: Sommige leerlingen kunnen experimenteren door hun arm vrij stil op één plek te houden of meer met hun arm te zwaaien dan normaal, enz.
 - d. Afstand meten met behulp van online tools op mobiele telefoons – de telefoon moet verbonden zijn met internet (datagebruik is van toepassing!). Open de Google Maps-app en tik op het doelpictogram om uw huidige locatie te krijgen (blauwe stip). Controleer of de locatie klopt (binnen een paar meter). Druk lang op uw locatie, open het menu en tik op "Afstand meten". Begin te lopen en volg je locatie. Als de route bochten heeft, voeg

dan punten toe zodat het pad in jouw voetsporen treedt. Als je het einde bereikt, voeg je het laatste punt toe. Noteer de afstand.

- e. Afstand meten door een GPX-track op te nemen – open de GPX-opname-app (zie hierboven). Controleer of het GPS-signaal beschikbaar is, d.w.z. of uw locatie zichtbaar is. Begin met opnemen en begin te lopen. Wanneer u het einde van de route bereikt, stopt u met opnemen.
4. Zodra alle experimenten zijn gedaan en alle resultaten zijn opgeschreven, keert u terug naar de klas.



LET OP: Je kunt het noteren van resultaten op verschillende manieren organiseren:

Optie 1: Geef elke leerling een formulier om hun gegevens op te schrijven (resultaten, begin-/eindstappen, enz.). Later moet u de resultaten overbrengen naar een gedeeld papieren werkblad of invoeren in een spreadsheetprogramma.

Optie 2: Laat elke leerling de resultaten direct na afloop aan u rapporteren - we raden deze optie aan. Schrijf de gegevens op een gedeeld vel papier. Later kunt u de gegevens in een spreadsheet kopiëren of gewoon van het papier analyseren.

Een sjabloon is beschikbaar op onze website.

Optie 3: Voer de gegevens direct in een spreadsheet in. Dit is misschien niet in alle gevallen aan te raden. In het geval van regen, of fel zonlicht bijvoorbeeld, en ook het hanteren van een laptop buiten is niet altijd even gemakkelijk.



6.5.3 Resultaten verwerken

Nadat u bent teruggekeerd in de klas, verwerkt u de resultaten van alle leerlingen:

Optie 1: Gebruik alleen het papieren vel met de meetgegevens. Bereken de afstanden (trek de laatste – eerste stappen af, bereken de afstand tot het aantal stappen, enz.) als de leerlingen dat nog niet hebben gedaan.

Optie 2: Kopieer de gegevens naar een spreadsheet om afstanden te berekenen, grafieken te maken, enzovoort.

Optie 3: Als alternatief kan een online formulier worden opgesteld waarop elke leerling de afstand, de gebruikte methode en aanvullende opmerkingen over de meting invoert. Deze optie vergt meer voorbereidingstijd en kan langer duren dan de andere opties.

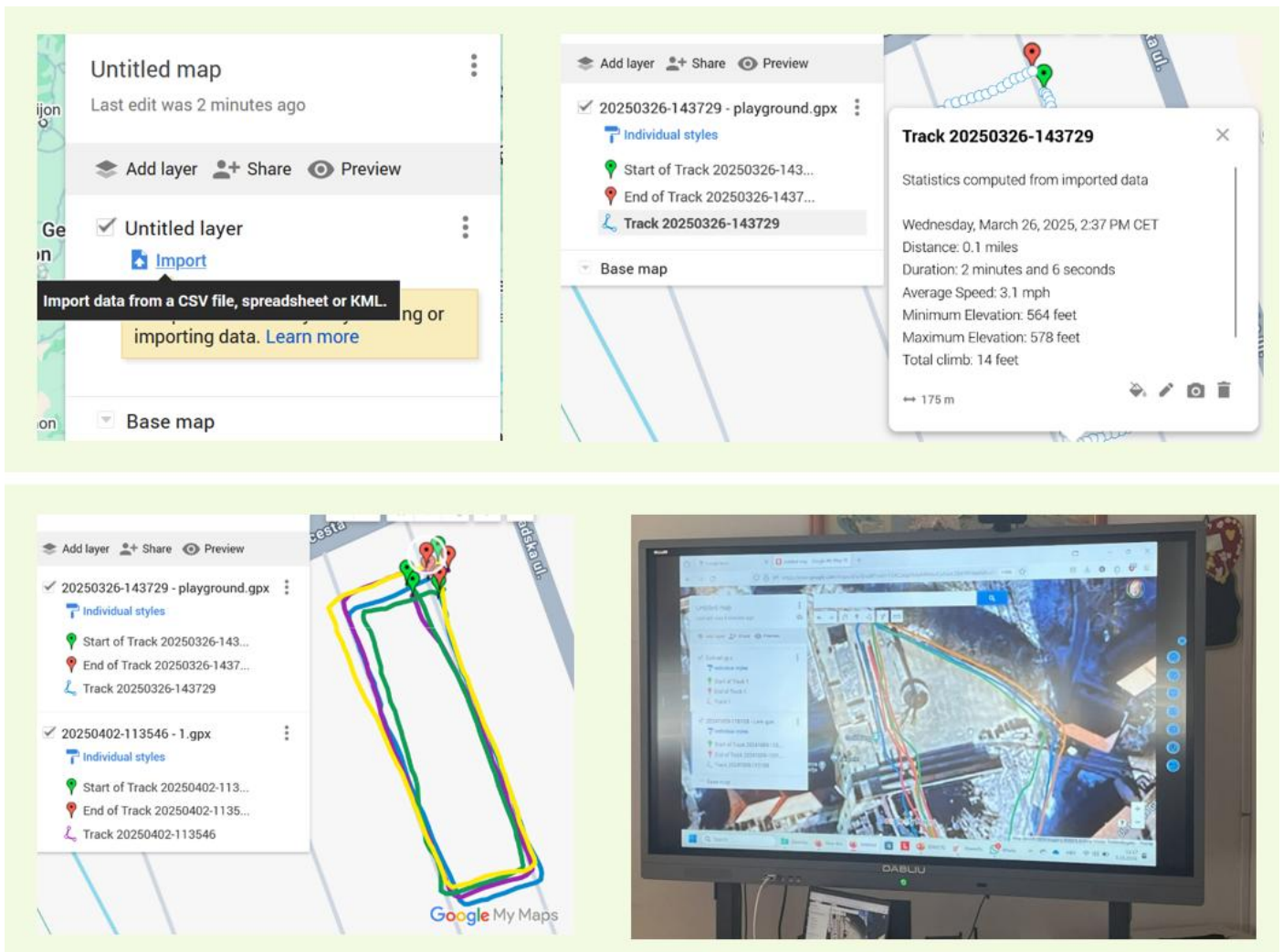
De resultaten presenteert u aan de klas (op een smartbord):

1. Vraag de leerlingen (in hun groepje) naar hun resultaten en ervaringen.
2. Presenteer alle resultaten in de vorm van tabellen of grafieken, of bespreek ze gewoon, waarbij u kort de verschillen belicht - zowel tussen leerlingen in dezelfde groep als tussen verschillende groepen (d.w.z. gebruikte methoden).

Voor de GPX-trackopnamemethode verwijzen we naar pagina 13 (onder **GPX-app voor het opnemen van tracks**). Hieronder leggen we uit hoe je de tracks kunt overzetten naar een bepaald platform zoals bijvoorbeeld *Google My Maps*. *Dit kunt u doen* door middel van de volgende stappen (u kunt meerdere tracks op één kaart importeren):

3. Sla de verzonden GPX-bestanden op uw computer op (als ze nog niet zijn opgeslagen).
4. Open <https://mymaps.google.com> (een Google-account is vereist om bestanden te importeren).
5. Klik op de knop "Create" in de rechterbenedenhoek.
6. Klik op de link 'Import'.
7. Selecteer uw GPX-bestand (Bij het exporteren kan ook een tweede bestand met de extensie .kml worden verzonden. U kunt dit ook gebruiken; Dit zijn twee verschillende formaten voor hetzelfde doel).
8. De GPX-track verschijnt op het scherm.
9. Als u op de track klikt, kunt u trackdetails bekijken, inclusief de berekende afstand.
10. Om meer tracks toe te voegen, klikt u op "Add layer" en herhaalt u het proces.
11. U kunt de *kleur van de track wijzigen* door op het pictogram voor kleurvulling naast de tracknaam te klikken.
12. De uiteindelijke kaart moet alle tracks tonen, elk met zijn eigen afstand.





6.5 Analyse en discussie

Bespreek wat de leerlingen hebben geleerd, afhankelijk van de resultaten, met de volgende vragen:

1. Waarom denk je dat er verschillen waren binnen elke groep en tussen verschillende groepen?
2. Welk resultaat is het meest nauwkeurig? Welke soorten fouten herken je in een methode?
3. Ben je gestruikeld toen je tijdens de meting naar je telefoon keek? Zou dat invloed hebben op uw metingen?
4. Als je de GPX-app voor het opnemen van tracks gebruikte, was je in de buurt van:
 - a. hoge gebouwen of onder bomen,
 - b. bovengrondse tramdraden of hoogspanningsleidingen,
 - c. was het helder weer of bewolkt?
5. Dus: welke resultaten zijn nauwkeurig?
6. Hoe weten we of een methode geschikt is voor het beoogde doel? We zouden veel tijd kunnen besteden aan het proberen om de "meest precieze" resultaten te krijgen door allerlei soorten technologie te gebruiken, zelfs satellieten, opgenomen tracks aan te

passen, enzovoort... Maar is het "de moeite waard"?

Misschien, of misschien niet - het hangt af van wat je nodig hebt. Je moet altijd kritisch nadenken over wat je probeert te bereiken, hoe nauwkeurig de resultaten moeten zijn, welke methode geschikt kan zijn en hoeveel tijd en "geld" (apparatuur, voorbereiding, middelen, enz.) het zal vergen.

7. Kun je de resultaten vertrouwen? Dat hangt er van af. Al deze methoden zijn "correct", maar er zullen altijd enkele fouten zijn. Het is onverstandig om blindelings op een enkele meting te vertrouwen - het kan je misleiden. Controleer je meting altijd en wees je bewust van de meetmethode - want dat hangt nauw samen met de nauwkeurigheid van de verkregen gegevens.
8. Waarom zou ik me zorgen maken over nauwkeurigheid? Goede vraag.
Als je een huis bouwt, wil je dat het op de juiste plaats wordt gebouwd met de vooraf overeengekomen afmetingen. Als je wilt weten waar je bent geweest tijdens het wandelen op vakantie, wil je waarschijnlijk de route en afstand weten. Maar wil je dat voor elke reis die je maakt? Sommige dingen doen ertoe, andere niet - en dat is iets wat je ook in het leven moet leren.

6.6 Conclusie en reflectie



Sluit de sessie af met de volgende vragen:

1. Wat hebben jullie vandaag geleerd? Wat vonden jullie het leukst en wat was niet zo leuk?
2. Wat zou je je ouders vertellen over wat je vandaag hebt gedaan?
3. Wat hebben we vandaag ontdekt?
Laat de leerlingen hun eigen conclusies delen.
4. Hadden we deze resultaten verwacht?
5. Laat de leerlingen reageren met hun eigen gedachten. Vraag zo nodig: Waarom denk je dat er verschillen zijn?
6. De leerkracht kan kort samenvatten wat er vandaag is geleerd - waren er verrassingen?

In deze les zijn verschillende methoden en apparaten gebruikt om buiten korte afstanden te meten. De leerlingen zullen merken dat het gebruik van verschillende methoden en apparaten over relatief korte afstanden verschillende resultaten oplevert. Door deze verschillen te bespreken, leren leerlingen dat elke methode en sensor zijn beperkingen heeft, afhankelijk van de omstandigheden. Ze zullen kritisch beoordelen hoe verschillende methoden de datakwaliteit beïnvloeden. Het lijkt erop dat sensorapparaten in principe over het algemeen nauwkeurig zijn, maar – vooral over kortere afstanden – niet altijd nauwkeurig zijn vanwege factoren zoals de vertraging bij het starten van de meting, de positie van het apparaat en de verstoring van satellietsignalen veroorzaakt door weersomstandigheden, nabijgelegen bomen, hoge gebouwen of bovengrondse hoogspanningslijnen en tramleidingen.





University of
Zagreb
Faculty of Geodesy



UNIVERSITY OF ZAGREB
Faculty of Electrical
Engineering and
Computing

Het **DIRECTORS (Digital data-dRiven EduCaTion FOR kidS)** project wordt uitgevoerd door partners van de Technische Universiteit Delft (Nederland) en de Universiteit van Zagreb (Kroatië) als onderdeel van het Erasmus+-programma, medegefinancierd door de Europese Commissie.

Ons doel is om **datageletterdheid in het basisonderwijs te bevorderen** door middel van nieuwe lesmethoden en materialen. We streven ernaar de actualisering van bestaande curricula met betrekking tot data-educatie te ondersteunen, met als doel de digitale en datavaardigheden van **leerkrachten en leerlingen** te verbeteren.

Deze open leermiddelen zijn het resultaat van de inzet van het DIRECTORS-project om de datageletterdheid onder jonge basisschoolleerlingen te versterken, door **praktische en op de leeftijd afgestemde** open inhoud aan te bieden die is ontworpen voor zowel leerkrachten als leerlingen.



Co-funded by
the European Union

Medegefinancierd door de Europese Unie. De geuite standpunten en meningen zijn echter alleen die van de auteur(s) en komen niet noodzakelijkerwijs overeen met die van de Europese Unie of het Europees Uitvoerend Agentschap onderwijs en cultuur (EACEA). Noch de Europese Unie, noch het EACEA kan hiervoor verantwoordelijk worden gesteld. [[Erasmus+ Project 2023-1-NL01-KA210-SCH-000157821 Digital data-dRiven Onderwijs voor kinderen](#)]

