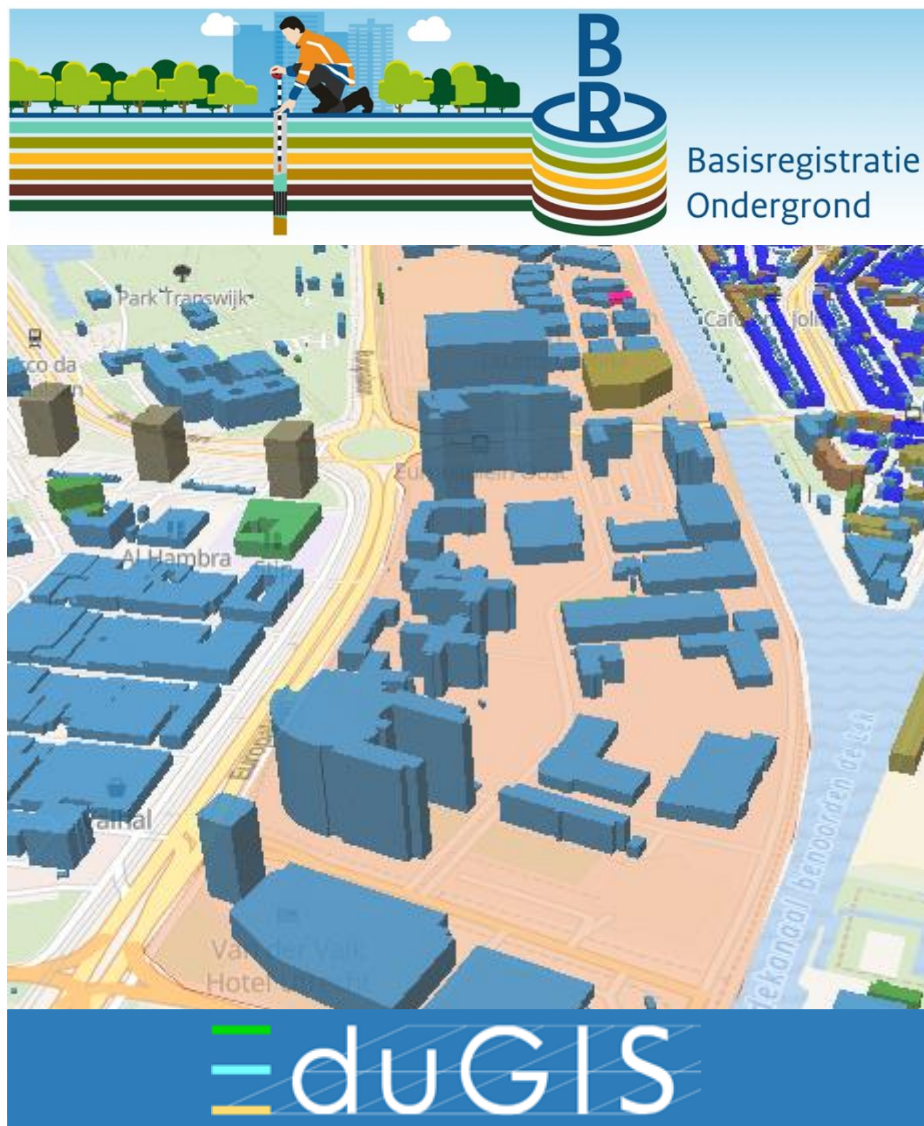


DIEPER LEREN MET GEO-ICT

3D Geodesign Merwedekanaalzone Utrecht



havo-vwo handleiding

DIEPER LEREN MET GEO-ICT

3D Geodesign van de Merwedekanaalzone Utrecht

Stichting EduGIS **Basisregistratie Ondergrond (BRO)**

Auteurs:

Anne Blankert (Geodan)
Mandy Bron (Universiteit Utrecht)
Jesse Dijkstra (Universiteit Utrecht)
Eva Overgaag (Universiteit Utrecht)
Tim Favier (Universiteit Utrecht)
Joop van der Schee (Vrije Universiteit Amsterdam)
Tim Jonker (Stichting EduGIS en Jac. P. Thijsse College Castricum)

Versie: 30 juni 2020

Deze module is tot stand gekomen met steun van het Directoraat-Generaal Bestuur Ruimte en Wonen van het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrelaties in Den Haag. Hier wordt tot 2022 gebouwd aan een centrale registratie van gegevens over de ondergrond van Nederland. Deze gegevens zijn beschikbaar voor iedereen die er gebruik van wil maken.
www.broloket.nl basisregistratieondergrond.nl/bro-4-kids/

De module is gestructureerd volgens de principes van de Geo Future School
www.geofutureschool.nl

Beoogd niveau: havo/vwo (15-19 jaar)

Vakken: aardrijkskunde, creatieve vakken, maatschappijleer, natuurkunde
Thema's: water, energie, duurzaamheid, verstedelijking, gezondheid, milieu, bodem
Vaardigheden: ontwerpen, kaartlezen, -analyse, -interpretatie, scenariodenken



Inhoud

Inhoud	3
Introductie	4
Geo Future School.....	5
Projectinformatie	6
Curriculum.....	7
Gebruik EduGIS-applicatie	9
Beoordelingsformulier	11
Bronnen.....	12

Introductie

Om te zorgen dat leerlingen *als toekomstig burger actief kunnen meedenken over ruimtelijke vraagstukken* in een stedelijke omgeving is het noodzakelijk dat ze kunnen werken met Geo-ICT en leren hoe zaken onder én boven de grond en boven de grond samen belangrijk zijn bij de ontwikkeling van steden.

De casus die de leerlingen onderzoeken gaat over het Utrechtse Merwedekanaalgebied, ook wel Merwedekanaalzone genoemd. In dit gebied wordt een bedrijven- en defensieterrein omgebouwd tot woongebied. In het Stedenbouwkundig Plan voor dit gebied uit 2018 staat:

“Er zijn grootse plannen voor het verdichten van de stad, rondom het stationsgebied en in de Merwedekanaalzone. Het oude stadscentrum barst uit haar voegen en daarom wordt er gewerkt aan een net zo bruisend nieuw stadscentrum aan de westzijde van het spoor. Utrecht legt daarbij de lat hoog, alle nieuwe gebieden worden ontwikkeld volgens de principes van gezond stedelijk leven”.

In de lesmodule worden leerlingen uitgedaagd hun kennis en creativiteit in te zetten om Geo-informatie over ondergrond en bovengrond te verzamelen en te gebruiken om dit stadsdeel toekomstbestendig in te richten, rekening houdend met verschillende wensen en belangen. Bij deze Geo-designopdracht zijn naast tweedimensionale kaarten ook driedimensionale modellen beschikbaar via het gratis toegankelijke EduGIS portaal. Leerlingen leren zo nadenken over ruimtelijke dilemma's in 2D en 3D perspectief. Ze worden via activerend onderwijs meer *digitaal geletterd* wat goed aansluit bij de beoogde landelijke onderwijsvernieuwingen zoals beschreven in Curriculum.nu.

Bij elke ruimtelijke ingreep is *kennis nodig van het geïntegreerde systeem van ondergrond en bovengrond*. Denken in systemen doet een beroep op hogere denkvaardigheden. Deze module gaat dus over *dieper leren denken*, letterlijk en figuurlijk.

Geo Future School

De lesmodule Dieper Leren met Geo-ICT is sterk toekomstgericht, heeft een geografisch inslag en een focus op activerend leren. Daarmee sluit deze lesmodule nauw aan bij de doelen van de Geo Future School. Daarom is de lesmodule Dieper leren met Geo-ICT ontworpen in het framework voor lesmodulen van de Geo Future School. Meer informatie over De Geo Future School is te vinden op www.geofutureschool.nl. Hieronder enkele belangrijke uitgangspunten van de Geo Future School die in de lesmodule zijn terug te vinden.

- Centraal binnen Geo Future School staan de grote vraagstukken van de 21^e eeuw rondom thema's als energie, water, voedsel, veiligheid, verstedelijking, klimaat, gezondheid, duurzaamheid en globalisering. Geo-informatie en geodesign worden gebruikt om oplossingen te vinden voor deze vraagstukken.
- Geo Future School lesmodules bestaan uit lessenseries van circa 8 tot 14 lessen rond één of meer van bovengenoemde thema's. Elke lesmodule bevat een aantal vaste onderdelen:
 - Een lesmodule begint met een startopdracht die zich in de belevingswereld van jongeren afspeelt.
 - Theorie dat wordt afgewisseld met go/no go opdrachten en één of meer praktische onderdelen zoals een veldwerk, een onderzoek of een ontwerpdracht.
 - Centraal in de module staat de eindopdracht waarin leerlingen hun eigen creativiteit ten volle kunnen inzetten.
 - De module wordt afgesloten met een presentatie van de eindopdracht.

Een Geo Future School kent een opbouw in denkvaardigheden: Activeren van voorkennis, begrijpen en toepassen, analyseren/evalueren en creëren.

NB. De lesmodule Dieper Leren met Geo-ICT heeft een veel *breder bereik* dan alleen de scholen die meedoen in de Geo Future School stroom want:

- De lesmodule past naadloos bij de leerdoelen van eigentijds onderwijs en de ideeën voor het curriculum van de toekomst zoals vastgelegd in Curriculum.nu
- De lesmodule wordt ook aangeboden via EduGIS, het gratis platform voor aardrijkskundeonderwijs met GIS dat bij alle docenten bekend is.
- De lesmodule past bij de leerdoelen van eigentijds toekomstgericht aardrijkskundeonderwijs. Er zijn nu nog vrijwel geen lesmodules die daarbij aansluiten, dus deze module voorziet in een lacune.

Projectinformatie

Dit project vindt plaats in het kader van de activiteiten in het Programma Basisregistratie Ondergrond van de directie Ruimtelijke Ordening van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Er is behoefte aan een kennismodule ten behoeve van onderwijs aan jongeren van 14-19 jaar die in opleiding zijn op vmbo, mbo, havo en vwo-niveau.

In deze module ontwerpen leerlingen inrichtingsplannen voor de verdere ontwikkeling van het Merwedekanaalgebied in Utrecht. *De centrale vraag is hoe het Merwedekanaalgebied verder ontwikkeld kan worden rekening houdend met principes van gezond stedelijk leven.*

Om die vraag te kunnen beantwoorden doen leerlingen eerst onderzoek om hun kennis over het Merwedekanaalgebied, de notie 'gezond stedelijk leven' en de ondergrond en bovengrond in dit gebied uit te breiden. Daarna beginnen ze aan het ontwerpen van hun inrichtingsplannen.

Deze module gaat dus over de vraag wat goede inrichtingsplannen zijn voor gezond en stedelijk leven in het Merwedekanaalgebied. Om dat te bepalen moeten leerlingen veel van het gebied afweten en van wensen t.a.v. toekomstig ruimtegebruik. Ook moeten ze leren denken in alternatieven en die kunnen afwegen.

Bronnen van kennis zijn onder meer tweedimensionale en driedimensionale beelden die te vinden zijn in EduGIS en in diverse overheidsbronnen. Ook een excursie naar het gebied is mogelijk, al dan niet virtueel. Daarnaast kunnen leerlingen uit internetfilmpjes, tekstbronnen en atlanten kennis en inspiratie opdoen over de thematiek en het gebied.

Het inrichtingsplan van het Merwedekanaalgebied presenteren de leerlingen met behulp van een schaalmodel of een presentatie applicatie als PowerPoint, Slides of KeyNote.

Moderne Geo-ICT technieken maken het gemakkelijker om de kenmerken van gebieden in verandering te bestuderen en om te bedenken wat goede scenario's voor de nabije toekomst kunnen zijn.

Deze module is uniek want een dergelijk module met 3D modellen bestaat nog niet. Deze module is goed bruikbaar voor leerlingen in heel Nederland. Deze module is bijzonder geschikt voor leerlingen die in of rond Utrecht wonen of naar school gaan. De module is echter ook bruikbaar voor leerlingen elders in het land als casus over 3D denken bij herinrichting van gebieden.

Deze module kan, afhankelijk van de locatie van de school en het gewenste karakter van de opdracht, zelf nader worden aangepast. Het is aan de school en docenten op welke wijze zij invulling willen geven aan de leerdoelen en opdrachten zoals die in de module staan beschreven. In de bijlage staat literatuur en een verwijzing naar websites.

Curriculum

Aan het einde van deze module kan de leerling:

- Uitleggen met welke ondergrondse en bovengrondse gebiedskenmerken en netwerken er rekening gehouden moet worden bij het inrichten van een gebied en hoe die kenmerken aan elkaar gerelateerd zijn.
- Analyseren wat de kenmerken zijn van het gebied en de relaties tussen de kenmerken met behulp van digitale kaarten en modellen (Geo-ICT).
- Uitleggen welke visie de gemeente Utrecht op het gebied heeft en welke belangen spelen.
- Uitleggen wat de effecten zijn van inrichtingsmaatregelen voor verschillende groepen mensen in het gebied.
- Inrichtingsplannen maken voor het gebied rekening houdend met verschillende belangen.
- Eigen inrichtingsplannen presenteren en verantwoorden en de inrichtingsplannen van anderen kritisch beschouwen.

Aandachtspunten:

- De ondergrond in het gebied is zeer divers qua samenstelling en functies en beïnvloedt de mogelijkheden voor het gebruik van de bovengrond.
- Het gebied is niet los te zien van andere gebieden, waarmee het verbonden is via regelgeving, woon-werkverkeer, handel en infrastructuur (wegen, riolering, elektriciteit, afwatering, etc.).
- Inrichtingskeuzes hebben positieve en negatieve effecten op bewoners en gebruikers van een gebied en op het omliggend gebied.
- Het gebied moet gezien worden als onderdeel van ontwikkelingen in de hele stedelijke regio Utrecht en van landelijke en Europese ontwikkelingen.
- Informatiebronnen zijn geschreven vanuit een bepaald belang of visie.

Denkvaardigheid (uit de gereviseerde taxonomie van Bloom)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Begrijpen ▪ Toepassen ▪ Analyse ▪ Synthese ▪ Evalueren ▪ Waarderen
Begrippen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Archeologie ▪ Bodemdaling ▪ Bodemenergie ▪ Bodemsanering ▪ Bodemverontreiniging ▪ CO2-neutraal ▪ Duurzame stad ▪ Geluidsoverlast ▪ Geothermie ▪ Gezonde stad ▪ Grondwaterverontreiniging ▪ Heien ▪ Herstructurering ▪ Luchtvervuiling ▪ Ondergrondse infrastructuur ▪ Open en gesloten systemen ▪ Zonnepanelen

Les	Activiteit	Uitwerking
1	<p>Introductie van de eindopdracht</p> <p>Startopdracht</p>	<p>Leerlingen stellen vragen over de eindopdracht.</p> <p>Leerlingen voeren de startopdracht uit. Ze doen daarbij veldwerk in hun eigen woonomgeving.</p>
2	<p><i>Theoretische basis I</i></p> <p>2. Merwedekanaalzone</p>	<p>Leerlingen verkennen het Merwedekanaalgebied aan de hand van filmpjes, kaarten, foto's en een (virtuele) excursie plus bijbehorende opdrachten.</p>
3	<p>3. Gezond stedelijk leven</p>	<p>Leerlingen analyseren kaarten, teksten en diagrammen over verstedelijking, duurzaamheid en gezondheid in Nederland en Utrecht.</p>
	<p><i>ONDER DE GROND</i></p> <p>4. Duurzame energie</p> <p>5. Ondergrondse zaken</p> <p>6. Bodemdaling/vervuiling</p>	<p>Leerlingen maken opdrachten over bodemenergie, geothermie, ondergrondse infrastructuur, archeologische waarden, bodemdaling en bodemvervuiling.</p> <p>Leerlingen maken videoclips over verschillende manieren om energie uit de grond te halen.</p>
	<p><i>BOVEN DE GROND</i></p> <p>7: Bovengrondse zaken</p> <p>8: Denken in alternatieven</p>	<p>Leerlingen leren over luchtvervuiling en geluidsoverlast aan de hand van 2D en 3D beelden.</p> <p>Leerlingen spelen de smartphone serious game "Buurtje Bouwen" om te leren belangen af te wegen.</p> <p>Leerlingen oefenen in scenario-denken aan de hand van een waardenkwadrant waarin ze inrichtingselementen ordenen en evalueren.</p>
	<p>9: Eindopdracht</p> <p>10. Presentatie</p>	<p>De leerlingen ontwerpen een inrichtingsplan voor een verdere ontwikkeling van het Merwedekanaalgebied in Utrecht rekening houdend met principes van gezond stedelijk leven.</p> <p>Zij geven hun inrichtingsplan weer in een Power Point of maquette met een toelichting.</p>

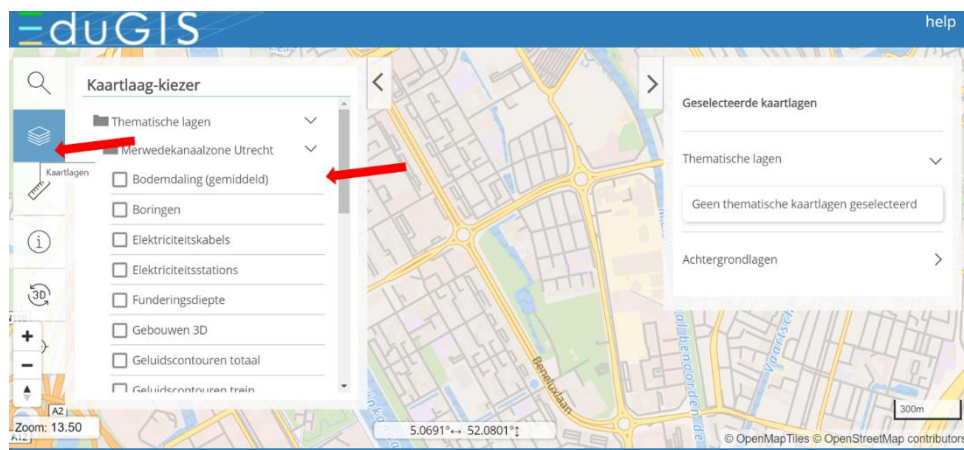
Gebruik EduGIS-applicatie

Voordat de leerlingen starten met de module, is een korte introductie over het gebruik van EduGIS nodig. Leerlingen kunnen daarna aan de slag. Deze introductie is een aanvulling op de introductie in de module over de Merwedekanaalzone. Deze handleiding geeft de richtlijnen van de instructies. Het is de bedoeling dat de instructies worden doorlopen op het digibord. Het EduGIS programma is te openen via:

<https://kaart.edugis.nl/v2/#configurl=maps/merwedekanaalzone.json>

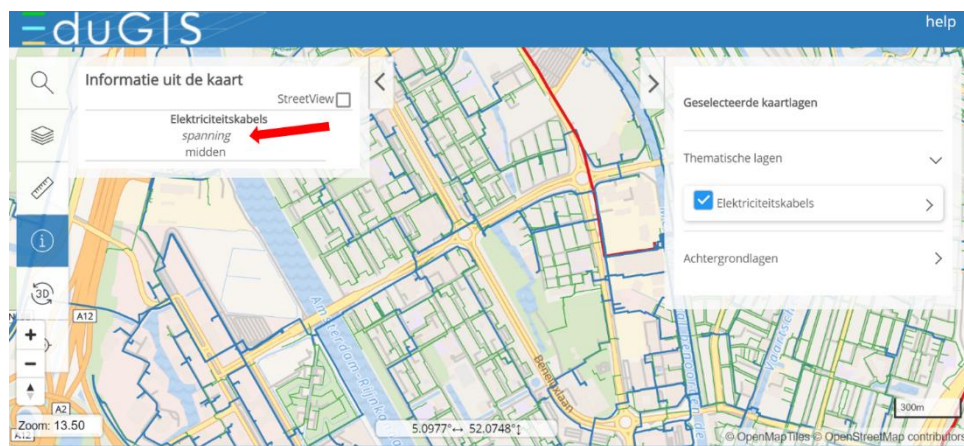
Instructie kaartlagen

Met de knop aan de linkerkant worden de kaartlagen getoond. Door het mapje Merwedekanaalzone Utrecht uit te vouwen worden de kaartlagen zichtbaar. Kaartlagen kunnen aan- en uitgezet worden door te klikken op de witte vierkantjes naast de kaartlagen. Sommige kaarten duren iets langer om te laden, benadruk dit zodat leerlingen niet ongeduldig worden.



Instructie I-tool

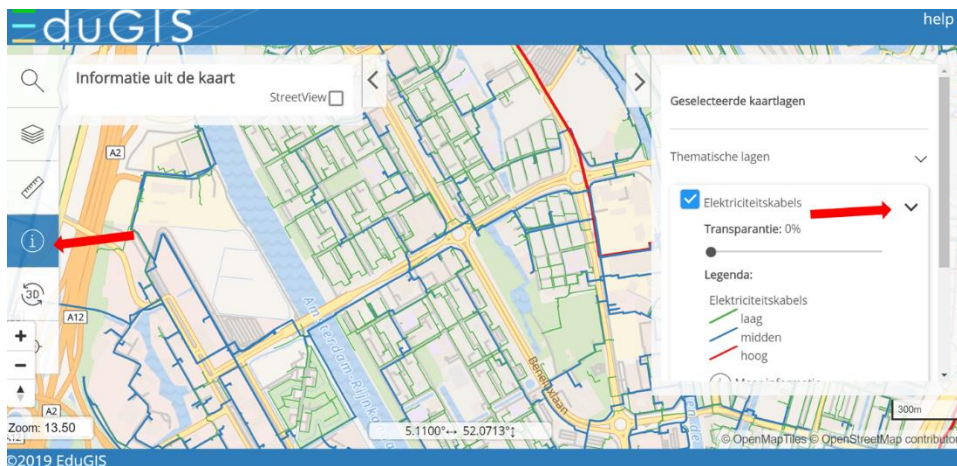
Met de I-tool wordt gedetailleerde informatie van de kaartlaag getoond. Door ergens op de kaart te klikken wordt informatie over het punt zichtbaar. Bijvoorbeeld bij de kaartlagen 'elektriciteitskabels'. Met de I-tool wordt van een bepaalde plek duidelijk dat het om middenspanning gaat.



Instructie legenda

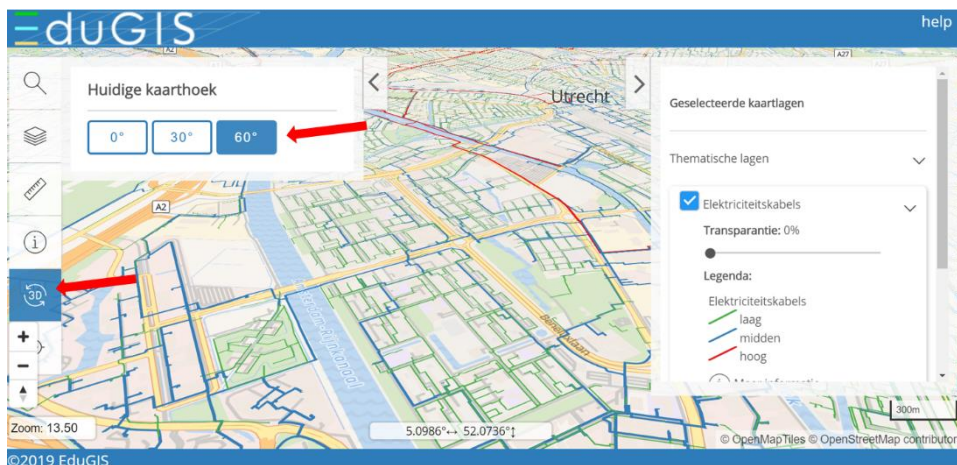
Naast de I-tool is er ook een legenda om alle informatie van een kaartlaag te kunnen zien. Aan de rechterkant van het scherm staan de geselecteerde

kaartlagen. De legenda wordt zichtbaar wanneer de kaartlaag wordt uitgevouwen. Dit kan door middel van de knop die aangegeven wordt door de rode pijl.



Instructie 3D-functie

De kaarten kunnen ook in 3D getoond worden. Dit is van groot belang bij een aantal van de beschikbare kaartlagen. Dit kan door middel van de 3D tool aan de linkerkant van het scherm. Er zijn drie opties voor kaarthoeken. Met de computermuis kan er gezoomd en gedraaid worden.



Beoordelingsformulier

DIEPER LEREN MET GEO-ICT							
Namen:							
Proces	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Alle opdrachten gemaakt?</i> ▪ <i>Aandachtig gewerkt?</i> ▪ <i>Goede samenwerking</i> ▪ <i>Zelfstandig gewerkt?</i> 	2	4	8	12	16	20
Startopdracht	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Drie opdrachten uitgevoerd?</i> ▪ <i>Kwaliteit in orde?</i> ▪ <i>Kaart met legenda helder?</i> 	0	2	4	6	8	10
Veldwerk	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Is het veldwerk serieus en goed uitgevoerd?</i> 	0	2	4	6	8	10
Opdrachten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Zijn de go no-go opdrachten goed uitgevoerd?</i> ▪ <i>Zijn de overige verwerkingsopdrachten goed uitgevoerd?</i> 	2	4	8	12	16	20
Eindproduct	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Toekomstbestendig scenario?</i> ▪ <i>Rekening gehouden met ondergrond én bovengrond?</i> ▪ <i>Vertelt het eindproduct een duidelijk opgebouwd verhaal?</i> ▪ <i>Is er voldoende research gedaan en gebruikgemaakt van de kennis uit de module en andere bronnen?</i> ▪ <i>Is het product netjes verzorgd en aansprekend?</i> 	4	8	16	24	32	40
Totaal							
Beoordelaar feedback							
leerling-beoordelaar							
Leerpunten van de leerling zelf							

Bronnen

Sites:

- EduGIS (www.edugis.nl) in het bijzonder de volgende kaartlagen:
 - toekomst
 - energietransitie
 - water
 - ruimtegebruik
 - milieu
 - landbouw
- Overstromingsrisico-atlas:
<https://waterophetschoolplein.nl/portaal/overstromingsrisicoatlas/>
- Duurzaam door:
www.duurzaamdoor.nl
- Risicokaart:
www.risicokaart.nl

Literatuur:

- Bodem academie (z.d.). Fysisch. Verkregen van <http://bodemacademie.nl/bodemkwaliteit/fysisch/>
- BPD Ontwikkeling. (2018). Retrieved October 28th, 2019, from <https://www.utrecht.nl/fileadmin/uploads/documenten/wonen-en-leven/bouwen/bouwprojecten/merwedekanaalzone/2018-03-Stedenbouwkundig-Plan-voormailg-Defensierterrein.pdf>
- Nederlandse Encyclopedie (z.d.). Bodemlaag. Verkregen van <https://www.encyclo.nl/lokaal/10880>
- DCMR Milieudienst Rijnmond (z.d.). Bodemverontreiniging. Verkregen van <http://bodemacademie.nl/bodemkwaliteit/fysisch/>
- De Maaswerken (2003, februari). Milieu-effectrapport Grensmaas 2003: grondwater. Verkregen van <https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p12/p1270/1270-69grondwater.pdf>
- Gemeente Borsele (z.d.). Grondwater. Verkregen van https://www.borsele.nl/home/water-en-rioleringen_44780/item/grondwater_21489.html
- Gemeente Utrecht. (2017). Ontdek de Merwedekanaalzone. Retrieved November 25, 2019, from <https://docplayer.nl/66572292-Ontdek-de-merwedekanaalzone.html>
- Gemeente Utrecht. (2017). Planmer Omgevingsvisie Merwedekanaalzone – Deel A en B. *Arcadis Nederland*
- Gemeente Utrecht. (2017). Planmer Omgevingsvisie Merwedekanaalzone – Deel B. *Arcadis Nederland*
- Gemeente Utrecht. (n.d.). Retrieved November 4th, 2019, from <https://www.utrecht.nl/wonen-en-leven/duurzame-stad/wateroverlast-voorkomen/grondwater>
- Gemeente Utrecht (z.d.). Grondwater. Verkregen van <https://www.utrecht.nl/wonen-en-leven/duurzame-stad/wateroverlast-voorkomen/grondwater/>
- Gemeente Utrecht, SVP, OKRA, ARUP (2018, februari). Stedenbouwkundig plan voormalig defensierterrein. Verkregen van <https://www.utrecht.nl/fileadmin/uploads/documenten/wonen-en-leven/bouwen/bouwprojecten/merwedekanaalzone/2018-03-Stedenbouwkundig-Plan-voormailg-Defensierterrein.pdf>
- Milieu Centraal (z.d.). Vervuilde stoffen in de bodem. Verkregen van <https://www.milieucentraal.nl/in-en-om-het-huis/gezonde-leefomgeving/bodemverontreiniging/vervuilende-stoffen-in-de-bodem/>
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (z.d.). Mobiele pluimen. Verkregen van <https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/bodemconvenant/thema/gebiedsgericht/producten/push-pull/factsheets/mobiele-pluimen/>

- Pauwels, H.J.M.B. & Wieleman, R.W. (2004). Verplichte Informatie-uitwisseling Ondergrondse Kabels en Leidingen. Nederlands Normalisatie-instituut.
- Provincie Utrecht (z.d.). *Bodemverontreiniging*. Verkregen van <https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/alle-onderwerpen/bodemsanering/vergunningverlening-handhaving/>
- Rijksoverheid (2018, 11 juni). Structuurvisie Ondergrond.
- Rijksoverheid. (n.d.). Retrieved November 25, 2019, from <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/bodem-en-ondergrond/graafschade>
- Rijksvastgoedbedrijf (2018, 15 mei). Voormalig defensie terrein schoon opgeleverd voor nieuwe woonwijk. Verkregen van <https://www.rijksvastgoedbedrijf.nl/actueel/nieuws/2018/05/15/voormalig-defensie-terrein-schoon-opgeleverd-voor-nieuwe-woonwijk>
- Ritzema, H., Heuvelink, G., Heinen, M., Bogaart, P., Bolt, van der F., Hackten Broeke, M., Hoogland, T., ... Voorn, H. (2012). *Metten en interpreteren van grondwaterstanden: analyse van methodieken en nauwkeurigheid*. Wageningen: Alterra.
- Schuurman, N., Hage, K. & Dijkhoorn, C. (2018, 25 oktober). Bodemenergieplan Merwedekanaalzone te Utrecht. Verkregen van <https://www.utrecht.nl/fileadmin/uploads/documenten/ondernemen/vergunningen-en-regels/ondernemen-en-milieu/2018-11-bodemenergieplan-Merwedekanaalzone.pdf>
- Selekthuis. (n.d.). Heien. Retrieved November 28th, 2019, from <https://www.selekthuis.nl/veelgestelde-vragen/heien/>
- TNO (2019, 18 juni). Betrouwbare data van de ondergrond is goud waard. Verkregen van <https://www.tno.nl/nl/tno-insights/artikelen/betrouwbare-data-van-de-ondergrond-is-goud-waard/>
- Vos, G. (2019, 18 juni). Baanbrekend onderzoek naar bodemdaling. Verkregen van <https://bouwuitvoering.nl/varia/baanbrekend-onderzoek-naar-bodemdaling/>
- Wagener, F.M. (2018). Schade aan kabels en leidingen: Wie is aansprakelijk? Retrieved November 25, 2019, from <https://www.schenkeveldadvocaten.nl/schade-aan-kabels-en-leidingen-wie-is-aansprakelijk/>