
Het landschap als systeem: GESTEENTEN

Betrokken leerplandoelen:

- LPD 1 De leerlingen beschrijven kenmerken van reliëf, klimaat, vegetatie en gesteenten als landschapsvormende laag.
- LPD 3 De leerlingen analyseren relaties in een landschap tussen of binnen landschapsvormende lagen: klimaat, vegetatie, reliëf, gesteenten en landgebruik.
- LPD 5 De leerlingen illustreren ruimtelijke patronen op verschillende schaalniveaus.

LPD 1 De leerlingen beschrijven kenmerken van reliëf, klimaat, vegetatie en gesteenten als landschapsvormende laag.

- *Gesteenten: de kenmerken van losse gesteenten (klei, leem, zand en grind) en vaste gesteenten (in functie van relaties tussen landschapsvormende lagen zoals ontginning en bouwmaterialen)*

1 WAAROM?

Hoewel niet altijd rechtstreeks zichtbaar in het landschap, is wat zich onder de oppervlakte bevindt mede bepalend voor het uitzicht en voor de menselijke activiteiten die er zich (al dan niet) op afspelen. Het vormt de sokkel waarop elke plaats zich ent.

2 WAT?

Leerlingen kunnen de juiste terminologie gebruiken:

Gesteente = de naam voor alle natuurlijke materialen waaruit de buitenkant van de aarde (aardkorst) is opgebouwd. Gesteenten kunnen *vast* zijn (“stenen”) of *los* (bestaat uit korrels).

Bodem = bovenste laag van de aardkorst - bestaande uit losse gesteenten - waarin de plantenwortels groeien. Een bodem bestaat niet enkel uit “gesteente”, maar ook uit organisch materiaal, water en lucht dat tussen de poriën van de korrels zit.

Bovenin zit een laag die veel organische stof bevat (“*humus*”), de kleur ervan is zwart. Humus is afkomstig van planten die er op groeiden en die zijn afgestorven. Het bodemleven heeft dit afgebroken tot humus. Allemaal dragen ze hun steentje bij tot de omzetting van organisch afval tot “humus”. Deze humus dient als voeding voor de volgende generatie planten.

(Ondergrond = laag met gesteenten onder de bodem; deze gesteenten kunnen los of vast zijn.)

→ Welke kenmerken van gesteenten, bodem (en ondergrond) moeten gekend zijn, zijn niet strikt omschreven in het leerplandoel. Kies eigenschappen die relevant zijn voor de streek, het thema, de monsters in het vaklokaal.

Opm.: In de wenk doet men een voorstel om kenmerken te nemen van losse gesteenten bijvoorbeeld klei, leem, zand en grind en vaste gesteenten in functie van die te bestuderen relaties. Ik weet niet welke relaties je aan bod laat komen

Kenmerken van gesteenten kunnen zijn:

- Kleur
- Vastheid (vast; los)
- Voor de losse gesteenten: korrelgrootte (grind - zand - leem - klei)

- Voor de vaste gesteenten:
 - o Uitzicht van het oppervlak (glad, korrelig)
 - o Hardheid
 - o Kalkhoudend of niet
 - o Mineralen herkenbaar of niet
 - o Met zichtbare fossielen (of afdrucken van planten/dierenresten) of niet
 - o ...

Kenmerken van bodems:

- Diepte (van “geen bodem” tot enkele cm tot enkele m)
- Kleur: hoe meer organisch materiaal (humus) in een bodem, hoe donkerder.
- Korrelgrootte: bepaalt de doorlatendheid
- Water in de bodem: water bevindt zich in de poriën tussen de korrels.
- ...

Kenmerken van de ondergrond

- Soort en eigenschappen van het gesteente
- Diepte

3 HOE?

Als motiverende insteek voor dit onderwerp, kan men mooi (beeld)materiaal tonen waar men bij vertelt dat het natuurlijke materialen zijn die aan of dicht bij de aardoppervlakte worden gevonden en die een impact hebben op het landschap.

Bijvoorbeeld:

- edelmetalen zoals goud, zilver...
- marmeren beeld → groeve van carara marmer in Italië
- smartphone → kobalt
- baksteen → klei
- krijt(bord) → krijtrotsen
- zand → zandputten
- glas → witzand Mol
- plastics → aardolie
- strandzand aan mooie kustlijn
- elektrische auto lithiumbatterij → lithiummijn
- steengroeve
- vruchtbaar landbouwgebied
- ...

Het zijn allen voorbeelden waar gesteenten aan de aardoppervlakte de hoofdrol spelen.

Veel leerlingen hebben thuis mooie mineralen, stenen of fossielen liggen (puimsteen, graniet, Jura-marmer, bergkristal, amethyst, zandroos, malachiet, lapis lazuli,...)

Door de aandacht te vestigen op de achtergronden van gesteenten, leren leerlingen beter begrijpen wat ze thuis hebben liggen en ze beter kunnen beschrijven. Indien gewenst, kan hier dan dieper worden op ingegaan en kunnen de eigenschappen hiervan via onderzoekend leren bepaald worden

Kies voor kenmerken die eenvoudig herkenbaar zijn, die relevant zijn bij het terreinwerk of een onderzoekopdracht, die van belang is in functie van hun (verticale) relatie met bijv. landgebruik of fauna/flora.

4 KENMERKEN BESCHRIJVEN

4.1 Kenmerken van gesteenten

° Kenmerken van gesteenten kunnen beschreven worden op enkele gesteente-monsters in de klas.

Het is waardevol om in de klas een kleine collectie aan te leggen van gesteenten die typisch in België voorkomen (in veel scholen is dat er al).

- Losse gesteenten: bijv. grind - zand - leem - klei
- Vaste gesteenten: bijv. conglomeraat - zandsteen - leisteen - krijt - kalksteen - marmer - graniet

- ° Kenmerken van gesteenten kunnen ook beschreven worden a.d.h.v. gebruikte bouwmaterialen op het schooldomein of in de directe omgeving. Het zijn immers die kenmerken die functioneel zijn voor het gebruik van gesteenten in constructies.
- ° Sommige gesteenten hebben economische waarde.

→ Het is niet nodig dat leerlingen het onderscheid tussen magmatische - sedimentaire en metamorfe gesteente kennen; de gesteentecyclus komt als keuzedoel aan bod in de 3^{de} graad wetenschappen en is pas zinvol als het proces van gesteentevorming besproken wordt.

- ° Digitaal: <https://www.vlaanderen.be/ik-doorgrond-vlaanderen> : (educatieve pakketten, filmpjes)
- ° De website <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=verkenner#ModulePage> (met “virtuele boring”) is weliswaar niet op maat van leerlingen van de eerste graad gemaakt, maar biedt wel info over de geologische opbouw en het bodemtype van elk punt van Vlaanderen.

4.2 Kenmerken van bodems

- ° Ook het beschrijven van eigenschappen van de bodem kan via waarneming en/of experiment, in de klas of op het terrein.

De vaststelling van eigenschappen van bodems is vanzelfsprekend extra waardevol als men op die manier de relatie legt met het bodemgebruik.

- Op het terrein kan een bodemboring worden uitgevoerd.
Men merkt dan verandering van kleur met de diepte (zwart/donkerbruin wijst op de aanwezigheid van humus), verandering in vochtigheid, soms ook van korrelgrootte,... (kijken, voelen...)
→ Het is in de eerste graad (nog) niet de bedoeling de bodemhorizonten te bespreken.
- De korrelgrootte van de bodem kan bepaald worden op het terrein of op bodemstalen die in de klas aanwezig zijn. De eenvoudigste en snelste manier om dit te doen, is :
 - * zand: korrels zien en voelen tussen de vingers
 - * leem: korrels zien, niet meer voelen
 - * klei: korrels niet zien, noch voelen (kleideeltjes kleven wel aan de vingers)

Een bodem die vooral uit kleideeltjes is opgebouwd, noemen we een kleibodem. Domineren zand- of leemdeeltjes de bodem, dan spreken we resp. over een zand- of leembodem. Zijn er evenveel zand- als leemdeeltjes, dan spreken van een zandleembodem. Doorgaans zitten er in een bodemstaal zowel wat zand, leem als kleideeltjes.

→ Het is in de eerste graad nog niet de bedoeling de korrelgrootteverdeling (de “bodemtextuur”) te bepalen, noch de benoeming van de bodemsoort a.h.v. de textuurdriehoek. Het volstaat de hoofdfractie te herkennen. Vanuit didactisch standpunt is het dus belangrijk met duidelijke bodemonsters te werken met een echt dominante korrelgrootte-fractie.

- Via de infiltratieproef in de klas kan de doorlaatbaarheid van bodems en losse gesteentes bepaald worden. Het eenvoudig besluit hieruit is: hoe groter de korrelgrootte van een los gesteente, hoe meer doorlaatbaar.

Aandachtspunten:

- ° Een bodem kan op verschillende methodes gedefiniëerd worden:
 - voor biologen: de bodem is zo diep als de diepte van de wortels van de vegetatie
 - voor geologen: de bodem is zo diep als het onverweerd gesteente of de ondergrond of de moederhorizont.
- ° Een bodem ontwikkelt zich slechts in een los gesteente.
- ° De bodem is niet overal even diep.

→ Gebruik van bodemkaarten van België is eigenlijk nog niet voor deze leerlingen. Op de bodemkaarten zijn bodems voorgesteld met 3 symbolen: textuur (= korrelgrootteverdeling), waterhuishouding en profielontwikkeling. Dit is voor de 3^{de} graad

LPD 3 De leerlingen analyseren relaties in een landschap tussen of binnen landschapsvormende lagen: klimaat, vegetatie, reliëf, gesteenten en landgebruik.

- de invloed van de eigenschappen van de bodem zoals doorlaatbaarheid, mineralensamenstelling op het bodemgebruik in de landbouw;

1 WAAROM?

Het belang van bodem en ondergrond als landschapsvormende laag krijgt een diepere betekenis door de kenmerken ervan in relatie te brengen met het bodemgebruik. Bodem en ondergrond vormen het substraat dat mee bepaalt wat er aan de oppervlakte gebeurt.

2 WAT?

Het begrip “*bodemgebruik*” verwijst in deze doelstelling naar de bodembezetting, m.a.w. Wat zijn de menselijke activiteiten die zich hier afspelen? Welke plantengroei (met bijhorende fauna) heeft zich hier ontwikkeld? De nadruk ligt op de (verticale) relaties die kunnen vastgesteld worden tussen de landschapsvormende laag “bodem en ondergrond” enerzijds, en anderzijds met de lagen vegetatie, landbouw, bebouwing, infrastructuur.

→ Er is veel verwarring tussen de begrippen bodemgebruik, landgebruik en ruimtegebruik. Zie voor duiding daarover het aparte document in dezelfde rubriek op de pro-website.

Voorbeelden:

- Relatie tussen kenmerken van bodem en de landbouwactiviteiten:
 - hoe kleiner de korrelgrootte, hoe minder doorlatend,
 - hoe kleiner de korrelgrootte, hoe moeilijker bewerkbaar;
 - hoe meer voedende bestanddelen in een bodem (organisch, mineraal), hoe vruchtbaarder.

→ Er wordt in het leerplan geen onderscheid meer gemaakt tussen horizontale en verticale relaties.

De gebieden met de hoogste landbouwwaarde zijn gebieden met een leembodem die op een doorlatende ondergrond ligt: het water sijpelt er vrij gemakkelijk door en er worden vrij veel voedende bestanddelen voor de planten vastgehouden door de korrels. Gewassen lijden er doorgaans niet aan wateroverlast. Kleibodems zijn “zware”(moeilijk bewerkbare) bodems waar het water moeilijk doorsijpelt maar die goed voedingsstoffen en water vasthouden. In vochtige periodes/winter kennen ze vlugger wateroverlast en in droge periodes worden ze keihard.

Zandige bodems zijn “lichte” bodems die wel makkelijker bewerkbaar zijn, maar hebben dan weer sneller last van droogte. De voedende bestanddelen die voor de planten belangrijk zijn er vaak met het indringende water uitgespoeld.

Vooraf in het verleden is deze relatie bepalend geweest voor het uitzicht van onze landschappen: op zware vochtige kleigronden weiland, akkerland op de lichtere gronden: suikerbiet en tarwe op de vruchtbaarste (leem)gronden, Maar door de huidige landbouw is dit verband minder opvallend geworden:

- ° kleibodems zijn makkelijker bewerkbaar door het gebruik van zware landbouwmachines en kunnen droger gemaakt worden door drainage.
 - ° droogte van de bodem kan (deels) verholpen worden door gebruik van irrigatietechnieken.
 - ° kunstmatige bemesting omzeilt het probleem van de natuurlijke vruchtbaarheid van de bodem.
- Relatie tussen kenmerken van de bodem en bouwactiviteiten (woningen, infrastructuur, ...) vb. Niet elke ondergrond/bodem is stabiel en heeft genoeg draagkracht. Sommige waterrijke ondergronden fungeren als een spons en zijn minder stabiel. Stabiliteitsproblemen, zoals gescheurde gevels of verzakte funderingen, ontstaan door onvoldoende sterke fundering. Funderingen maakt men

sterker door bijv. palen in de grond te heien.

vb. Sommige laaggelegen gronden in de buurt van een beek of rivier overstroomd herhaaldelijk, nl. als bij hevige regenval het water niet weg kan en niet tijdig kan doorsijpelen naar de ondergrond. In principe mag op deze “waterzieke” gronden niet meer gebouwd worden.

- Relatie tussen kenmerken van bodem en ondergrond en plantengroei:

Alle planten stellen eisen aan hun omgeving. Planten die goed op een zandgrond groeien, doen het vaak slecht op klei en andersom. Planten die op een bodem groeien geven door hun voorkomen al informatie over bepaalde eigenschappen van de bodem, zoals vochtgehalte, voedselrijkdom en de structuur van de bodem.

voorbeelden:

- ° Heide groeit op schrale (= voedselarme) zandgrond
- ° Helmgras groeit op duinen
- ° Riet groeit op vochtige bodems

Anderzijds beïnvloeden planten die er groeien de bodem. Denk aan de wortels die in de bodem groeien of dode bladeren die op de bodem vallen en er verteren. Ze leveren er een oppervlakkige humuslaag.

In een kleibodem groeien wortels van planten moeizaam, omdat die zo compact is. De grote hoeveelheid water die door de klei wordt vastgehouden, kan in koude winters problemen geven voor sommige plantenwortels. Het water bevriest en de planten sterven af. De bodem droogt pas laat in het voorjaar en warmt daardoor ook traag op.

Een zandbodem warmt snel op in het voorjaar, maar koelt anderzijds ook snel af. Brem bloeit op een zandbodem vroeger dan op andere bodems. Op zandgrond kan nachtvorst nog laat in de lente voorkomen en schade veroorzaken.

3 HOE?

- De relatie van bodemeigenschappen met de plantengroei kunnen beschreven worden op het terrein bij de biotoopstudie in NW.
- Een andere link met NW is het beschrijven van het leven in de bodem als een ecosysteem (cfr. LPD10+) en een voorbeeld van biodiversiteit. Wanneer we naar de bovenste laag van 25 cm van een bodem bekijken, dan bevindt zich daar ongeveer 3000kg aan bodemorganismen per hectare. Alle bodemorganismen hebben invloed op elkaar, er ontstaat een web van onderlinge relaties. Het bodemleven kan vergeleken worden met een afvalverwerkingsbedrijf. Plantenresten worden verteerd door wormen, schimmels, bacteriën, algen, ... zodat ze weer gebruikt kunnen worden als voeding voor planten. Ook in de bodem is er dus sprake van biodiversiteit? Wanneer er weinig verschillende soorten aanwezig zijn en een van deze soorten wordt aangetast door een ziekte of een plaag, dan zal het hele systeem daar hinder van ondervinden. Wanneer er veel verschillend leven aanwezig is, dan zijn er andere organismen die de taak kunnen overnemen.
- Eigenschappen van de bodem en de link met de landbouw kunnen vergeleken worden met maatregelen die men in de tuin doet om de bodemvruchtbaarheid op peil te houden en te verbeteren, nl. extra organische stof toedienen om het humusgehalte te verhogen, zoals compost of potgrond. Dit zorgt ervoor dat de bodem lossier wordt, er minder keiharde kluiten in zitten en daardoor de wortels van planten ongehinderd kunnen groeien. Bovendien zorgt die organische stof er voor dat er makkelijker water kan in vastgehouden worden, waar ook de planten hun voordeel bij hebben.
- Heel wat straatnamen verwijzen nog steeds naar eigenschappen van de plaatselijke ondergrond: “Moerstraat”, “Broekkant” of “De Beemd” verwijzen naar natte ondergrond. “Zandweg”, de “Zavel” zijn ontstaan op droge zandgronden.

4 AANDACHTSPUNTEN

- In onze contreien heeft intensivering van de landbouw op goede gronden plaatsgevonden. “Marginale” gronden, dit zijn gronden met beperkte landbouwwaarde, zijn nooit in gebruik genomen voor landbouwdoeleinden of zijn landbouwgebieden die verlaten zijn door boeren. Daar heeft natuur zich kunnen ontwikkelen. Het gaat o.a. over heel arme zandgronden (vb. duinen), zware bodems in rivier- en beekdalen (vb. Broekbos), stenige gronden in bergachtige gebieden (Ardense bossen),...
- In heel wat tuinen van nieuwbouw is de oorspronkelijke bodem verstoord door afgravingen of aangevoerde grond. Hierdoor kan het bodemtype afwijken van de natuurlijke bodems in de streek.

LPD 5 De leerlingen illustreren ruimtelijke patronen op verschillende schaalniveaus. - spreiding van gesteenten

1 WAAROM?

Het onderscheid tussen de landschappelijke regio's in België is nog steeds gebaseerd op verschillen in ondergrond en bodems. De kaart met de landbouwstreken van België kan maar begrepen worden door ze te vergelijken met het voorkomen van de gesteenten. In enkele streken in België zijn opmerkelijke landschappen ontstaan door ontginning van economisch geëxploiteerde gesteentes uit de ondergrond (cfr/ LPD2).

2 WAT?

Op een overzichtskaart (atlas) worden de belangrijkste bodems en gesteenten (die aan de oppervlakte liggen) aangeduid.

Er zijn enkele opvallende ruimtelijke verschillen in België wat betreft gesteenten en bodems:

- ten zuiden van Samber-Maas: vaste gesteenten;
- ten noorden van Samber-Maas: losse gesteenten met van noord naar zuid een gradiënt van zand over zandleem naar leem. Aan de kust en in de rivierdalen treffen we klei aan.

3 HOE?

- Kaarten zijn voor dit doel onmisbaar.
- Wellicht zijn de atlaskaarten “lithologie” en “bodems” van België te moeilijk om gelezen en gebruikt te worden voor de 1^{ste} graad. Beter is het om te werken met vereenvoudigde thematische kaarten “gesteenten” en “bodems”, waar enkel de bovengenoemde gesteenten en bodems voorgesteld zijn.

→ In lijn met de visie van het leerplan (LPD14) om op verschillende schaalniveaus te werken, is het eveneens aanbevolen om de spreiding van belangrijke gesteenten op zowel Europese als mondiale schaal te bestuderen.