

Het Neolithicum

Het neolithicum en de ontwikkeling van de landbouw

DynaLearn niveau 3 | Versie 1.0

Samenvatting	
In deze les leer je over het Neolithicum. Na de laatste ijstijd (ongeveer 10.000 v.Chr.) maakten menselijke samenlevingen een overgang van jagen en verzamelen naar een agrarische manier van leven. Wat heeft deze transitie veroorzaakt? Om welke processen gaat het? Tijdens deze les construeer je antwoorden op deze vragen.	
Voornaam	
Achternaam:	
Klas:	
Datum:	
Opmerkingen van docent:	

1. Het Neolithicum – Inleiding

In deze les leer je over het neolithicum. Na de laatste ijstijd (ongeveer 10.000 v.Chr.) maakten menselijke samenlevingen een overgang van jagen en verzamelen naar een agrarische manier van leven. Wat heeft deze transitie veroorzaakt? Om welke processen gaat het? Tijdens deze les construeer je antwoorden op deze vragen.

Kenmerken van jager-verzamelaars

Je hebt waarschijnlijk wel eens gehoord van jager-verzamelaars. Onderstaande afbeeldingen geven je een idee van hoe deze mensen leefden en leven.



Figuur 1. Inheemse Noord-Amerikaanse stam – de Shoshone (bron: Jackson, 1870).



Figuur 2. Moderne jager-verzamelaars in Tanzania (bron: Gibbons, 2018).

1. **Beschrijf** voor beide kenmerken hoe jager-verzamelaars leven.

Nomadisch (van de ene naar de andere plek trekken)	
Bron van voedsel	

Introductievideo over het Neolithicum

Je gaat een video bekijken over de opkomst van de landbouw en het begin van het Neolithicum. Ook wel de Nieuwe Steentijd genoemd (neo = nieuw, lithicum = steen).

Dit is link naar de video: [videolink](#). Let op: je hoeft maar een deel van de video te bekijken!

2. **Bekijk** de video gedurende: [00:00](#) - 04:45 minuten.

3. **Beschrijf** drie oorzaken voor het begin van het Neolithicum.

- 1.
- 2.
- 3.

4. **Bekijk** de video gedurende: [04:45](#) - 06:02 minuten.

5. **Beschrijf** drie gevolgen die de landbouw had voor het leven van mensen in het Neolithicum.

- 1.
- 2.
- 3.

2. Start DynaLearn

Er zijn verschillende manieren om in te loggen op DynaLearn. Gebruik een van de twee onderstaande opties. Controleer vervolgens of het inloggen is gelukt (zie het kader Controleer!).

Via een code:

1. **Ga** naar DynaLearn (<https://create.dynalearn.nl/>).
2. **Klik** op 'inloggen met code', linksonder.
3. **Vul** de projectcode en je (school)mailadres in.
4. **Kopieer** de code uit de bevestigingsmail van de afzender dynalearn.nl (zie evt. spamfolder) en **vul** alle gegevens **in**.
5. **Log in** op DynaLearn.

Via een uitnodiging:

1. **Kopieer** de inlogcode uit de uitnodigingsmail van de afzender dynalearn.nl.
2. **Ga** naar DynaLearn (<https://create.dynalearn.nl/>).
3. **Log in** op DynaLearn.

Controleer!

Na het inloggen kom je automatisch in de werkruimte van de opdracht. Je herkent het aan het grijze vraagteken aan de rechterkant van het scherm . Ontbreekt het vraagteken? Doe dan eerst:

- Klik  in DynaLearn op. **Klik** op 'Selecteer sjabloon'.
- **Kies** 'Neolithicum' en **druk op** 'Laden'. Je ziet nu het model zoals getoond in Figuur 3.

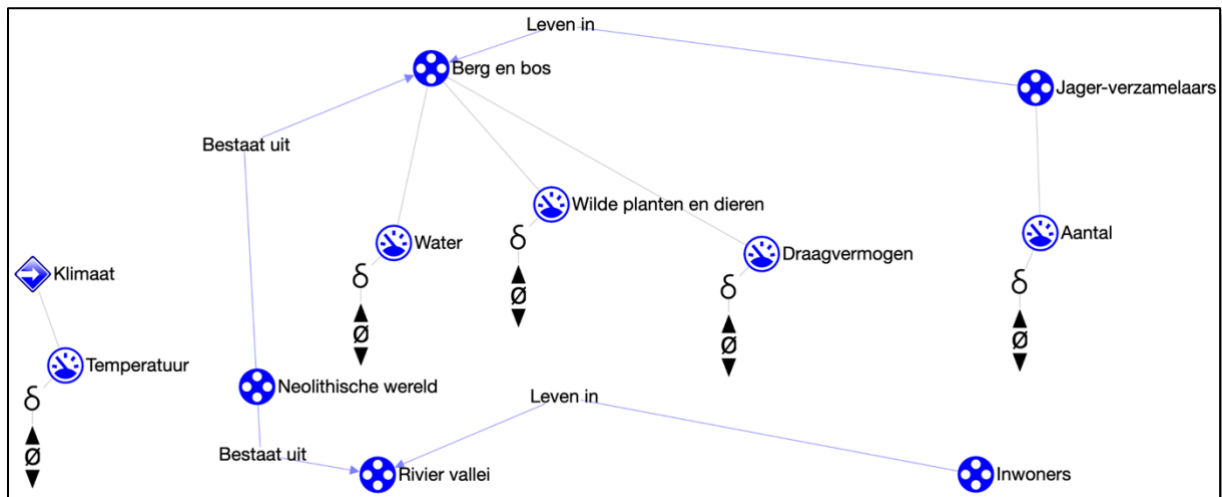
Model opslaan en beginnen

1. **Klik** linksboven . Verander de naam in 'Neolithicum' en **klik op** 'Opslaan'.
2. Hoe ga je verder aan de slag? **Volg** de stappen in dit werkboek. Let op! Je kan geen stappen overslaan. Vraag om hulp als je er bij een bepaalde stap niet uitkomt. De videofunctie  in DynaLearn laat zien hoe een modelingrediënt gemaakt kan worden. In de **kaders** staat een korte uitleg over het modelingrediënt. Zet een vinkje ✓ door het nummer van een stap die je hebt uitgevoerd. Zo hou je bij waar je bent gebleven.

3. Jager-verzamelaars

We gaan nu in meer detail bestuderen hoe klimaatverandering de menselijke samenlevingen heeft beïnvloed. Hiervoor maken we een model in DynaLearn.

Het begin van het model is al klaargezet (zie figuur 3). **Let op:** zie je geen begin zoals in figuur 3? Ga dan terug naar het vorige hoofdstuk bij Controleer!



Figuur 3. Beginsituatie bij het bouwen van het model.

1. Lees Kader 1 (om je geheugen op te frissen).

Kader 1. Entiteit en grootheid.

Een entiteit  is meestal een fysiek ding in een systeem (bijv. auto, mens).

Een grootheid  is een meetbare eigenschap van een entiteit (bijv. temperatuur, lengte).

Een agent  is meestal een fysieke ding met een meetbare eigenschap die van buitenaf het systeem beïnvloedt (bijv. overheid, zon).

2. Er staan al verschillende grootheden in het model. De grootheid *Draagvermogen* wordt in de video niet besproken en kan op meerdere manieren worden gedefinieerd.
 - o Geef een definitie van draagvermogen die past bij de huidige les (je kunt er online naar zoeken op Wikipedia).

Draagvermogen is...

3. Lees Kader 2.

Kader 2. Hulpfunctie.

Als het vraagteken  of een ingrediënt in je model  rood is, dan is er iets mis.

Klik op het vraagteken  voor een hint. Klik dan op een nummer, bijvoorbeeld  om te zien waar de fout in je model zit. Gebruik het vraagteken alleen als je er zelf niet uitkomt!

4. **Probeer** de helpfunctie door de entiteit *Berg en bos* een verkeerde naam te geven (kies een willekeurige naam uit de keuzelijst). **Klik** op  om te zien welke melding je krijgt.
5. **Verander** de naam weer terug.
6. **Lees** kader 3.

Kader 3. Een oorzaak-gevolg verband.

In DynLearn zijn er twee typen verbanden:

- Positief verband : de grootheden veranderen dezelfde kant op (als grootheid 1 toeneemt, dan neemt grootheid 2 ook toe)
- Negatief verband : de grootheden veranderen tegengesteld (als grootheid 1 toeneemt, dan neemt grootheid 2 af. Of andersom: als grootheid 1 afneemt, dan neemt grootheid 2 toe)

7. **Creëer** de vier oorzaak-gevolg verbanden ( of ) tussen de vijf grootheden in het huidige model. De grootheden staan al in de juiste volgorde (van links naar rechts). Gebruik wat je hebt geleerd uit de video en de door jou hierboven ingevulde antwoorden. Zorg ervoor dat alles met elkaar verbonden is en dat er geen fouten zijn (zie  → ).
8. **Lees** kader 4.

Kader 4. Verandering van een grootheid.

Een grootheid  kan veranderen. Dit wordt aangegeven met: het wiskundige teken voor verandering (ook wel de omlaag () is een afname, de nul () is constant en de het pijltje omhoog () is een toename.



Het delta symbool (δ) is afgeleide). Het pijltje

9. Er zijn drie mogelijk beginsituaties. De *Temperatuur* kan afnemen, gelijk blijven of toenemen. Zet de beginverandering van de temperatuur op stijgen:

- o **Klik** bij *Temperatuur* op  en kies  (zie  → ). Het ziet er dan zo uit:



10. **Start** de simulatie door op  te klikken (zie  → ) en **kijk** wat er gebeurt.

11. **Lees** kader 5.

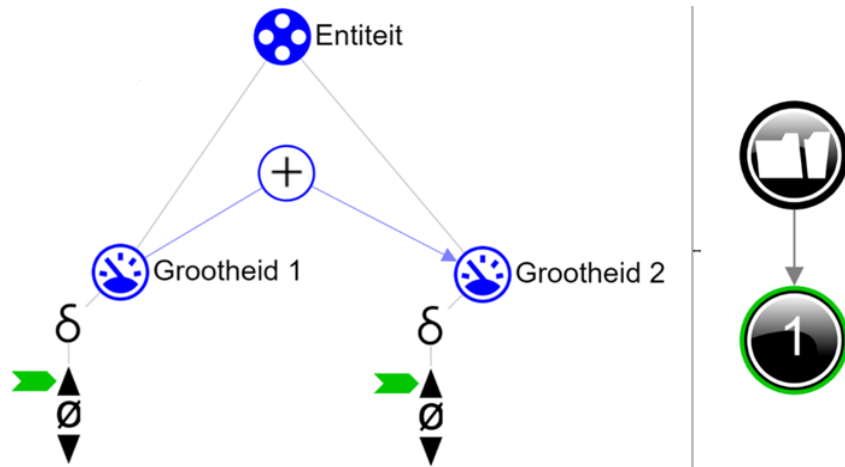
Kader 5. Hulpfunctie.

Als het uitroepteken  verschijnt dan is er iets niet in orde tijdens de simulatie. Klik op het uitroepteken  voor een hint. Klik vervolgens op een nummer, bijvoorbeeld  om te zien waar de fout in je simulatie zit.

12. Lees kader 6.

Kader 6. De uitkomst van een simulatie aflezen.

Na het starten van een simulatie (met ) verschijnt aan de rechterkant een venster waarin de mogelijke toestanden van het systeem worden aangegeven. Er is in dit voorbeeld één mogelijke toestand .



Je kan de toestand aanklikken om de uitkomst te bekijken. De toestand krijgt dan een groene rand. In het model worden veranderingen in kwantiteiten in deze toestand aangegeven met een groene pijl . In het voorbeeld valt af te lezen dat in toestand  Grootheid 1 toeneemt en dat daardoor Grootheid 2 ook toeneemt.

Als het goed is, geeft het resultaat van jouw simulatie ook in één toestand.

13. **Selecteer**  om te zien hoe het stijgen van de temperatuur de samenleving van jagers en verzamelaars beïnvloedt.

14. **Kies** de juiste woorden in de onderstaande zinnen (streep foute antwoorden door):

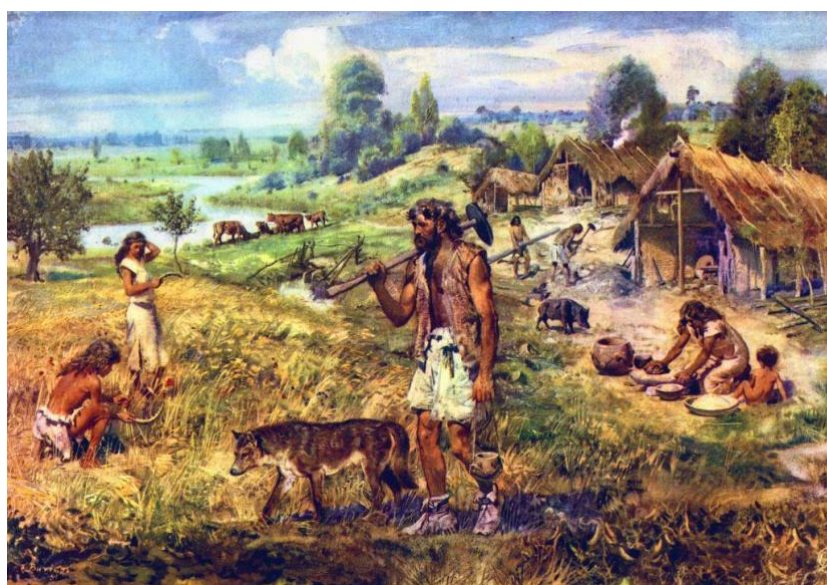
Aan het einde van de laatste ijstijd veroorzaakt klimaatverandering een mondiale *toename/afname* van de temperatuur. Een van de effecten was dat de beschikbaarheid van water in de bergen en bossen daardoor *toenam/afnam*. Dit zorgde weer voor een *toename/afname* van de beschikbare wilde planten en dieren. De draagkracht van het ecosysteem nam daardoor *toe/af*. Daardoor nam het aantal jagers en verzamelaars *toe/af*.

4. Modeluitbreiding: Inwoners van de riviervallei

We gaan nu agrarische samenlevingen aan ons model toevoegen. Onderstaande afbeeldingen geven je een idee van hoe deze mensen leefden.



Figuur 3. Opkomst van de landbouw en de rijstrevolutie (bron: Heritage of Japan, 400 B.C.).



Figuur 4. Een neolithische nederzetting (bron: Zdenek Burian, 1957).

1. **Beschrijf** voor beide kenmerken hoe agrarische samenlevingen leven.

Sedentair (op één plek wonen)	
Bron van voedsel	

Na de laatste ijstijd werden rivierdalen aantrekkelijk voor vestiging.

2. **Voeg** de drie grootheden *Gewasproductie*, *Voedselvoorraad* en *Aantal* aan de juiste entiteit (zie  → ).
3. **Voeg** ook de oorzaak-gevolg verbanden ( of ) toe tussen deze grootheden. Eén van de grootheden wordt rechtstreeks beïnvloed door de *Temperatuur* (tip: bekijk eventueel het eerste deel van de [introdunctievideo](#) nog eens) (zie  → ).
4. **Klik** op  om alles netjes uit te lijnen. **Klik** op  om je model passend te maken op je scherm.
5. **Start** de simulatie door op  te klikken (met als beginwaarde *temperatuur stijgt*).
6. **Kies** de juiste woorden in onderstaande zinnen.

De temperatuurstijging na de laatste ijstijd had een *positief/negatief* effect op de het aantal jagers en verzamelaars en een *positief/negatief* effect op het aantal inwoners van de rivierdalen, omdat... <schrijf hier uitleg>

5. Emigratie

Doordat de draagkracht van de bergen en bossen afnam (door de afnemende beschikbaarheid van water), kregen jagers en verzamelaars honger en dorst. Als reactie daarop begonnen ze te migreren naar de nederzettingen in de riviervalleien. Door de emigratie uit de bergen en bossen verminderde het aantal mensen dat in jager-en-verzamelaars-samenlevingen leefde.

1. **Voeg** de grootheid *Emigratie* toe aan de juiste entiteit van het model (zie bovenstaande tekst) (zie  → ).
2. **Voeg** de oorzaak-gevolg verbanden ( of ) toe tussen de grootheid *Emigratie* en de andere grootheden in het model. Er is **één** grootheid die invloed heeft op emigratie. Emigratie heeft effect op **twee** andere grootheden. Je moet dus drie nieuwe verbanden maken (zie  → ).
3. **Klik** op  om alles netjes uit te lijnen. **Klik** op  om je model passend te maken op je scherm.
4. **Start** de simulatie door op  te klikken (met als beginwaarde opnieuw *temperatuur stijgt*).
5. **Kies** de juiste woorden in onderstaande zinnen (met als beginwaarde *temperatuur stijgt*).

De stijgende temperatuur na de laatste ijstijd had een *positief/negatief* effect op de draagkracht van de bergen en bossen. Hierdoor nam de emigratie van jagers en verzamelaars *toe/af*.

- Emigratie van jagers en verzamelaars had een *positief* effect op: <naam grootheid en bijbehorende entiteit>
- en een *negatief* effect op: <naam grootheid en bijbehorende entiteit>

6. Voedselvoorraad

De bewoners van de rivierdalen werden steeds beter in het verbouwen van gewassen. Ze begonnen naast landbouw ook dieren te domesticeren (niet in ons model). Dat verhoogde de voedingswaarde van het voedsel en zorgde voor extra middelen voor het verbouwen van hun gewassen, zoals mest en trekkracht. Dit leidde tot een situatie waarin voedsel niet langer schaars was, maar in overvloed beschikbaar kwam. Dit was een keerpunt in de menselijke geschiedenis. Deze gebeurtenis gaan we toevoegen aan ons model.

1. Lees kader 7.

Kader 7. Waardenbereik.

Door het toevoegen van een waardenbereik kan je aangeven welke waarden een grootheid  kan aannemen. Een waardenbereik bestaat uit punten (■) en intervallen (■).

- Een *puntwaarde* is slechts één waarde. Bijvoorbeeld een *kookpunt*. Een speciaal punt is het nulpunt, hiervoor is een apart symbool (Ø) in DynaLearn.
- Een *interval* is een verzameling van waarden. De vloeibare fase van een stof is een voorbeeld van een interval. Bij water bevat het interval 'vloeibaar' alle waarden tussen 0 °C en 100 °C. De waarden 0 °C en 100 °C zijn resp. het 'smeltpunt' en het 'kookpunt' waartussen het interval 'vloeibaar' zich bevindt.

- De voedselvoorraad kan in ons model *schaars zijn* of *een overschot hebben*. Tussen deze **twee intervallen** ligt een bepaald **punt** waarop de voedselvoorraad van de ene naar de andere situatie gaat. Voor het gemak noemen we dit punt *overgang*.
 - Maak een waardenbereik (zie  → ) voor de grootheid *Voedselvoorraad*. Gebruik de waarden zoals hierboven aangegeven. Let op de juiste volgorde staan (*schaars* onderaan).

3. Lees kader 8.

Kader 8. Een exogene invloed.

Als je wilt dat een grootheid gedurende de gehele simulatie afneemt, stabiel blijft of toeneemt, dan moet je een invloed van buitenaf (een exogene invloed) aan de grootheid toevoegen.

- Voeg een exogene invloed toe waardoor *Temperatuur* tijdens de simulatie blijft stijgen (zie  → ).
- Set de beginwaarde van de grootheid *Voedselvoorraad* op *schaars* (zie  → ).
- Start de simulatie, bekijk het resultaat en kies de juiste woorden in onderstaande zinnen.

De stijgende temperaturen na de laatste ijstijd hadden een *positief/negatief* effect op de voedselvoorraad. In eerste instantie was voedsel *schaars/overschot*, maar dankzij een *toename/afname* in de productie van gewassen ontstaat er voedsel *schaars/overschot*.

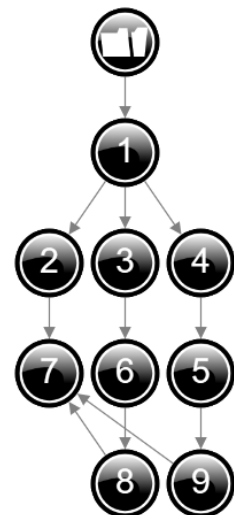
7. Het model voltooien: de samenleving verandert

Het aantal inwoners van de riviervalleien neemt toe en de samenlevingen veranderen van semi-sedentair naar agrarisch. Hoogstwaarschijnlijk houdt deze transitie rechtstreeks verband met de situatie waarin een overschot aan voedsel wordt geproduceerd.

1. **Voeg** de grootheid *Soort samenleving* toe aan de entiteit *Inwoners*.
2. **Maak** een waardenbereik voor de grootheid *Soort samenleving* met de waarden *semi-sedentair*, *overgang* en *agrarisch*. Let op de volgorde!
3. **Voeg** het oorzaak-gevolg verband toe ($\oplus$ of $\ominus$) met de grootheid die de grootheid *Soort samenleving* beïnvloedt en deze daardoor verandert.
4. **Set** de beginwaarde van *Soort samenleving* op *semi-sedentair* (zie  $\rightarrow$ ).

5. **Start** de simulatie en **bekijk** het resultaat.
6. Ziet het resultaat van de simulatie eruit zoals op de afbeelding hiernaast. Dit is misschien niet wat je verwachtte en het is zeker niet wat we beogen.
 - **Onderzoek** deze uitkomst. Er zijn te veel mogelijke routes: welke cijfers geven de juiste volgorde van de gebeurtenissen aan?
 - **Streep** de verkeerde cijfers door in de onderstaande rij.

1 $\rightarrow$ 2 $\rightarrow$ 3 $\rightarrow$ 4 $\rightarrow$ 5 $\rightarrow$ 6 $\rightarrow$ 7 $\rightarrow$ 8 $\rightarrow$ 9



7. **Lees** kader 9.

Kader 9. Correspondentie.

In een systeem kan het voorkomen dat bepaalde waarden van verschillende grootheden alleen maar samen kunnen voorkomen. Je kunt dan een **correspondentie** maken tussen het waardenbereik van twee grootheden.

8. **Maak** een correspondentie van het type gericht (zie  $\rightarrow$ ) tussen het waardenbereik van *Voedselvoorraad* van de entiteit *Rivier vallei* en het waardenbereik van *Soort samenleving* van de entiteit *Inwoners*.
9. **Lees** kader 10 (zelfde als kader 5 op bladzijde 5).

Kader 10. Hulpfunctie.

Als het uitroepteken  verschijnt dan is er iets niet in orde tijdens de simulatie. Klik op het uitroepteken  voor een hint. Klik vervolgens op een nummer, bijvoorbeeld  om te zien waar de fout in je simulatie zit.

10. **Start** opnieuw de simulatie.

- Er verschijnt een uitroepteken  (rechtsboven in het scherm).
- **Klik** op .
- **Verwijder** de beginwaarde bij grootheid *Soort samenleving* (klik  en ) van de entiteit *Inwoners*.

11. **Voer** de simulatie nogmaals uit en **kies** de juiste woorden in onderstaande zinnen.

De stijgende temperatuur na de laatste ijstijd had een positief effect op de voedselvoorraad. In eerste instantie was voedsel *schaars/overschot* en was de soort samenleving *semi-sedentair/agrarisch*. Door de toenemende gewasproductie ontstond voedsel *schaars/overschot* en ging de soort samenleving over naar *semi-sedentair/agrarisch*.

12. **Klik** op  om alles netjes uit te lijnen. **Klik** op  om je model passend te maken op je scherm.

13. **Lees** Kader 11.

Kader 11. Voortgangsbalk.

Onder in het scherm staat de *voortgangsbalk* (zie voorbeeld hieronder).

Bij entiteit staat:  4/4/0, dit betekent: 4 gemaakt, 4 nodig, 0 fout. Bij grootheid staat:  5/17/1: dit betekent: 5 gemaakt, 17 nodig, 1 fout. Als alle cijfers **groen** zijn, is dat type afgehandeld.

 4/4/0  3/3/0  5/17/1  0/26/0 # 12/24

14. Is je model helemaal af? **Controleer** of alles **groen** is in de voortgangsbalk onderaan het scherm. Zo niet, voeg dan de ontbrekende ingrediënten toe of herstel de eventuele fouten.