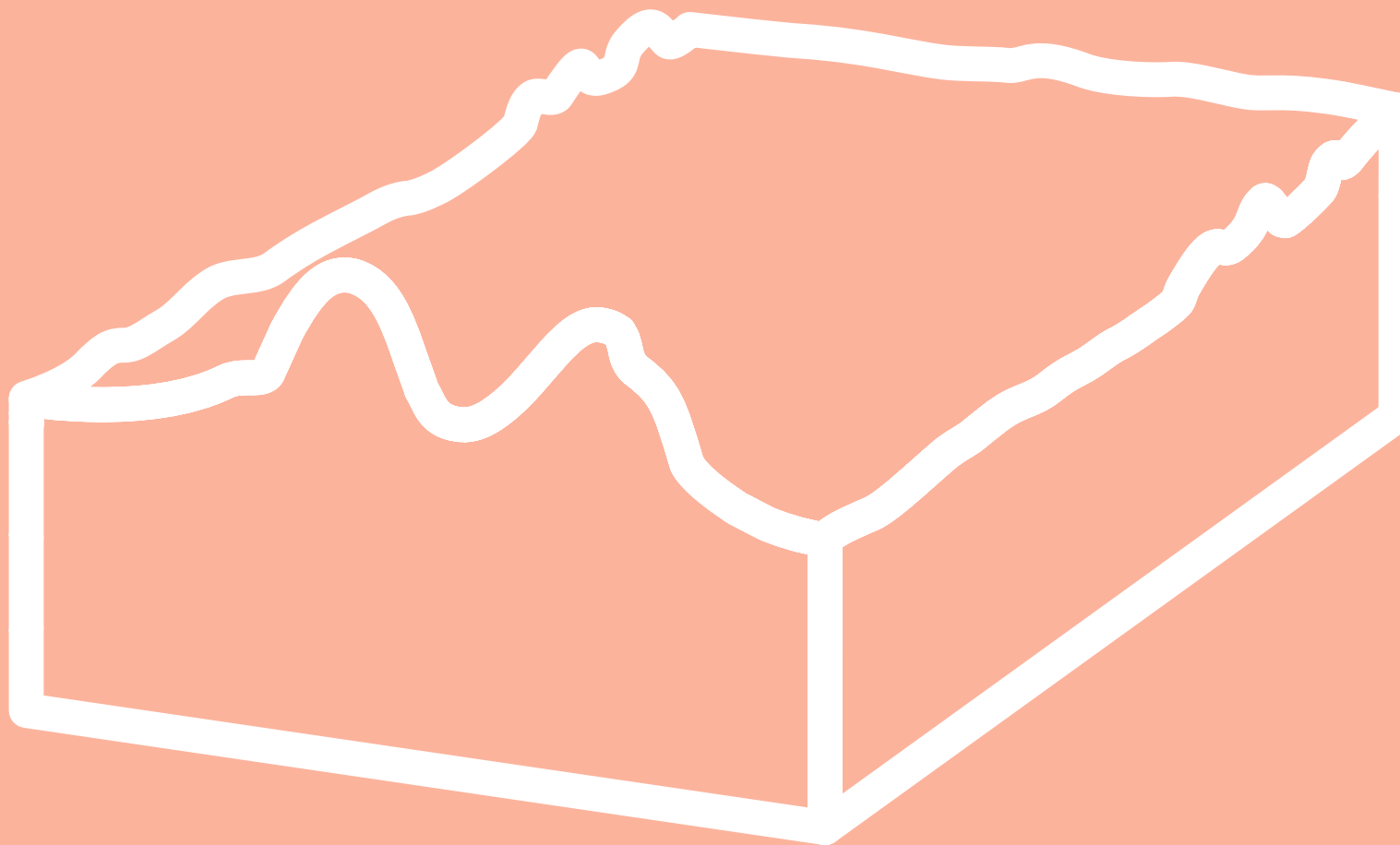


Regionaal gidsmodel Liemers

Basis voor analyse en ruimtelijke planvorming

Beeldverhaal



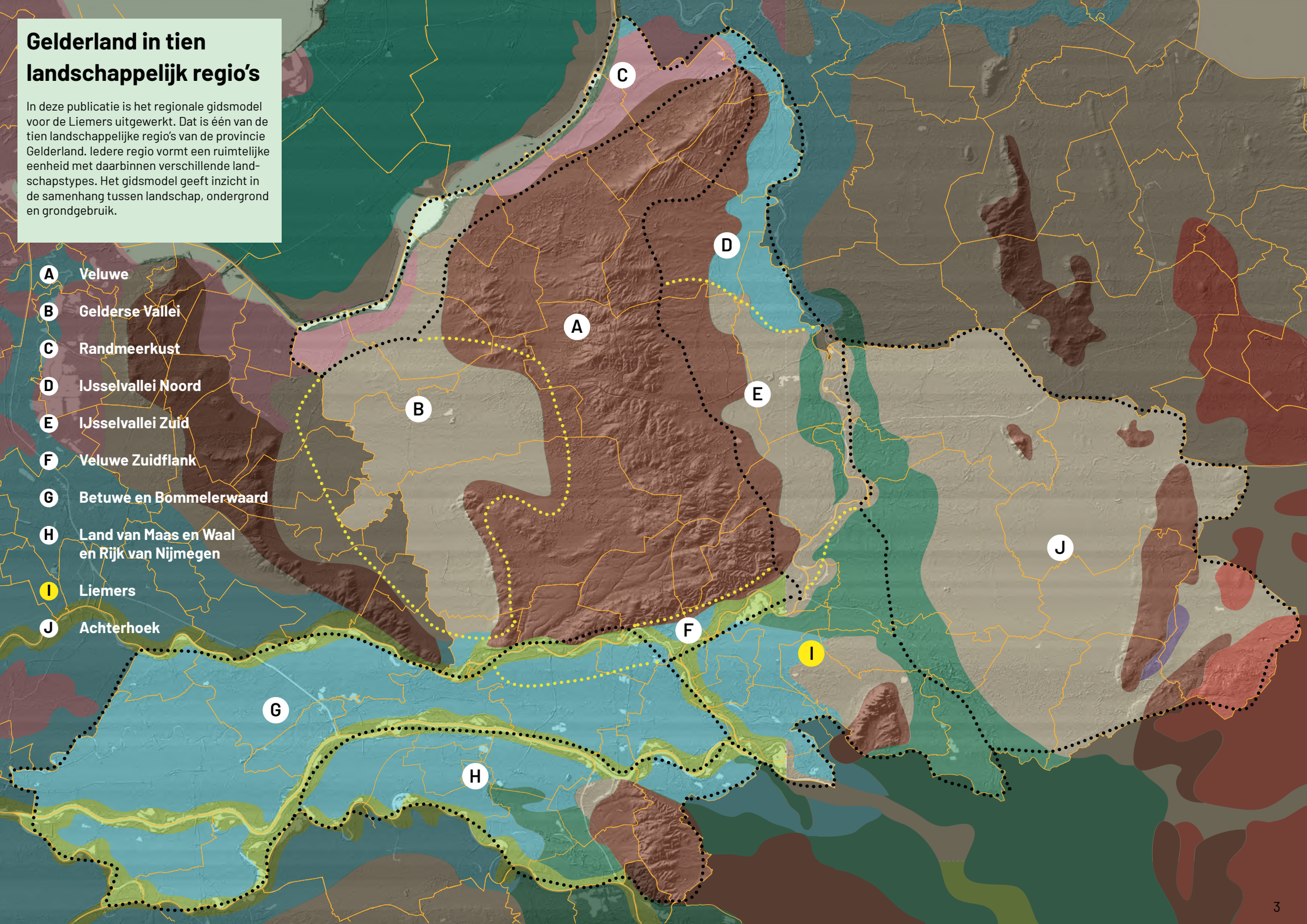
Inhoud

Inleiding	4
Bodem en reliëf (N1)	5
Ondergrond (N2)	6
Water (N3)	7
Natuur (N4)	8
Gehecht (H1)	9
Aangehecht (H2)	10
Onthecht (H3)	11
Kwetsbaarheid voor klimaatverandering (K1)	12
Kwetsbaarheid van de natuur (K2)	13
Gidsmodellen in het ruimtelijk planproces	15
Verantwoording	15

Gelderland in tien landschappelijk regio's

In deze publicatie is het regionale gidsmodel voor de Liemers uitgewerkt. Dat is één van de tien landschappelijke regio's van de provincie Gelderland. Iedere regio vormt een ruimtelijke eenheid met daarbinnen verschillende landschapstypes. Het gidsmodel geeft inzicht in de samenhang tussen landschap, ondergrond en grondgebruik.

- A** Veluwe
- B** Gelderse Vallei
- C** Randmeerkust
- D** IJsselvallei Noord
- E** IJsselvallei Zuid
- F** Veluwe Zuidflank
- G** Betuwe en Bommelerwaard
- H** Land van Maas en Waal en Rijk van Nijmegen
- I** Liemers
- J** Achterhoek



Inleiding

Basis voor analyse en ruimtelijke planvorming

De provincie Gelderland wil water en bodem sturend maken bij ruimtelijke planvorming. Dan kunnen we de ruimte toekomstbestendig inrichten, de natuur versterken en meebewegen met de gevolgen van klimaatverandering. Om dat te bereiken is een goed begrip nodig van het systeem van bodem, ondergrond, geomorfologie, water en natuur. Regionale gidsmodellen brengen dat systeem in beeld.

Systeembenadering

Water, bodem, natuur en biodiversiteit vormen één samenhangend systeem. De elementen van dat systeem ontwikkelen zich in samenhang en kunnen niet zonder elkaar bestaan. Het systeem wordt beïnvloed door klimaatverandering en zal daarop reageren. Als we bij de inrichting van de ruimte willen zorgen voor klimaatadaptatie en biodiversiteit, moeten we dus van die samenhang uitgaan.

Regionaal gidsmodel

Een regionaal gidsmodel visualiseert het natuurlijke systeem in 3D, zowel boven het maaiveld als onder de grond tot een diepte van 30 meter. Het laat de samenhang tussen alle eenheden en onderdelen van het landschap zien en het toont wat menselijke ingrepen daarmee hebben gedaan. Het model is geen weergave van de werkelijkheid, maar een verbeelding. Het gaat om inspiratie en gebruiksgemak in de praktijk. We laten landschap en ondergrond daarom in abstracte vorm zien, bedoeld voor beter begrip en als opstap naar verdere analyse.

Beeldverhaal

De samenhang in het natuurlijke systeem is complex. Bovendien is ook de dynamiek in de tijd relevant voor een goed begrip. Daarom bouwen we het gidsmodel stap voor stap, als een beeldverhaal op.

Natuurlijk systeem

Het natuurlijke systeem bestaat uit een samenhang van bodem en ondergrond, geomorfologie, water en natuur, zowel boven als

onder het maaiveld. In dit beeldverhaal illustreren we met vier basistekeningen de opbouw van het natuurlijke systeem:

- N1 Bodem en reliëf
- N2 Ondergrond tot 30 meter onder maaiveld
- N3 Oppervlakte- en grondwater
- N4 Natuur

Hechting

Drie hechtingstekeningen gaan in op de historische ontwikkeling van het landschap. We illustreren wat er in de loop der tijd in het landschap is veranderd, steeds vaker door menselijk ingrijpen. Het beeldverhaal onderscheidt drie fasen in de relatie tussen het natuurlijke systeem en de ontwikkeling van het grondgebruik:

- H1 Gehecht
- H2 Aangehecht
- H3 Onthecht

Kwetsbaarheden

In twee tekeningen tonen we op hoofdlijnen de huidige kwetsbaarheden van de regio. Wat maakt de natuur kwetsbaar en hoe is de regio kwetsbaar voor de gevolgen van klimaatverandering?

- K1 Kwetsbaarheid voor klimaatverandering
- K2 Kwetsbaarheid van natuur

Voor professionals ruimtelijk domein

Deze publicatie illustreert het model voor de Liemers. Gegevens uit verschillende bronnen en databanken hebben we hierbij geïnterpreteerd en samengebracht¹. Het model is bedoeld voor professionals in het ruimtelijk domein, zowel bij de verschillende overheden als bij kennisinstellingen en adviesbureaus. Denk aan specialisten op het gebied van bodem, RO, klimaatadaptatie, water en landschap. De publicatie biedt voor hen een goede basis voor bewustwording, kennisdeling, verdere analyse en ruimtelijke planvorming.

¹ Zie de verantwoording op de laatste pagina van deze publicatie.

Bodem en reliëf (N1)

Het model van deze regio verbeeldt de stuwwal van Montferland (centraal in de tekening) met de overgang via het dekzandlandschap naar het rivierterras en de rivierduinen van de Oude IJssel.

Stuwwal

De stuwwal van Montferland vormde ooit één geheel met de stuwwal van Nijmegen. De Oude IJssel was toen de hoofdstroom van de Rijn. Na de laatste ijstijd brak de Rijn door de stuwwal heen en koos een zuidelijker loop. Sindsdien is Montferland een vrijstaande heuvel met twee steile toppen. Daartussen ligt een smeltwaterdal dat afhelt in zuidelijke richting.

Daluitspoelingswaaiers

Op de flank van de stuwwal ligt een gordel met erosiemateriaal afkomstig van de hellingen en de droge dalen. Hier zijn oude essencomplexen.

Dekzand

Aan de voet van de stuwwal bevindt zich een vlakte met een dunne laag dekzand en lage dekzandruggen. Het rivierterras steekt er plaatselijk doorheen. Verder naar het westen is het dekzandpakket dikker.

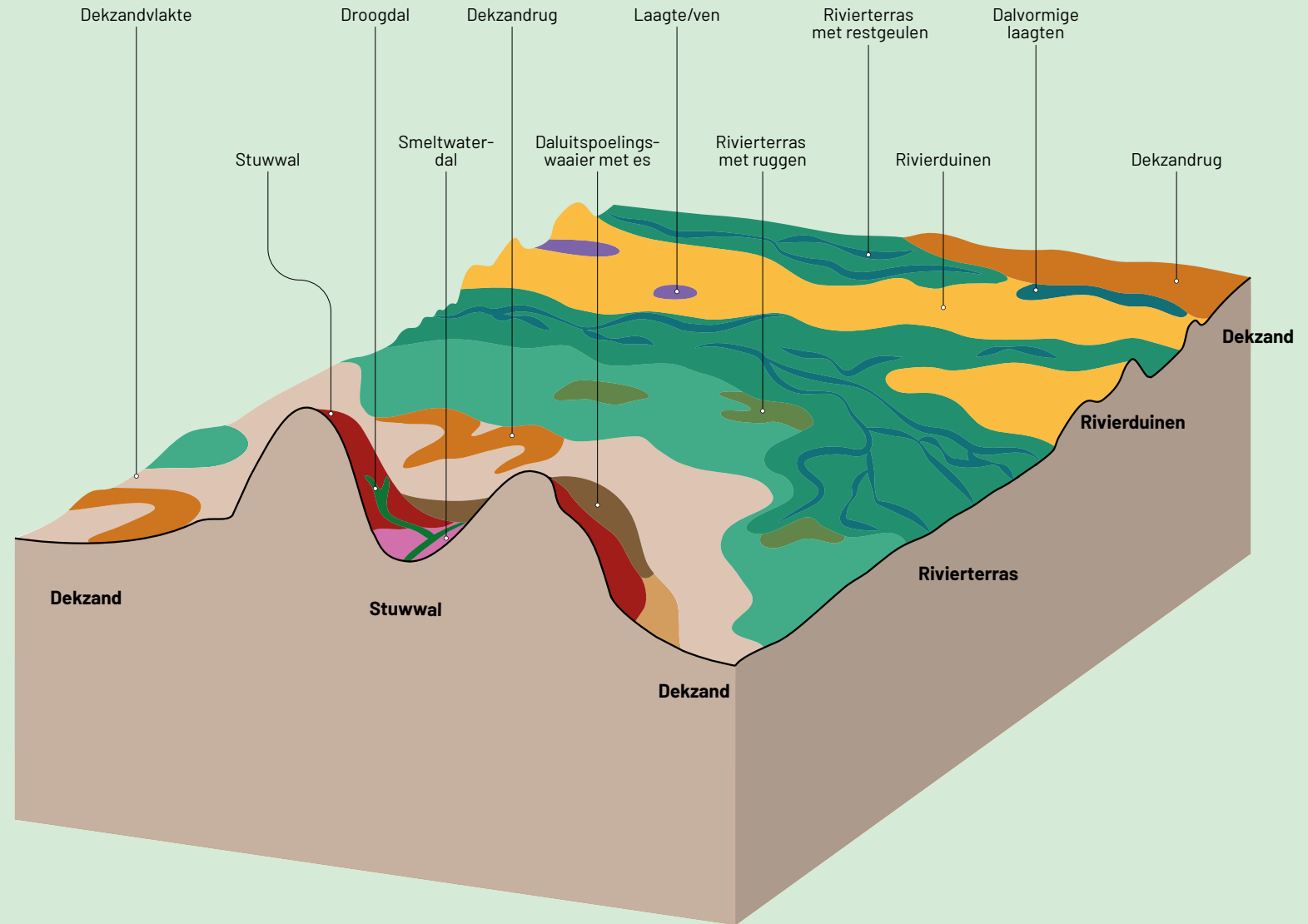
Rivierterras

Nadat de Rijn haar loop had verlegd, bleef van de Oude IJssel een vlechtend en meanderend stelsel van rivieren en restgeulen over. De zanden grindvlakte van het rivierterras bestaat uit een vlakte met lage ruggen en een vlakte met restgeulen. De Oude IJssel lag aanvankelijk in zo'n restgeul, maar is later gekanaliseerd. Het rivierterras grenst aan het dekzandlandschap van de Achterhoek.

Rivierduinen

Langs de Oude IJssel ligt een gordel van rivierduinen tot 24 meter boven NAP. Ze zijn opgestoven uit drooggevalen rivierbeddingen. Tussen de duinen liggen uitgestoven laagten en vennen.

Regionaal gidsmodel Gelderland Liemers



Ondergrond (N2)

De ondergrond bestaat uit lagen rivierzand, grind en klei met daarop gestuwde lagen rivierterraszand en klei. Daarop vinden we afzettingen van dekzand, dunne lagen rivierklei en opgewaaide rivierduinen.

Ongestuwde lagen

De diepere ondergrond, van voor de voorlaatste ijstijd, bestaat uit ongestuwde lagen rivierzand afgewisseld met schollen rivierklei. De stippellijn in de tekening markeert de dalbodem van het landijs.

Stuwwal

Het stuwwallichaam van Montferland bestaat uit zand en grind. Vooral in het westelijke deel zijn ook kleilagen te vinden die door schuivend landijs schuin omhoog zijn gedrukt. Ook ondergronds zijn de hellingen steil.

Rivierterras

Rond de stuwwal ligt het rivierterras van de Rijn. Plaatselijk is het bedekt met een stugge, zandige kleilaag. Westelijk van Montferland bestaat de basis van het rivierterras uit een dikke laag terrasklei.

Smeltwaterzanden

Aan de hellingvoet ligt erosiemateriaal dat van de helling is afgespoeld of is aangevoerd door uitspoeling van droogdalen. Het bestaat uit grof en fijn zand, leem en grind.

Dekzand

In de laatste ijstijd is zand in de luwte van de stuwwal afgezet. De laag dekzand is aan de noord- en oostzijde van het gebied één tot twee meter dik en aan de westzijde tien meter. Daar komen ook slecht doorlatende leemlagen voor.

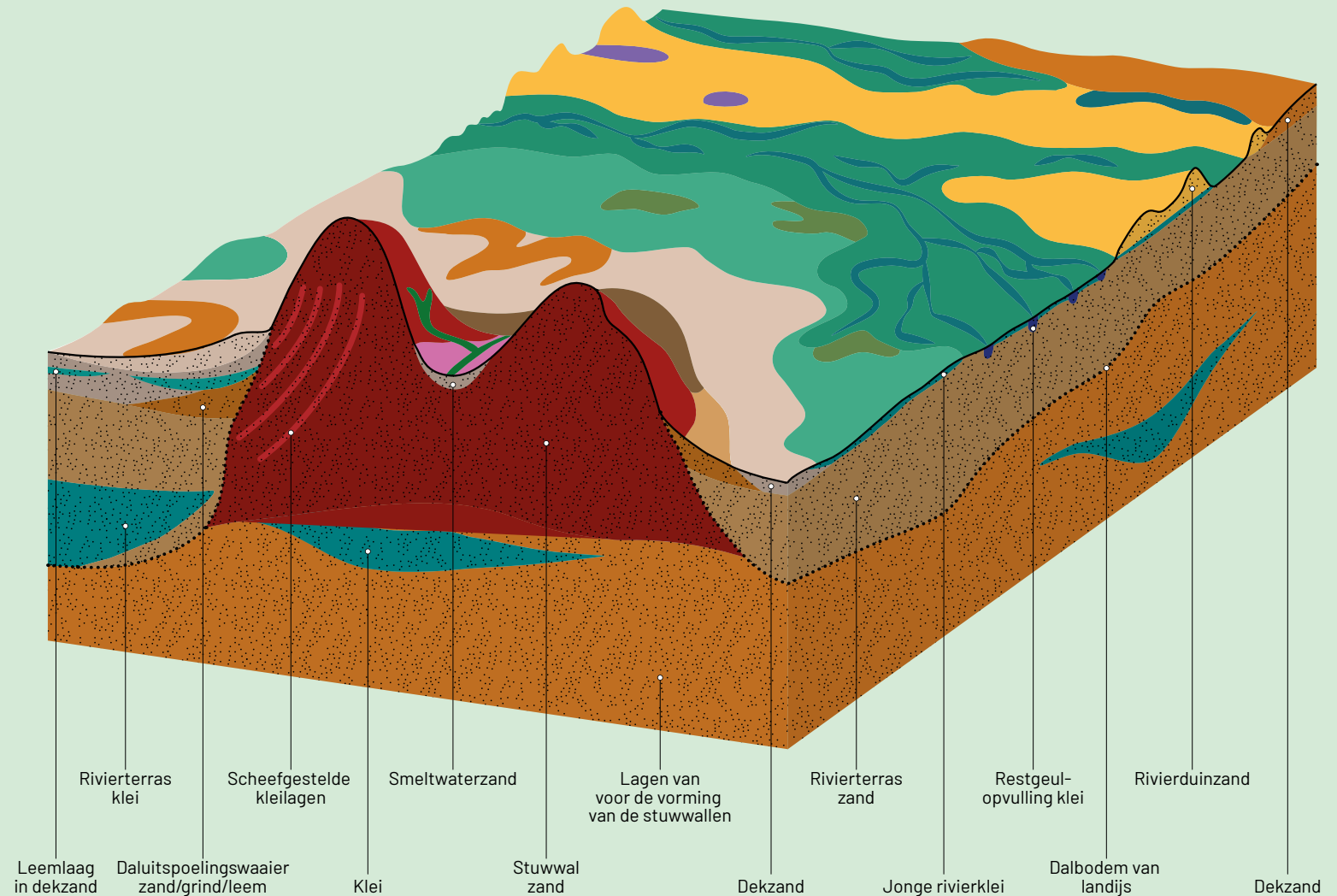
Rivierduinen

Op het rivierterras zijn rivierduinen tot twaalf meter hoog ontstaan door verstuiwing van rivierzand. Tussen het duinzand en rivierterras ligt een dunne, stagnerende laag terrasklei.

Jonge rivierklei

Grote delen van het rivierterras en de restgeulen zijn afgedekt met een dunne laag jonge rivierklei.

Regionaal gidsmodel Gelderland Liemers



Water (N3)

Neerslag die in Montferland en de oostelijke Liemers valt, stroomt aan de oppervlakte via een stelsel van waterlopen en als grondwater door de bodem naar de Oude IJssel en vervolgens naar de IJssel.

De rivieren

De Oude IJssel is een regionale rivier die bij Doesburg uitmondt in de IJssel. De rivier is gestuwd voor scheepvaart en watermolens en later gekanaliseerd en bedijkt. Het peil van de Oude IJssel wordt gereguleerd. Ten noorden van de rivierduinen is het stroomgebied van de Grote Beek.

Watervoerende en stagnerende lagen

De ondergrond vormt grotendeels één watervoerend pakket waardoor grondwater van de stuwwal naar het dal van de Oude IJssel stroomt. Door klei is er lokaal sprake van beperkte tweede watervoerende pakketten. Kleilagen zorgen voor opwaartse druk met (ijzerrijke) kwel als gevolg. Door de slecht doorlatende klei op het rivierterras en in de restgeulen is de grondwaterspiegel soms hoger dan de stijghoogte van het grondwater in het eerste watervoerende pakket.

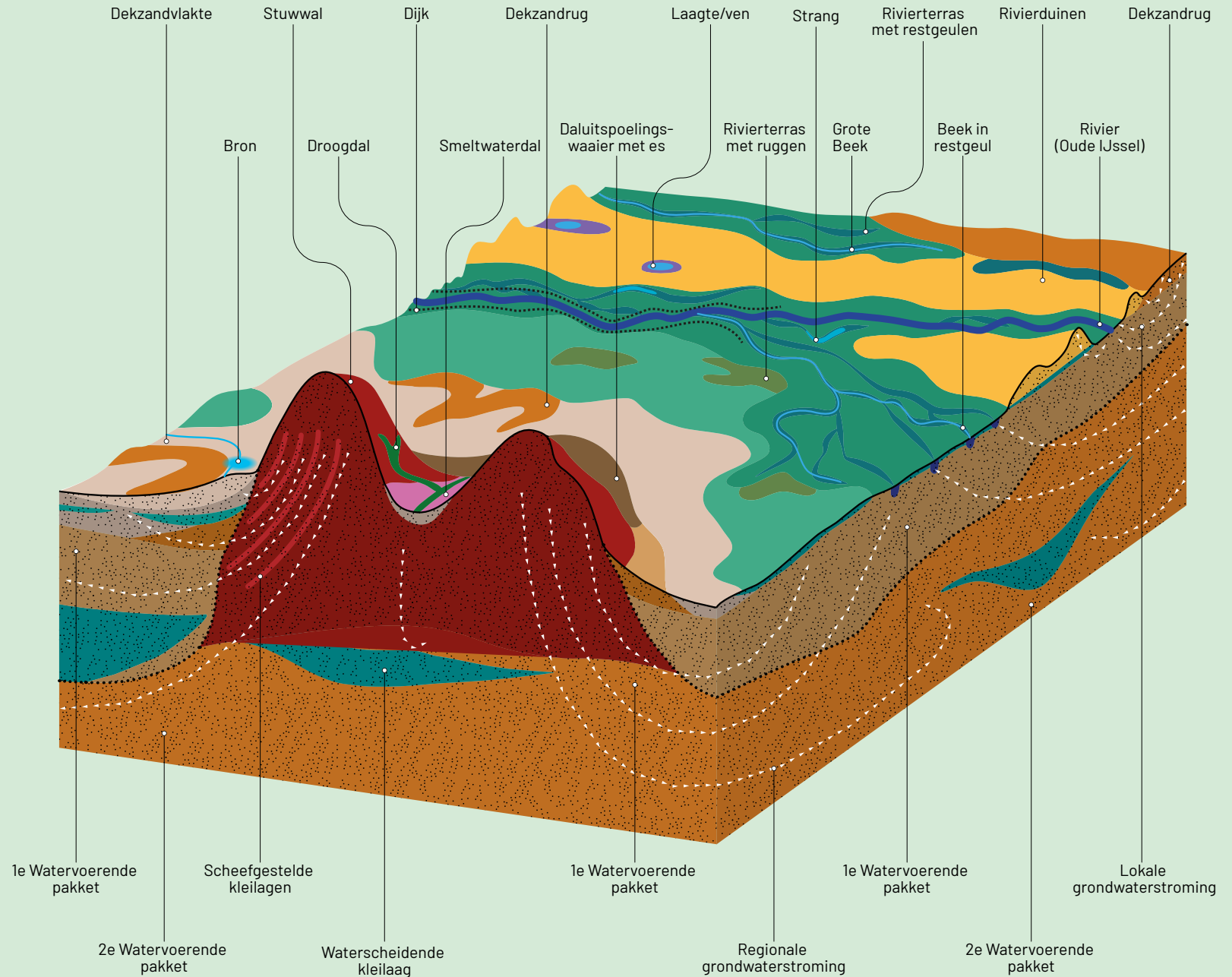
Bronnen

Scheefgestelde kleilagen in de westelijke stuwwal zorgen ervoor dat grondwater op de helling uittreedt. Bijvoorbeeld bij het Peeske. Vennen en strangen in de laagten tussen de rivierduinen stagneert regenwater op een ondoorlatende kleilaag. Daardoor ontstaan vennen. Restgeulen (strangen) worden door grondwater gevoed.

Inundatie

Vanuit de Rijn overstroomde de vlakte langs de Oude IJssel regelmatig. Ook nadat de Rijn overal was bedijkt. Het westelijke deel van het Oude IJsseldal maakte deel uit van het inundatiegebied van de IJssellinie.

Regionaal gidsmodel Gelderland Liemers



Natuur (N4)

De Liemers kent een grote variatie aan groeiplaatsen en gradiënten ertussen. De gevarieerde natuurlijke vegetatie zorgt voor een samenhangend leefgebied voor veel planten en diersoorten.

Stuwwal

Het milieu op de stuwwal is droog, voedselarm en zurig. Dat is gunstig voor droge heide en droge bossen (den, berk, eik en beuk). Bij brongebieden aan de westzijde van de stuwwal komen ook natte en zwak gebufferde water- en moerasvegetaties voor. Daluitspoelingswaaiers met oude bouwlanden zijn een groeiplaats voor kruidenrijke akkers met hagen, singels en bosjes.

Dekzand

Het dekzandgebied kent een variatie in milieus: van droog tot nat, van zuur tot zwak gebufferd en (matig) voedselarm. Dit zorgt voor een afwisseling van natuurtypen zoals droge en vochtige heide, eiken-berkenbos en nat schraalgras- en/of hooiland.

Rivierterras

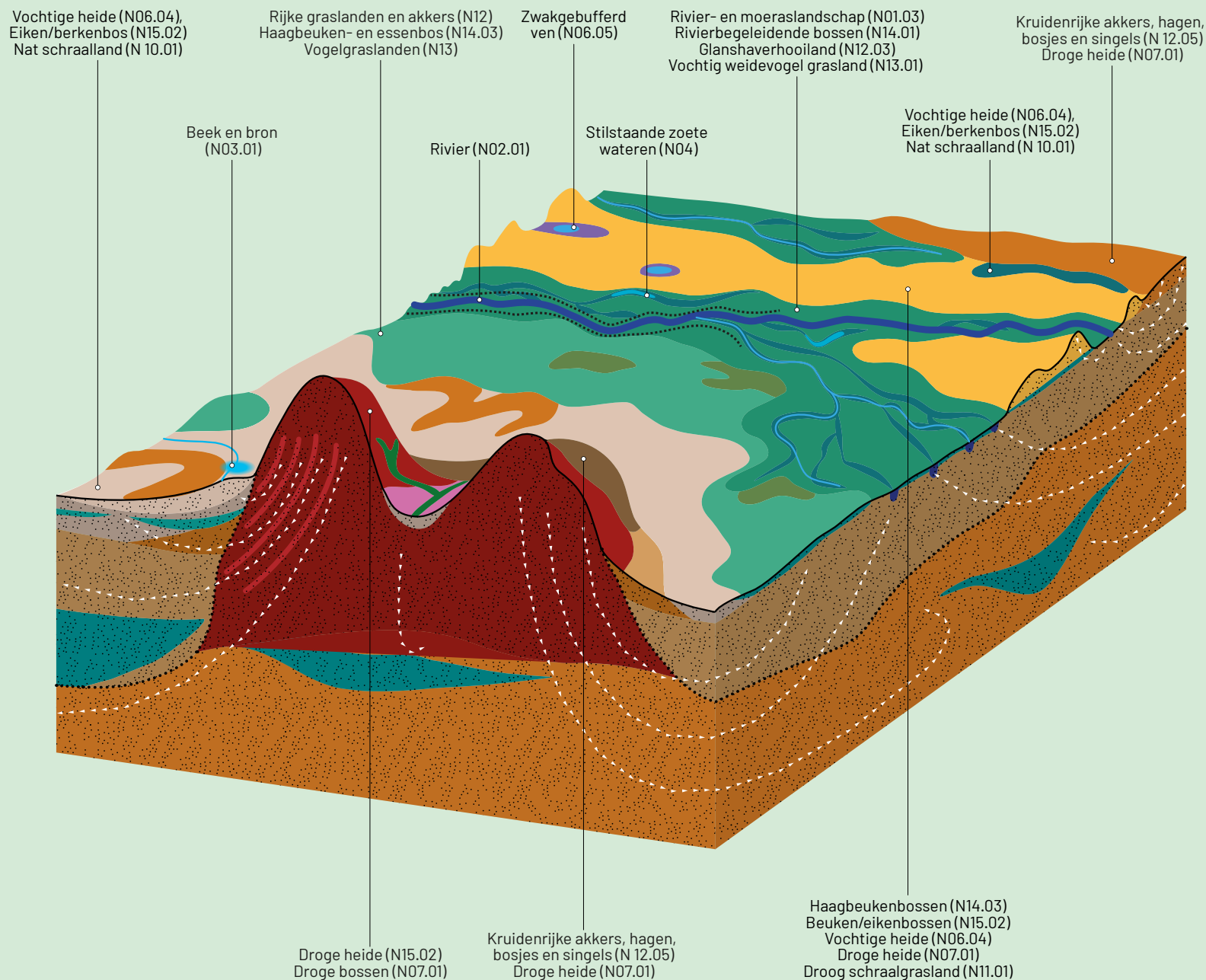
De gronden van het rivierterras zijn voedselrijk en basisch tot kalkrijk. De variatie in bodem en grondwater levert een gevarieerde natuurlijke vegetatie op. Restgeulen zijn geschikt voor laag-dynamische riviermoerassen met stilstaand water, natte rivierbegeleidende bossen en weidevogelgraslanden. De ruggen tussen de geulen zijn geschikt voor glanshaverhooilanden en vochtige rivierbegeleidende bossen. Het rivierterras zonder geulen is gunstig voor rijke graslanden, akkers, haagbeuken en essenbossen.

Rivierduinen

De rivierduinen geven een afwisseling van droge, voedselrijke en schrale omstandigheden en vochtige tot natte groeiplaatsen. Dit levert een gevarieerde natuur op van haagbeuken, bossen met beuk en eik, droge en vochtige heide, schraalgraslanden en zwakgebufferde vennen.

Regionaal gidsmodel Gelderland

Liemers



² De afgebeelde vegetatietypen zijn afgeleid van de website Bij12, natuurtypen (www.bij12.nl)

Gehecht (H1)

Oorspronkelijk was de relatie tussen landschap en grondgebruik hecht. De kenmerken van het natuurlijke systeem waren bepalend voor landinrichting, bebouwing en infrastructuur. Dat bleef het geval tot 1850 à 1900.

Landgebruik

De stuwwal was bebost met een enkel heideveld. Agrarische bedrijven op essen en dekzand waren gemengd met akkerbouw en veeteelt op kleine schaal. Essen werden veelal omgeven door hagen en houtwallen ter bescherming tegen begrazing en stuifzand. De natte beekdalen en stroomlanden werden al vroeg door ontwatering met een dicht stelsel van greppels geschikt gemaakt als hooi- en weiland. De open bossen en uitgestrekte heidevelden dienden als graasgebied voor schapen.

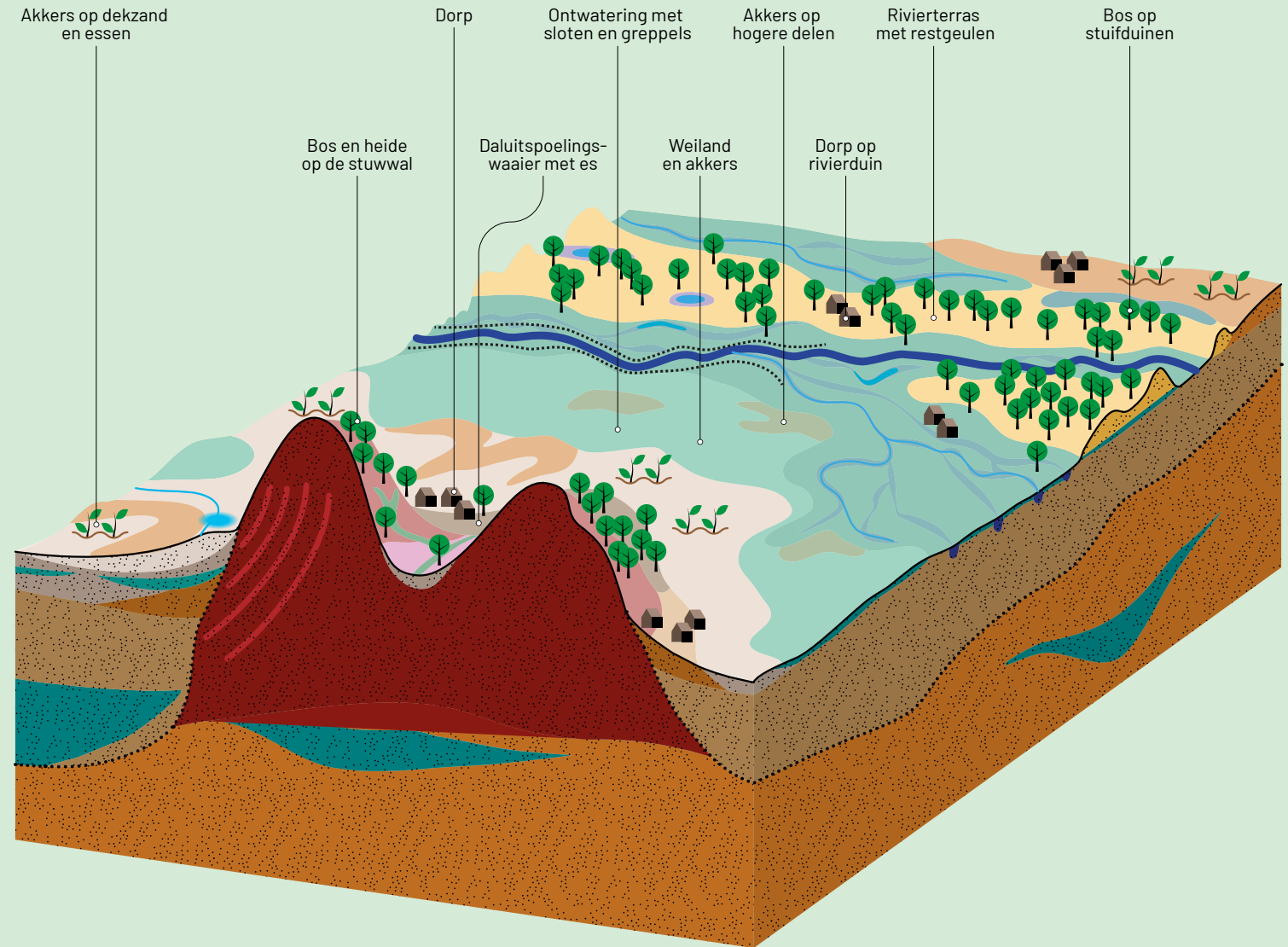
Bebouwing

Woningen werden gebouwd op rivierduinen, oeverwallen en soms op terpen. Op de hogere zandgronden en de daluitspoelingswaaiers rondom Montferland is langzaam een organisch gevormd landschap ontstaan met een krans van akkerpercelen op de essen. Deze werden verbonden door wegen. Op de overgang van de hoge dekzandruggen naar het lager gelegen beekdal vonden boeren een vaste plek.

Water

De overstromingsvlakte langs de Oude IJssel kwam vaak onder water te staan als gevolg van dijkdoorbraken bij de Rijn op Duits grondgebied. Mede om die reden is het watersysteem al vroeg aangepast met sloten en greppels om water sneller af te voeren en gronden geschikt te maken voor de landbouw. Ontwatering naar de rivier vond plaats via een wetering.

Regionaal gidsmodel Gelderland Liemers



Aangehecht (H2)

Tot circa 1960 werd het natuurlijke systeem in beperkte mate aangepast ten behoeve van bebouwing, infrastructuur en bedrijvigheid. De relatie tussen natuurlijk systeem en landgebruik nam af, maar werd nog niet volledig losgelaten. We spreken daarom van aanhechting.

Landgebruik

De stuifzanden en delen van de heide werden bebost met naaldbout. De stuwwal zelf bleef bebost en rond de stuwwal bleef een krans van essen bestaan. Agrarische productie werd evenwel opgevoerd door mechanisatie en het gebruik van kunstmest. Daardoor konden grotere percelen worden bewerkt. Toch bleven de hogere gronden vooralsnog in gebruik als akkerland en de lagere als weide.

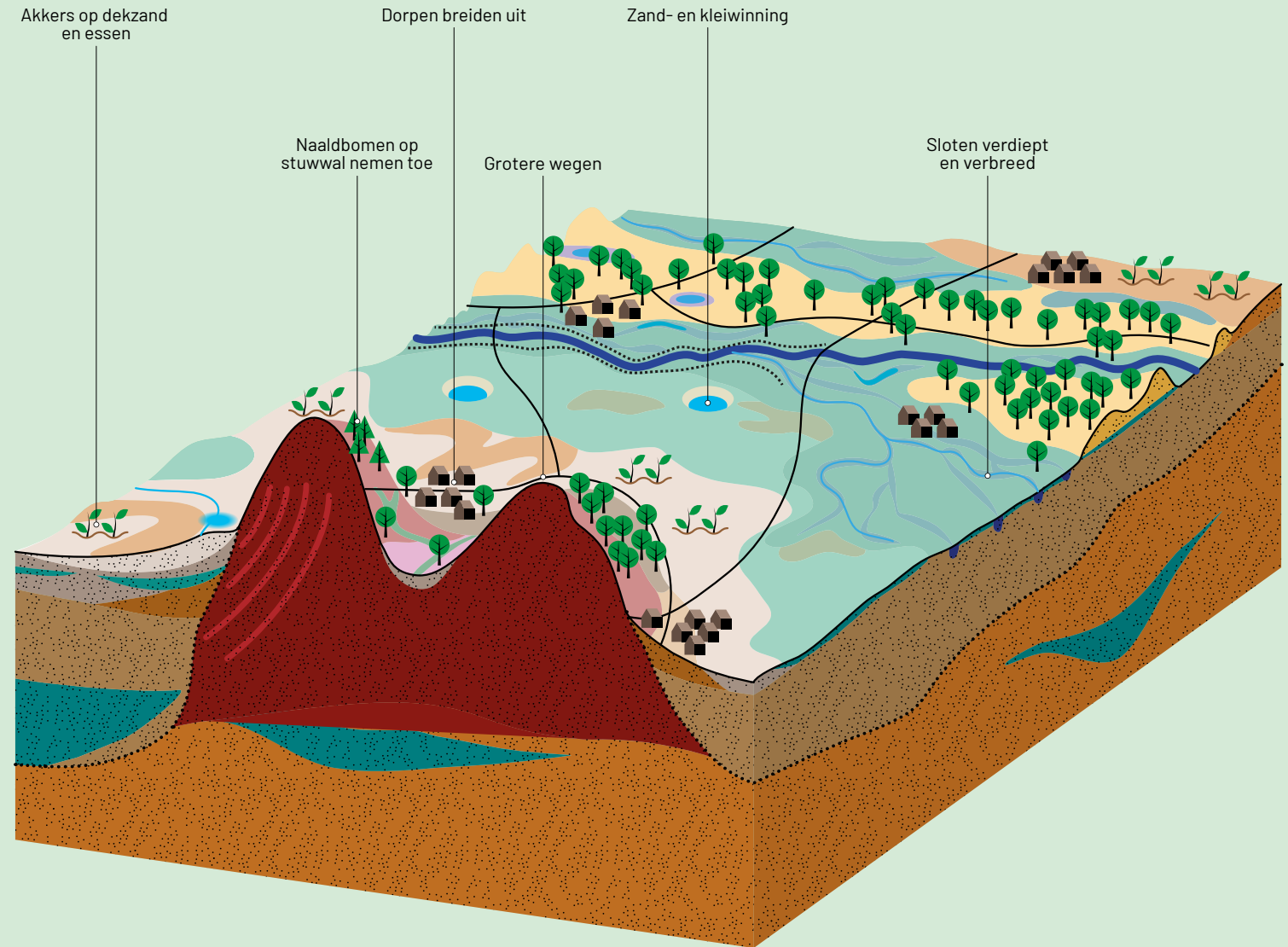
Bebouwing

De dorpen rond de stuwwal groeiden uit, maar bleven binnen de ruimte van de daluitspoelingswaaier. Ook de dorpen op de oeverwallen groeiden in beperkte mate door. In het rivierterrassengebied ontstonden kleine gehuchten. De verbindende wegen werden verbreed en ook over de stuwwal werd een weg aangelegd.

Water

Het watersysteem werd ten behoeve van de agrarische functie veranderd. Sloten werden verdiept om water nog sneller af te voeren. Natte en vochtige delen zoals de Vinkwijische Broek werden drooggelegd en met een stelsel van sloten en stuwen aangesloten op het hoofdwatersysteem. Door winning van zand en klei ontstonden nieuwe waterplassen.

Regionaal gidsmodel Gelderland Liemers



Onthecht (H3)

Na 1960 is de relatie tussen grondgebruik en het natuurlijke systeem steeds verder losgelaten. Sindsdien worden natuurlijke omstandigheden waar nodig aangepast aan landgebruik, bebouwing en infrastructuur.

Landgebruik

Het landgebruik intensificeert. Dit geldt ook voor de bewerking van de grond. Bemesting en gewasbescherming hebben echter een grote impact op de kwaliteit en diversiteit van natuurlijke milieus. De doorgaande schaalvergroting leidt tot een toenemend verlies aan structuurelementen. Er is nauwelijks meer sprake van differentiatie: alle landschapseenheden kennen dezelfde begroeiing. Op de stuwwal neemt het aandeel naaldbomen toe. Heidevelden zijn omgezet tot akkerland.

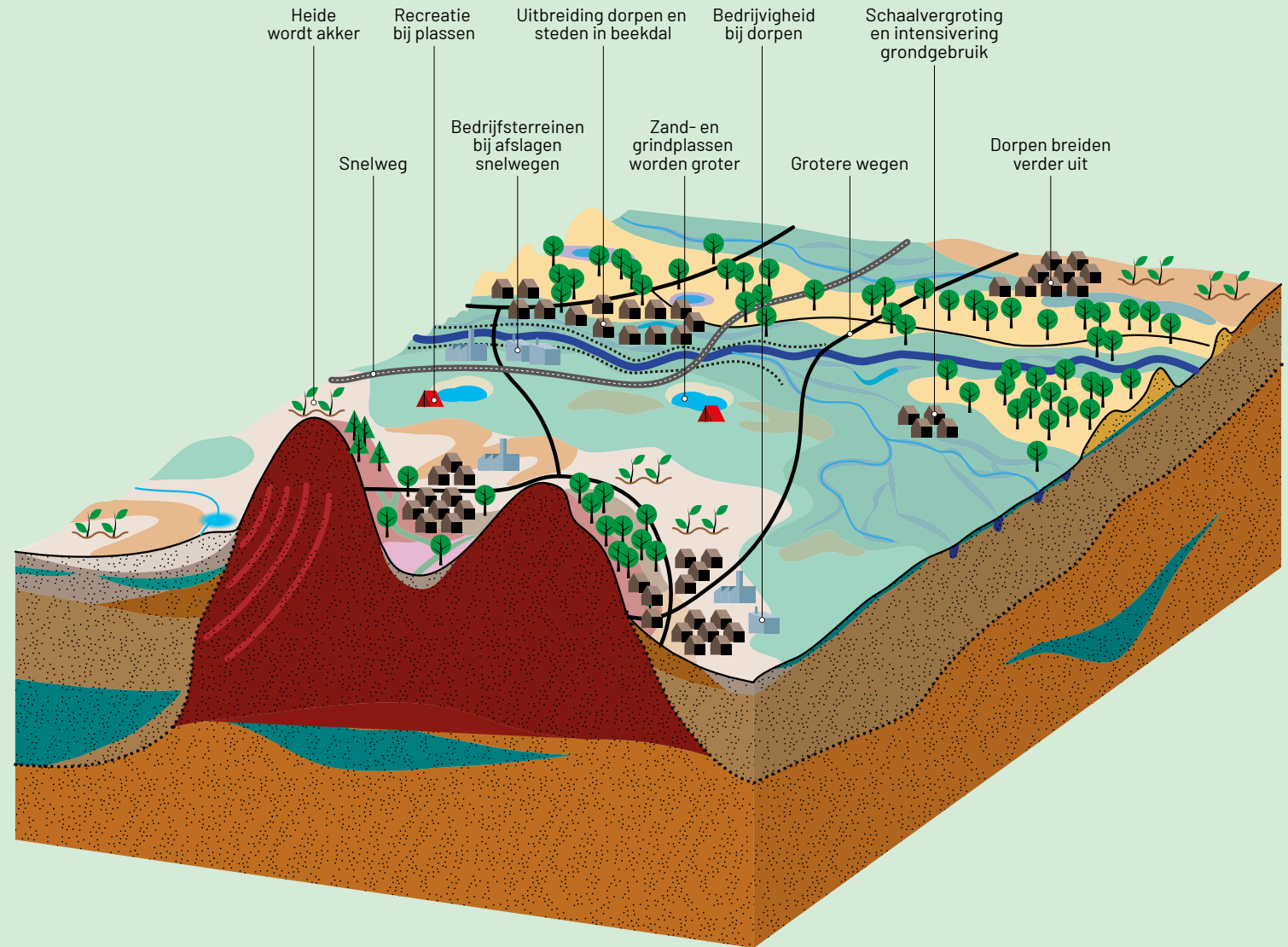
Bebouwing

Dorpen breiden zich naar alle kanten uit. Sommige dorpen zijn uitgegroeid tot steden. Daarbij verschijnt er ook bebouwing op plekken die daarvoor van nature niet geschikt zijn, zoals de beekdalen. De snelweg A18 doorkruist het gebied van west aan oost en er zijn nieuwe ontsluitingswegen aangelegd. Bij de uitvalswegen en knooppunten van de snelweg ontwikkelen zich industrieterreinen. Bij de plassen voor zand- en kleiwinning komen recreatiegebieden tot stand.

Water

Het watersysteem is verder geoptimaliseerd met het oog op de gebruiksfuncties van het gebied. Daarbij is het primaire doel om schade aan landbouwgronden door vernatting, verdroging en overstroming te voorkomen. Hiervoor zijn bestaande watergangen verdiept en verbreed en zijn nieuwe omleidingskanalen aangelegd. Stedelijke gebieden hebben een eigen waterregime gekregen. De waterplassen zijn vergroot.

Regionaal gidsmodel Gelderland Liemers



Kwetsbaarheid voor klimaatverandering (K1)

Het klimaat verandert waardoor weersextremen groter worden. Vooral onthechte landschappen, waar grondgebruik en het natuurlijke systeem niet meer samenhangen, zijn kwetsbaar.

Droogte

Afname van kwel en lagere grondwaterstanden leiden bij langdurig neerslagtekort tot schade aan waterafhankelijke natuur in beekdalen en natuurlijke laagten. Bij extreme droogte kunnen beken, vennen en oude rivierarmen droogvallen. Dat heeft ernstige gevolgen voor de biodiversiteit. Ook leidt droogte tot schade aan de landbouw.

Natuurbrand

De kans op natuurbrand neemt toe door verdroging en hitte-extremen. Vooral droge bossen, heidevelden en natuur op dekzandruggen en stuifzanden zijn kwetsbaar. Dat kan een gevaar opleveren voor naastgelegen recreatieterrinen en woonkernen.

Hittestress

Vooral in binnensteden en woonwijken vanaf de jaren '70 is relatief weinig groen. Daar bestaat kans op hittestress. Opwarming oppervlaktewater Stilstaand (gestuwd) water zonder beschaduwing door bomen is gevoelig voor opwarming, waardoor de waterkwaliteit afneemt.

Wateroverlast

Piekbuien worden heviger. Het onthechte systeem van waterlopen is daar niet op berekend. Vooral in stedelijk gebied zijn er risico's omdat daar bovendien minder water kan infiltreren.

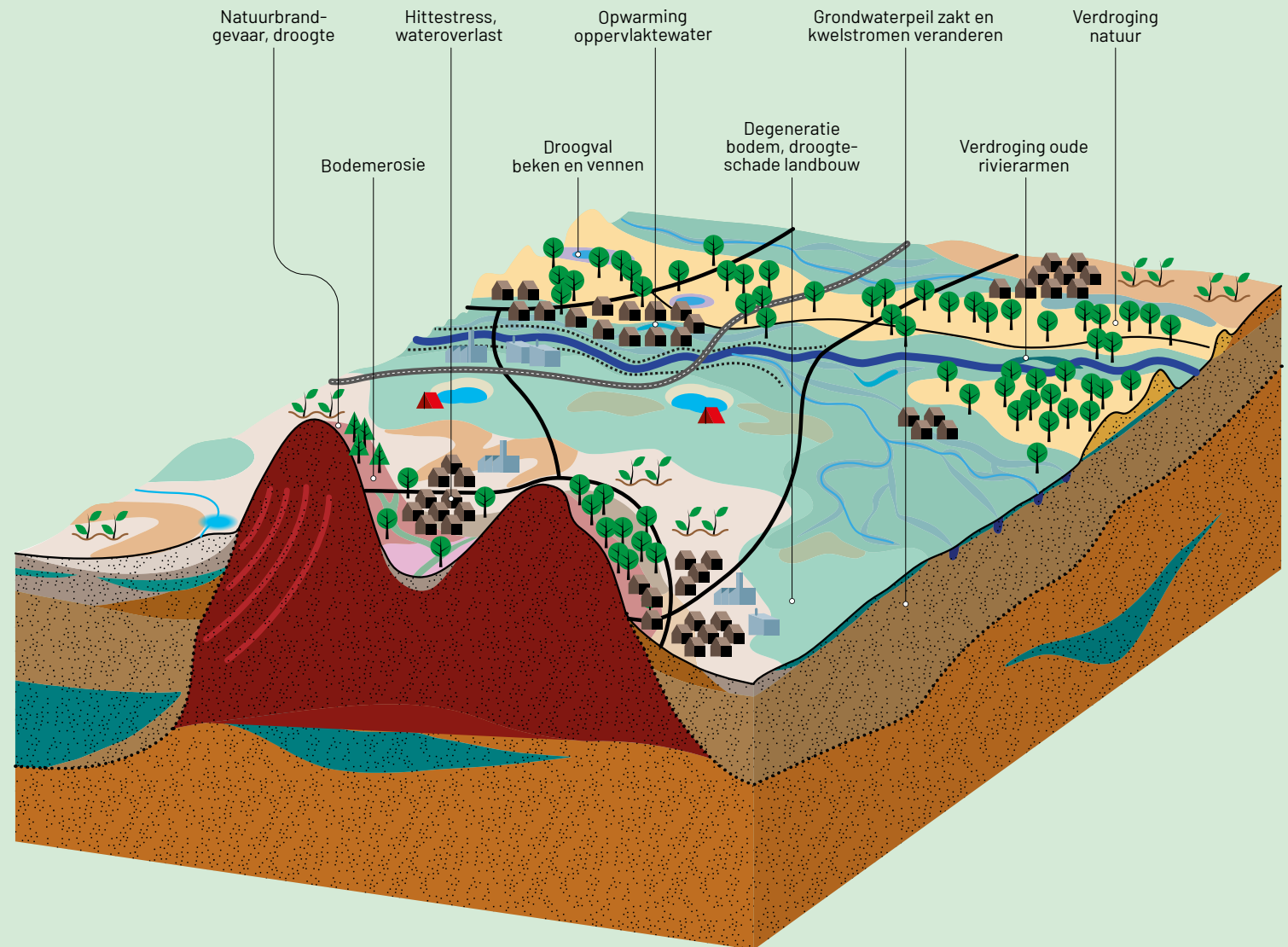
Degeneratie bodem

De biologische kwaliteit van de bodem is afgenomen door intensief landbouwkundig gebruik. Door zware landbouwmachines is de bodem verdicht. Dit beperkt de infiltratiecapaciteit en vergroot de kans op wateroverlast. Bovendien neemt de landbouwproductie daardoor af.

Bodemosie

Neerslagpieken kunnen aan de rand van de stuwwal en bij esranden tot bodemosie leiden.

Regionaal gidsmodel Gelderland Liemers



Kwetsbaarheid van de natuur (K2)

Het natuurlijke systeem wil zich aanpassen aan klimaatverandering. Ingrepen in het systeem en onthechting van grondgebruik hebben dat proces echter ingeperkt. De natuur neemt daardoor in kwaliteit en kwantiteit af.

Klimaatverandering

Door onthechting van grondgebruik en het natuurlijke systeem zijn natuurlijke landschapsvormende processen (water, wind en vegetatiesuccessie) ingeperkt. Het natuurlijke systeem kan zich hierdoor niet snel genoeg aan klimaatverandering aanpassen. Dat maakt de natuur kwetsbaar.

Kwaliteit

De conditie van de natuur is verslechterd. De kwaliteit van water, bodem en lucht biedt onvoldoende natuurlijke veerkracht. Door stikstofdepositie en een overmaat aan fosfaat verdwijnen kenmerkende schrale soortenrijke vegetaties inclusief de daar levende diersoorten. Uitspoeling van meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en medicijnresten naar het grond- en oppervlaktewater bedreigen de waternatuur.

Areaal

Het leefgebied van planten- en diersoorten wordt kleiner. Hierdoor kunnen bij calamiteiten populaties uitsterven. Bijvoorbeeld bij extreme weersomstandigheden met name als die zich voordoen in het broed- of groeiseizoen.

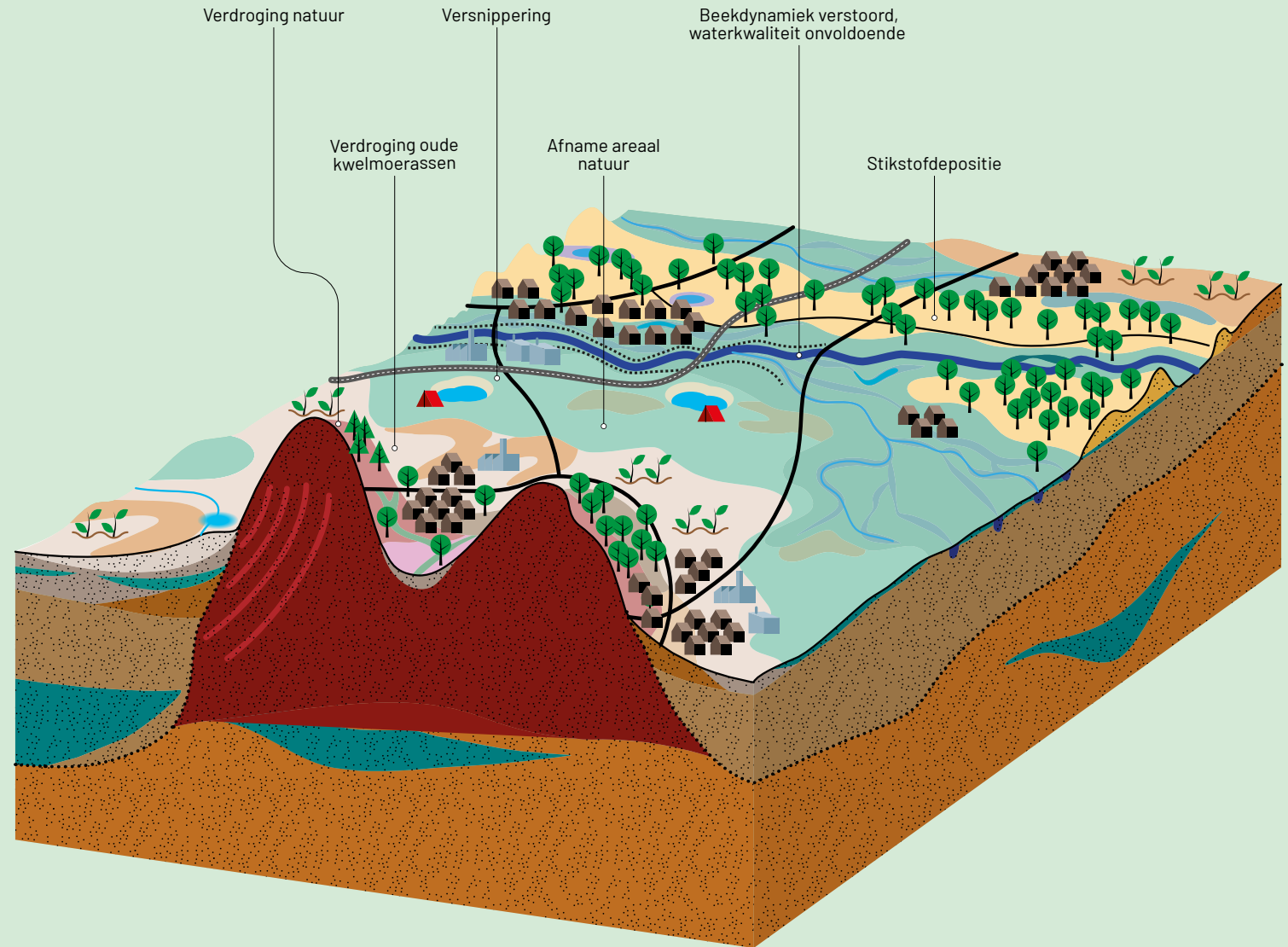
Landgebruik

Grootschalig en intensief landgebruik leidt tot minder natuurlijke variatie en minder natuurlijke gradiënten tussen gebieden met verschillende habitatkenmerken. Hierdoor neemt de biodiversiteit af en vermindert de veerkracht van het systeem.

Versnippering

Natuurlijke leefgebieden zijn onvoldoende met elkaar verbonden. Planten- en diersoorten raken geïsoleerd en kunnen zich daardoor moeilijker voortplanten.

Regionaal gidsmodel Gelderland Liemers



De provincie Gelderland en het Gelders Ondergrond Overleg hebben in april 2024 de WBS Masterclass georganiseerd. Deelnemers aan deze masterclass leren met hulp van een regionaal gidsmodel in korte tijd veel over hun eigen landschap. Aan de hand van oefeningen krijg je meer inzicht in opbouw, ontstaanswijze, ontwikkeling en kwetsbaarheden van je regio. Je ziet heel concreet hoe je deze inzichten kunt toepassen als onderlegger voor regionale en lokale ruimtelijke ontwikkelingen, zowel op lange als korte termijn.

Het gebruik van de regionale gidsmodellen ondersteunt de dialoog en bevordert de samenwerking tussen professionals die vanuit verschillende disciplines bij een gebied betrokken zijn. Het kan de opmaat zijn voor een aanpassing van de werkwijze en het borgen van het natuurlijke systeem in een ruimtelijke visie of een Omgevingsvisie.



Gidsmodellen in het ruimtelijk planproces

De regionale gidsmodellen geven een indicatie van natuurlijke systeem op hoofdlijnen. Daarmee helpen de gidsmodellen om dit systeem te begrijpen. De modellen krijgen een plek in het planproces door het natuurlijk systeem expliciet te maken voor het eigen gebied en te borgen als fundament voor toekomst.

Het natuurlijk systeem begrijpen (fase 1)

Professionals in het ruimtelijk domein die in één regio samenwerken, kunnen het regionale gidsmodel gebruiken als gemeenschappelijke basis van bewustwording, kennis en inzicht. Het model geeft daarmee een aanzet tot een gezamenlijke mindset.

- Het gidsmodel laat zien waarom een goed begrip van het natuurlijke systeem belangrijk is. Je komt met elkaar op één lijn waardoor draagvlak ontstaat voor nieuwe oplossingen.
- Het gidsmodel is een uitgangspunt van gedeelde kennis. Het model helpt mensen met verschillende achtergronden elkaars taal te spreken en het systeem op eenzelfde manier te begrijpen.
- Het gidsmodel helpt de kennis te delen en uit te dragen. Gidsmodellen worden bijvoorbeeld gebruikt in masterclasses waar professionals leren om vanuit een systeembenadering te werken aan gebiedsontwikkeling.

Expliciet maken voor eigen gebied (fase 2)

Uitgaande van het regionale gidsmodel kunnen professionals de kennis en beleidslijnen voor hun gebied expliciet maken.

- De regionale analyses waarop het gidsmodel is gebaseerd, vormen de leidraad voor lokale analyses en verdieping.
- Het gidsmodel helpt om voor een specifiek gebied de relevante onderzoeksvragen expliciet te maken.
- Hiermee geeft het gidsmodel dus richting aan de uitwerking van een model voor een specifieke gemeente of een specifiek gebied.

Borgen als fundament voor toekomst (fase 3)

Het regionale gidsmodel toont de belangrijkste kwetsbaarheden in het gebied. Dat biedt aanknopingspunten voor een toekomstperspectief waarin door nieuwe vervlechting de kracht van het natuurlijk systeem wordt verbonden met bestaand en toekomstig grondgebruik.

- Met het gidsmodel kan een regionale basisstructuur worden ontwikkeld waarin essentiële verbindingen en kwaliteiten van hydrologie en natuur worden benoemd en geborgd.
- De regionale basisstructuur kan vervolgens op het schaalniveau van een gemeente of een specifiek gebied worden vertaald naar een toekomstbestendig ruimtelijk perspectief.
- Door regionale ontwikkelprincipes op lokaal niveau uit te werken en te nuanceren is het mogelijk tot een nieuwe vervlechting van grondgebruik en natuurlijk systeem te komen. Dat helpt bij ruimtelijke planvorming, natuurontwikkeling en klimaatadaptatie.

Verantwoording

Dit beeldverhaal visualiseert het natuurlijke systeem van de Liemers

. Het model is geen weergave van de werkelijkheid, maar een verbeelding van landschap en ondergrond in abstracte vorm. Het beeldverhaal is samengesteld door interpretatie en combinatie van gegevens uit de volgende bronnen:

- Basisregistratie Ondergrond (<https://basisregistratieondergrond.nl/>)
- Basiskaart Natuurlijk Systeem Nederland (<https://www.grondrr.nl/bknsn/>)
- Klimaateffectatlas (<https://www.klimaateffectatlas.nl/nl/basiskaart-natuurlijk-systeem-nederland>)
- Bij12 (<https://www.bij12.nl/>)
- Topotijdreis (<https://www.topotijdreis.nl/>)

Auteurs

- Gilbert Maas (*Geo-Inspiratie*) is onderzoeker geomorfologie en landschap.
- Vincent Grond (*GrondRR*) is landschapsarchitect en plancoach.

Tekstredactie

Henk Bouwmeester (*tekstschrijver*)

Grafisch ontwerp

Guido van Gerven (*Duplo studio*)

Opdrachtgever en inhoudelijke ondersteuning

Paul Oude Boerrigter, Rutger Remmers en collega's (provincie Gelderland)

Uitgave

Provincie Gelderland, juni 2025

