

1

Geologie en bodem

- Geologie en bodembewegingen 10
- Bodemopbouw 12
- Landschapsontwikkeling 14
- Bodemvorming 16
- Bodemkwaliteit en bodemsanering 18

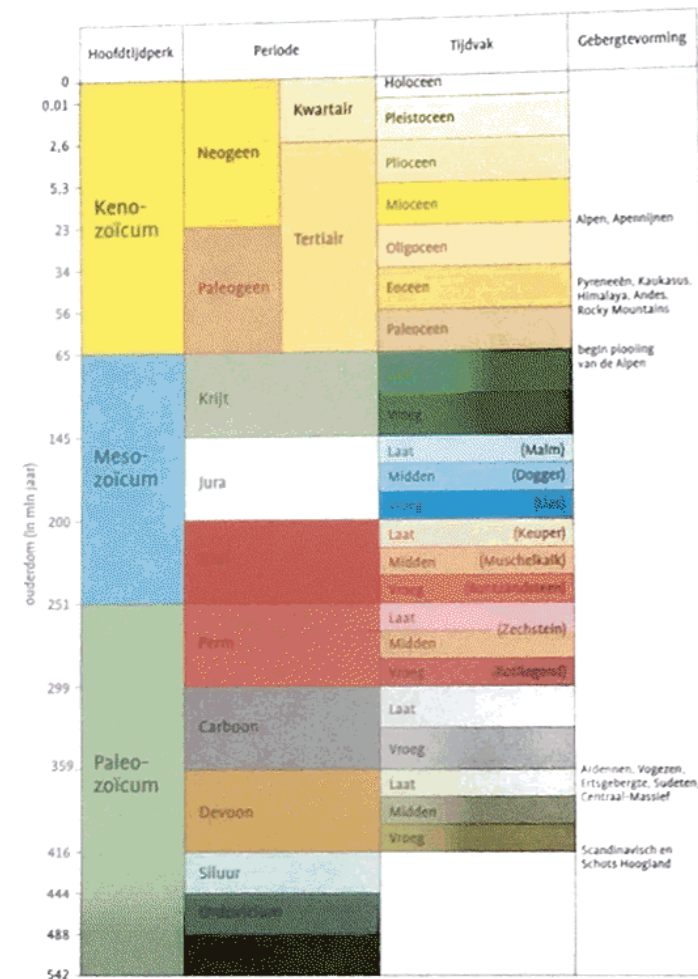
Nederland is oud en komt van ver. Driehonderd miljoen jaar geleden lag dit stuk aardkorst nog rond de evenaar. Via de Sahara en de Middellandse Zee belandde het op zijn huidige plek, aan de oever van de Noordzee. Onderweg fletten geologische processen er steenkool, steenzout en kalksteen op achter. Op de plek van bestemming werd het onder een dik pak ijs bedolven. Pas toen dat was gesmolten, legden poolwinden, binnenzeeën en rivieren er laagjes zand, klei, veen en löss bovenop – de slappe grond waar we nu op leven.

De grond onder onze voeten kent welving en dalen. Hij bevat een gedetailleerd verslag van Nederlands' reis over de wereld. Dankzij honderdduizenden grondboorings weten we hoever hij inzakt als je er zand op legt, hoeveel water hij kan vasthouden, uit welke mineralen hij is opgebouwd en welke planten erop willen groeien.

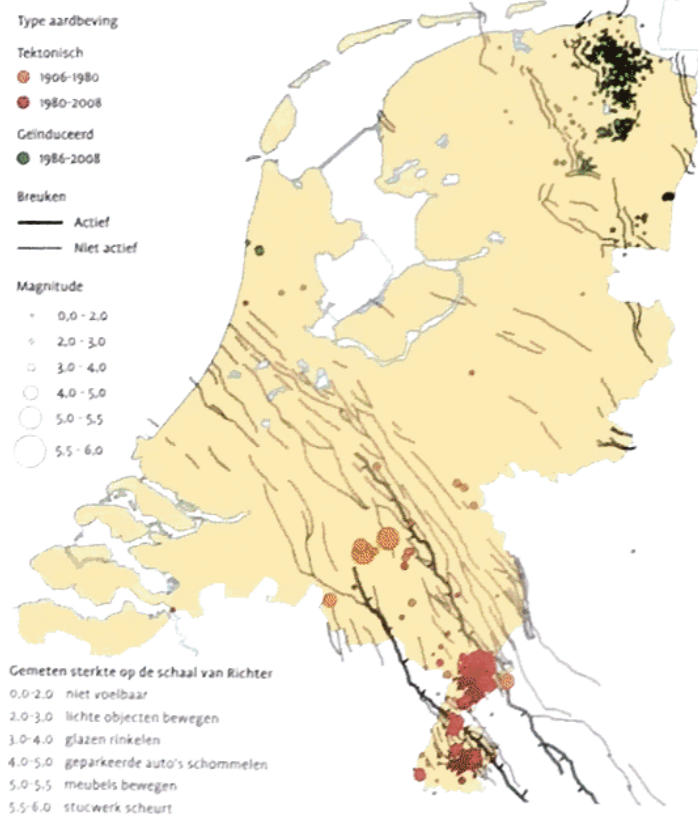
▽ Schaapsput, Zuid-Limburg
Foto: Karel Tooneel



A. Geologische tijdschaal



B. Aardbevingen en breuken



Bronnen: Berendsen, 2004 (A); KNMI / TNO / Deltares (B); TNO (C)

Geologische tijd

Bij het bestuderen van aardlagen en gesteenten maken geologen gebruik van een geologische tijdschaal (A). Overgangen tussen hoofdtijdvakken gingen gepaard met ingrijpende gebeurtenissen, zoals het uitsterven van meer dan de helft van alle dieren, waaronder de dinosaurussen, bij de overgang van het Mesozoïcum naar het Kenozoïcum. Dit gebeurde 65 miljoen jaar geleden, na een meteorietinslag in Mexico. Nog veel eerder, zo'n 250 miljoen jaar geleden, stierf maar liefst 50-70% van alle landdieren en 70-95% van alle zeedieren uit, waarschijnlijk door een vulkaanuitbarsting in Siberië. Dit is de overgang tussen het Paleozoïcum en het Mesozoïcum.

Gesteenten en afzettingen

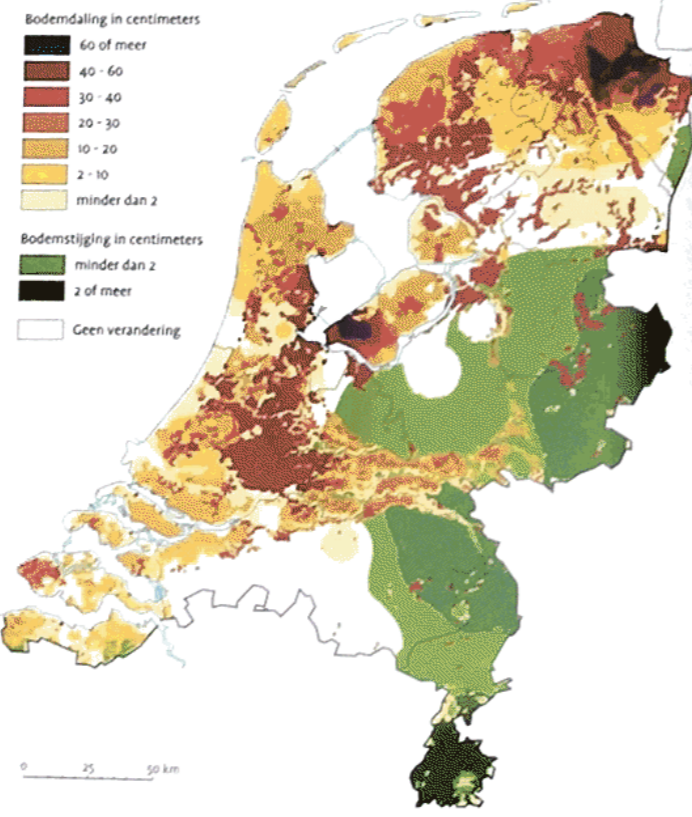
De oudste gesteenten die in Nederland aan het oppervlak komen, zijn zandstenen uit het Carboon, tussen de 318 en 332 miljoen jaar oud. De steenkoollagen uit Zuid-Limburg zijn jonger. Ze ontstonden onder tropische omstandigheden in het Laat-Carboon. Het stuk aardkorst waarop Nederland ligt, lag toen ter hoogte van de evenaar. In het Perm (298 tot 251 miljoen jaar geleden) lag het ter hoogte van de Sahara en kende Nederland een woestijnklimaat. Door het

indampen van zeewater ontstond steenzout. Vandaag de dag wordt dat in Twente en Friesland gewonnen. Weer later, in het Krijt (144 tot 65 miljoen jaar geleden), lag Nederland rond de Middellandse Zee. Het dikke pakket kalksteen dat toen op de zeebodem is afgezet, vinden we nu nog terug in de ondergrond van Zuid-Limburg. 2,6 miljoen jaar geleden begon de meest recente periode van de geologische tijd, het Kwartair. Vrijwel alle gesteenten en afzettingen die in Nederland aan het oppervlak komen, zijn in deze periode ontstaan (D). Gedurende het Pleistoceen gebeurde dat onder invloed van het landijs en poolwinden, gedurende het warmere Holoceen hadden de zee en de rivieren de grootste invloed. Het Holoceen begon 10.000 jaar geleden.

Bodembewegingen

De aardkorst onder Nederland is nog steeds in beweging: Europa drijft jaarlijks enkele centimeters naar het oosten, weg van Noord-Amerika, terwijl Afrika vanuit het zuiden tegen Europa aandruwt. Daardoor breekt de aardkorst en treden nog steeds aardbevingen op (B). Net als het winnen van zout en gas, veroorzaken het afzetten van sediment, het smelten van landijs en het inklinken van veen bodemdalingen en -stijgingen (C).

C. Verwachte bodemdaling en -stijging 2002-2050



© Noordhoff Uitgevers

D. Geologie

Holoceen

- Formatie van Naaldwijk
 - Duin- en strandzand
 - Strandzand op zeezand en zeeklei
 - Zeezand en zeeklei
 - Zeezand en zeeklei op veen of rivierzand en -klei
 - Zeezand en zeeklei met inschakelingen van veen
- Formatie van Nieuwkoop
 - Veen in de rivier- en kustvlakte
 - Veen in kommen en op waterscheidingen
- Formatie van Echteld
 - Rivierklei op rivierzand en riviergrind
 - Rivierzand en rivierklei met inschakelingen van veen

Holoceen/Pleistoceen

- Formatie van Boxtel
 - Stuifzand
 - Beekleem, beekzand en veen
 - Rivierduinzand
 - Dekzand
 - Dekzand, beekleem, beekzand en veen
 - Löss
- Formatie van Beegden
 - Rivierklei op rivierzand en -grind
 - Rivierzand en riviergrind
- Formatie van Kreftenheye
 - Rivierzand en riviergrind

Pleistoceen

- Formatie van Drente
 - Grondmorene ('keileem')
 - Glaciofluviaal zand en grind
- Formatie van Drachten
 - Dekzand, beekleem, beekzand en veen
- Formatie van Urk
 - Rivierzand en riviergrind
- Formatie van Peelo
 - Glaciofluviaal zand en glaciële meerafzettingen ('potklei')
- Formatie van Sterksel
 - Rivierzand en riviergrind
- Formatie van Stramproy
 - Rivierzand, dekzand, beekleem, beekzand en veen
- Formatie van Waalre
 - Rivierzand en rivierklei

- Formaties van Urk, Appelscha en Peize
 - Door zouttektoniek omhooggedrukt rivierzand en riviergrind
- Diverse formaties, gestuwd
 - Door landijs gestuwd rivierzand en riviergrind
 - Door landijs gestuwd zeezand en zeeklei

Tertiair

- Kiezeloëlietformatie
 - Rivierzand en riviergrind
- Formaties van Oosterhout, Breda, Rupel, Tongeren en Dongen
 - Zeezand en zeeklei

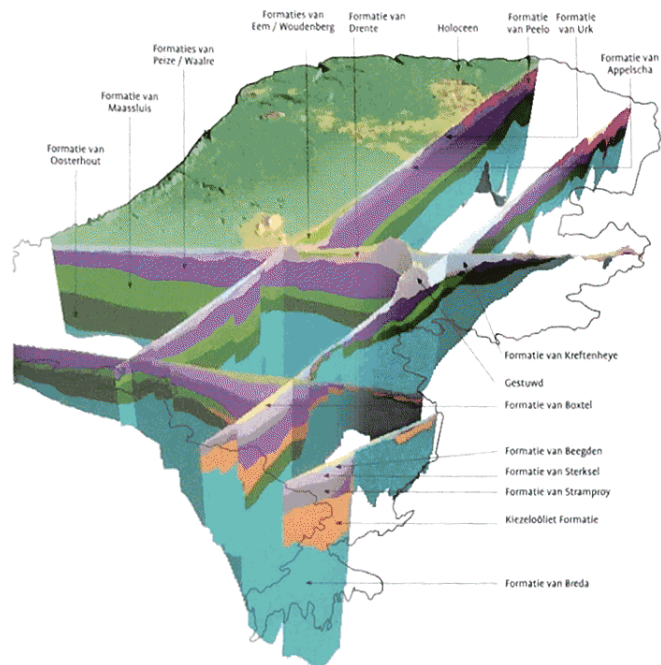
- Krijt**
 - Kalksteen
 - Zeezand en zeeklei
 - Zandsteen en kleisteen
- Trias**
 - Kalksteen en kleisteen
- Carboon**
 - Schales en zandsteen

0 10 20 30 40 50 km

Bron: TNO

© Noordhoff Uitgevers

A. Geologisch model



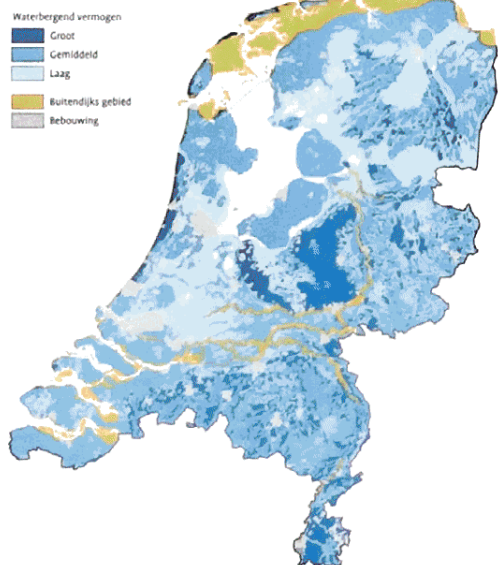
Geologische formaties

De gesteenten en afzettingen in de Nederlandse ondergrond zijn verdeeld in lagen met gelijke eigenschappen, zogeheten 'formaties', die de naam krijgen van de plaats waar ze veel voorkomen (A). Zo is de Formatie van Bostel, een laag van matig grof zand, onderbroken door veen- of humusrijke lagen, in grote delen van Nederland 600.000 jaar geleden afgezet onder periglaciale omstandigheden. En de Formatie van Peize bestaat uit een pakket grof zand en grind van soms wel 200 meter dik, door rivieren aangevoerd uit het gebied van de tegenwoordige Oostzee. Deze formatie heeft een ouderdom van 1,2 tot 3,6 miljoen jaar (Vroeg-Pleistoceen).

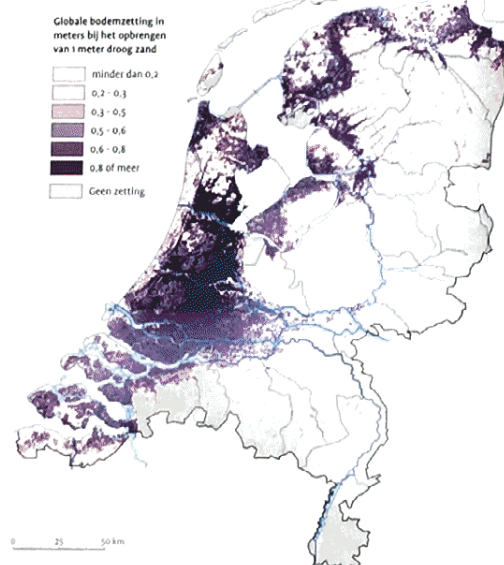
Waterberging en bodemzetting

De bodem heeft van nature een regulerende en bufferende functie in de waterhuishouding; via de poriën zakt regen weg in de bodem om daar het grondwater aan te vullen en na verloop van tijd te worden afgevoerd via sloten, beken en rivieren. Zandgronden hebben een veel groter waterbergend vermogen dan veengronden (B). Als de bodem is afgedekt door bebouwing en verharding stroomt regenwater rechtstreeks naar het riool: de waterzuivering krijgt meer water te verwerken en de grondwaterstand daalt. Om dit te voorkomen houdt men regenwater langer vast, bijvoorbeeld door het op te vangen en in de bodem te infiltreren. Door zijn gewicht kan een dijk of gebouw water uit de grond persen. Grote delen van de Nederlandse ondergrond zijn gevoelig voor deze vorm van bodemdaling of 'bodemzetting', klei- en veengronden het meest (C).

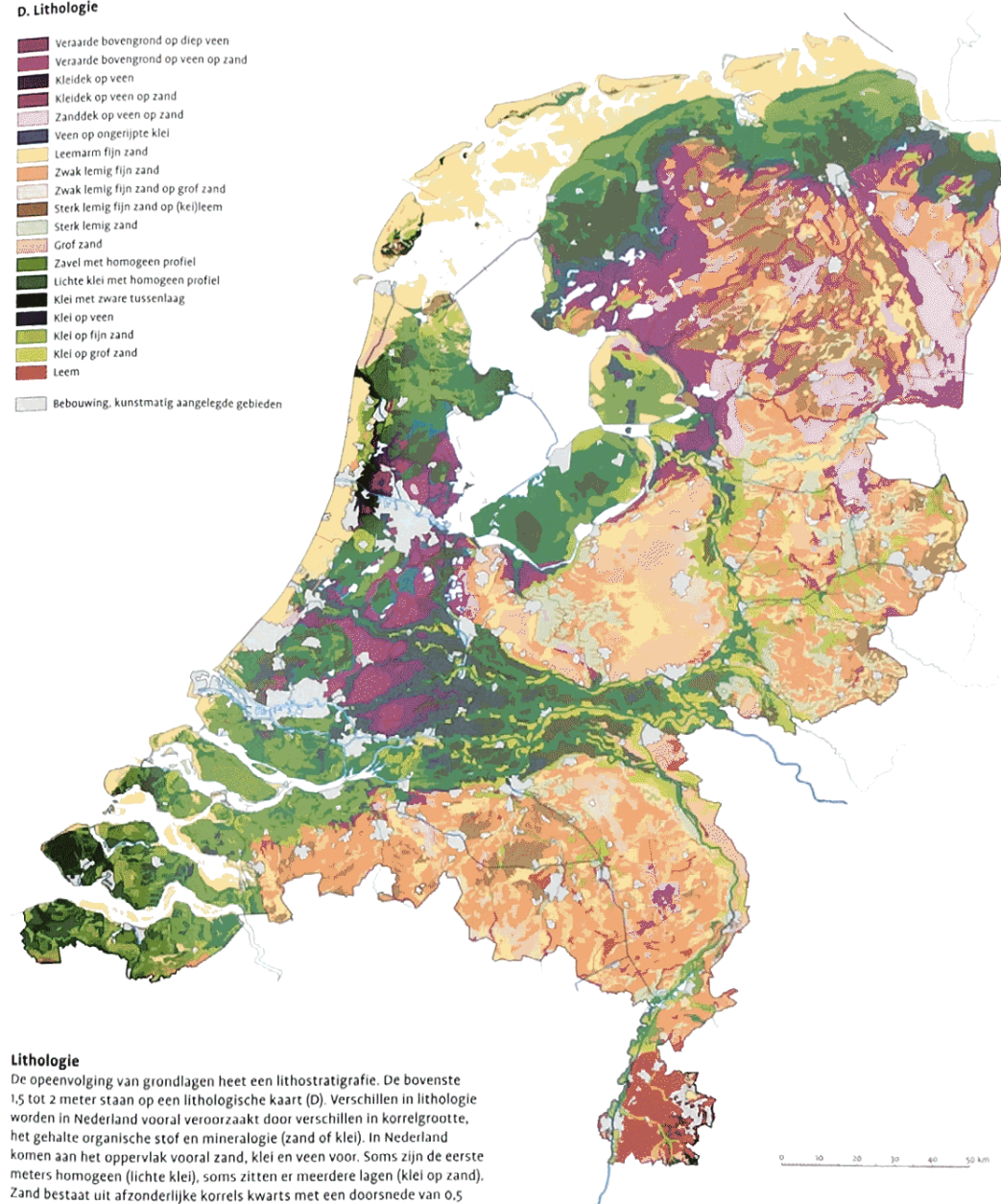
B. Waterbergend vermogen



C. Bodemzetting



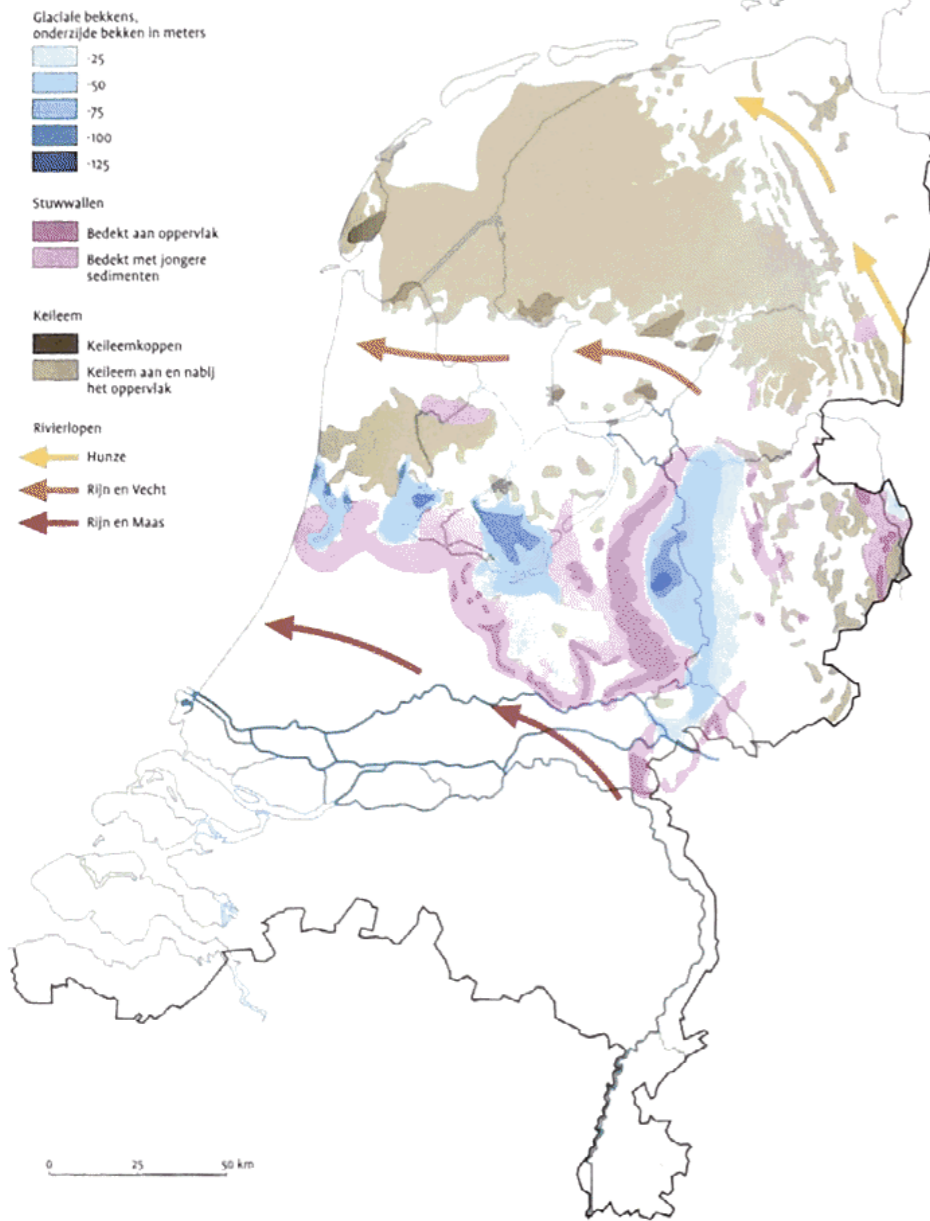
d. Lithologie



Lithologie

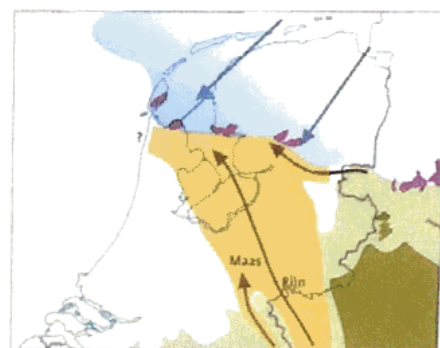
De opeenvolging van grondlagen heet een lithostratigrafie. De bovenste 1,5 tot 2 meter staan op een lithologische kaart (D). Verschillen in lithologie worden in Nederland vooral veroorzaakt door verschillen in korrelgrootte, het gehalte organische stof en mineralogie (zand of klei). In Nederland komen aan het oppervlak vooral zand, klei en veen voor. Soms zijn de eerste meters homogeen (lichte klei), soms zitten er meerdere lagen (klei op zand). Zand bestaat uit afzonderlijke korrels kwarts met een doorsnede van 0,5 tot 2 millimeter. Meestal is het zand wit tot geel van kleur. De gelijke kleur dankt het witte kwarts aan een laagje roest (ijzeroxide). Klei bestaat uit niet voor het oog waarneembare afzonderlijke korreltjes, kleiner dan 2 micrometer. Ze zijn zo licht dat ze alleen in stilstaand water bezinken. Veen bestaat niet uit minerale deeltjes, maar uit afgestorven resten van bomen, struiken en planten. Onder natte, zuurstofarme omstandigheden, zoals in moerassen, kunnen die lang bewaard blijven.

A. Glaciale morfologie

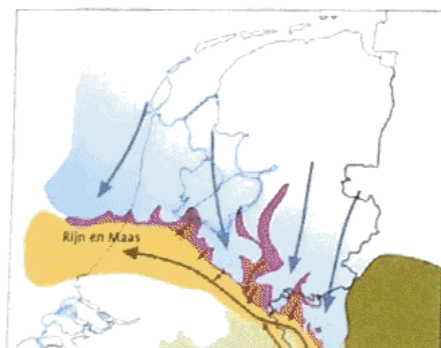


B. Ijsbedekking en de loop van de Rijn en de Maas

B1. Fase 1: Gaasterland stadium



B2. Fase 2: Amersfoort stadium



B3. Fase 3: Afsmeltfase



Bedekking met landijs

Ongeveer 160.000 jaar geleden schoof een honderden meters dikke gletsjer vanuit Scandinavië langzaam over Nederland. Het door dit landijs meegevoerde mengsel van keien, grind, zand en leem, het zogeheten 'keileem', vinden we nu terug in Noord-Nederland, bijvoorbeeld op Texel (De Hoge Berg) en in Gaasterland (A). Door snelle ijsuitbreidingen zijn tot de lijn Nijmegen-Utrecht-Haarlem stuwwallen gevormd. Het zand en grind dat rivieren hier hadden neergelegd, is daarbij omhooggedrukt, gekanteld en vaak zelfs geplooid. De van oorsprong horizontale bodemlagen zijn daardoor vervormd. De grootste stuwwallen liggen in Midden-Nederland: de Utrechtse Heuvelrug, de Veluwe en Montferland. Tussen deze wallen groeven de gletsjertongen zich diep in en vormden zo langgerekte dalen of 'glaciale bekens', zoals de Gelderse Vallei. Ze zijn tientallen kilometers breed en ruim honderd meter diep. In de keileem aan en vlak onder de oppervlakte van het Drents Plateau komen zwerfstenen voor, afkomstig uit Zweden en het Oost-Baltisch gebied. De oriëntatie van deze gesteenten en van onder het ijs geslepen landvormen wijst op aanzienlijke variaties in de stromingsrichting van het ijs.

Invloed op Rijn en Maas

Het oprukkende landijs veranderde de loop van de Rijn en de Maas ingrijpend. Samen met het smeltwater van de ijskap, vormden beide rivieren aanvankelijk een brede rivierlakte waarbinnen grof zand en grind werd afgezet (B1). Dit gebeurde tijdens de eerste stagnatie van de ijsuitbreiding. Toen het ijs daarna verder oprukte, werden Rijn en Maas naar het zuiden gedwongen (B2). Langs het ijsfront maakten beide rivieren contact met enkele door smeltwater gevoede spoelzandwaaiers, die nu nog zichtbaar zijn langs de zuidrand van de Utrechtse Heuvelrug. Ongeveer 140.000 jaar geleden smolt het ijs en verplaatste de loop van de Rijn zich weer naar het noorden. De Maas bleef tot ver in de volgende koude periode, het Weichselien, als enige grote rivier actief in Zuidwest-Nederland (B3). Toen heersten hier toendracondities. Het door de gletsjers gevormde reliëf werd afgevlakt en de glaciale bekens weer opgevuld.

Kustontwikkeling

De afgelopen 10.000 jaar steeg de zeespiegel zo'n 35 meter. Aanvankelijk verplaatste de kust zich daardoor landinwaarts (C1, C2). Later ontstonden evenwijdig aan de kust steeds nieuwe strandwallen, kilometerslang en soms wel honderden meters breed (C3). Doordat deze tot duinen uitgroeiden, kon de kust zich weer zeewaarts verplaatsen terwijl de vlaktes erachter zich vulden met veen en klei. Rond het begin van de jaartelling raakte het zand op. De zee rukte weer op, de Zuiderzee ontstond (C4).

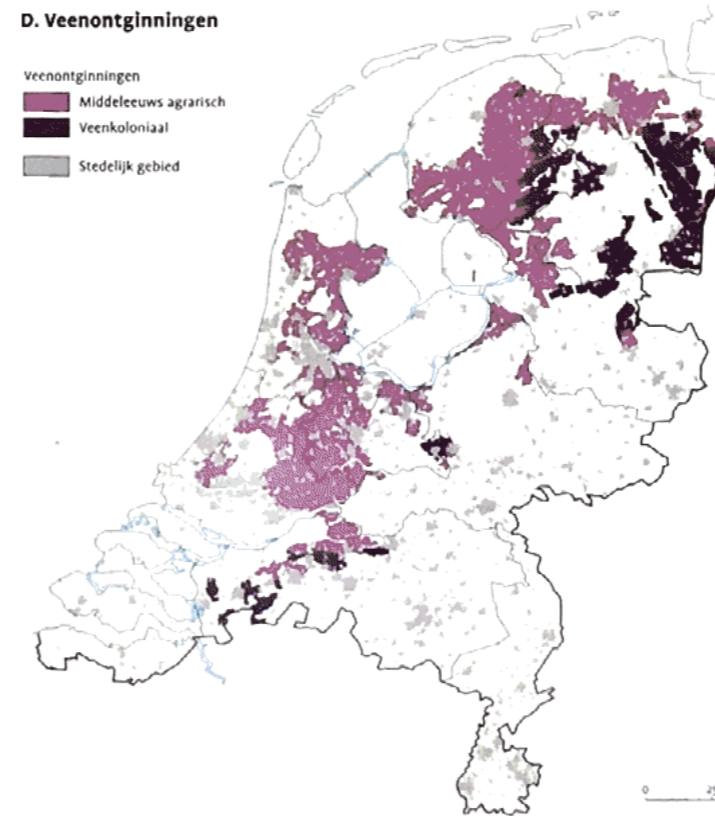
Veenontginningen en veenkoloniën

Vanaf de 10e eeuw namen boeren de veengronden in West-Nederland in gebruik als gemengd bedrijf. Daardoor ontstond het typische landschap met strokenverkaveling. Pas in de Late Middeleeuwen begon in West-Brabant de 'veenkoloniale' turfwinning, om in de 17e en 18e eeuw zijn maximale omvang te bereiken in Drenthe en Groningen. In een tijdsbestek van enkele eeuwen is ca. 180.000 veengebied ontgonnen (D). Vanaf de 18e eeuw werd turf als huisbrandstof geleidelijk verdrongen door steenkool.

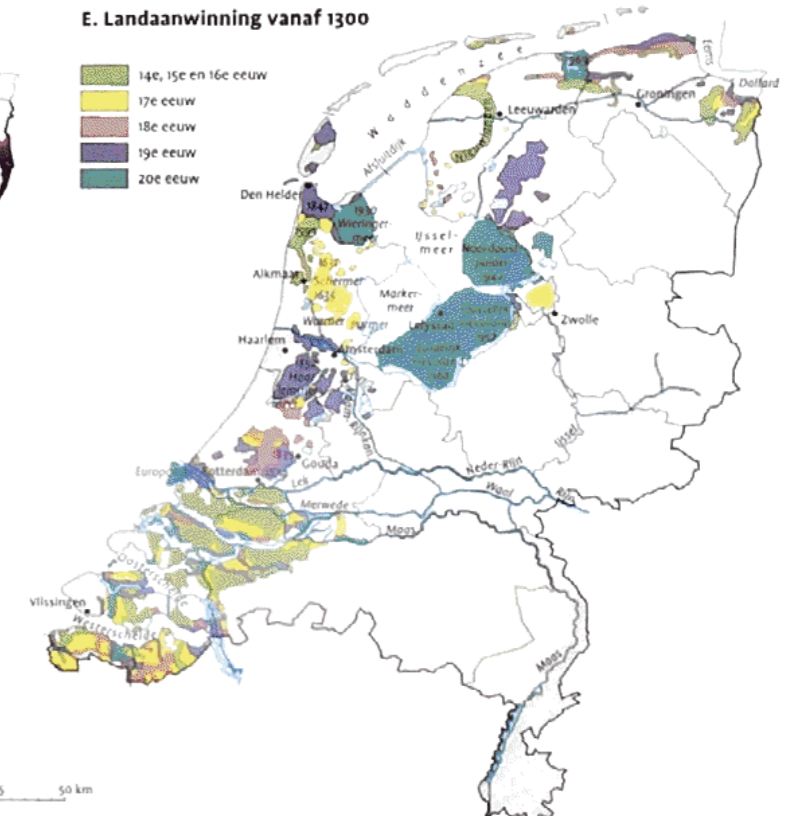
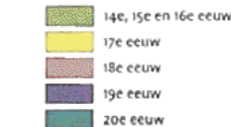
Landaanwinningen

Sinds de 13e eeuw heeft ons land 630.000 hectare op de zee veroverd, bijna een vijfde van het landoppervlak (E). Aanvankelijk gebeurde dat door aangeslibde zandplaten te bedijken, later pompten we enkele Hollandse meren droog, zoals de Beemster, de Purmer en de Wormer. In de 20e eeuw kwamen daar de Zuiderzeewerken bij: in 1942 de Noordoostpolder, in 1957 Oostelijk Flevoland en in 1968 Zuidelijk Flevoland. Dat leverde uitgestrekte landbouwgronden op en een reusachtig zoetwaterreservoir.

D. Veenontginningen



E. Landaanwinning vanaf 1300

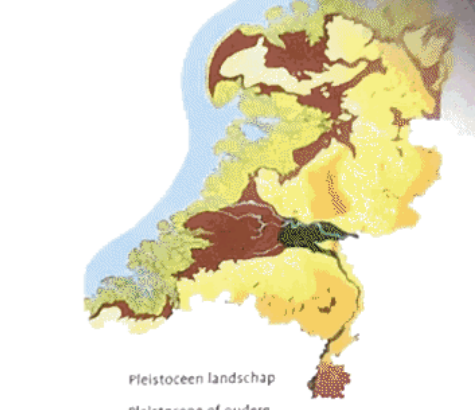


C. Kustontwikkeling

C1. 5500 voor Chr.



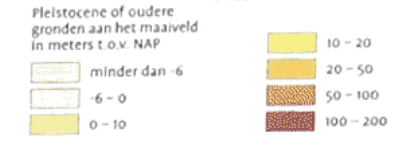
C2. 3850 voor Chr.



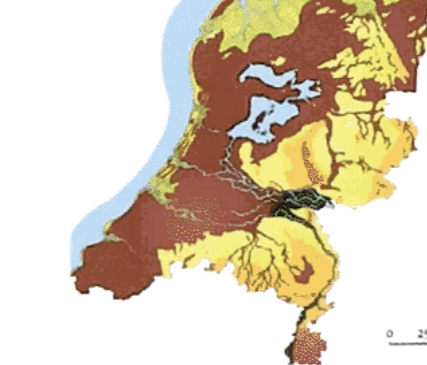
Holoceen landschap



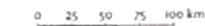
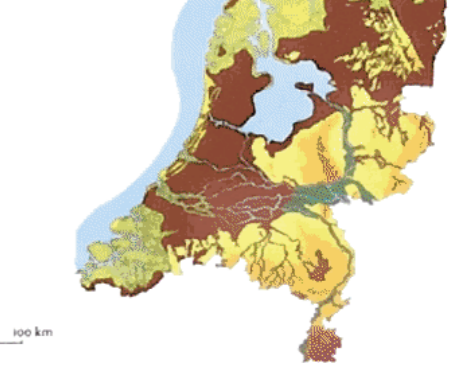
Pleistoceen landschap



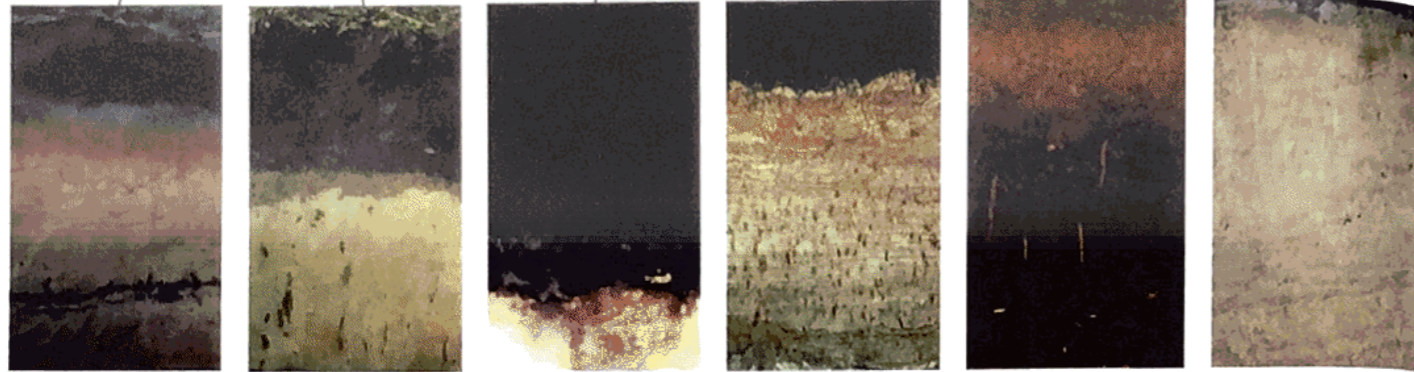
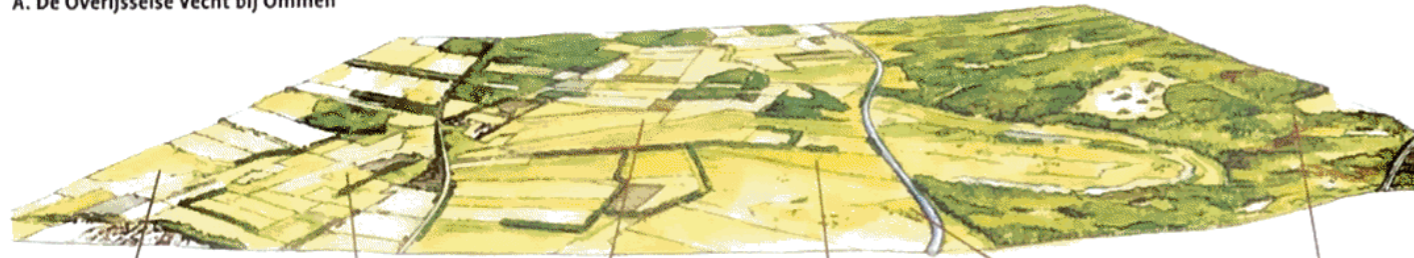
C3. 500 voor Chr.



C4. 800 na Chr.



A. De Overijsselse Vecht bij Ommen

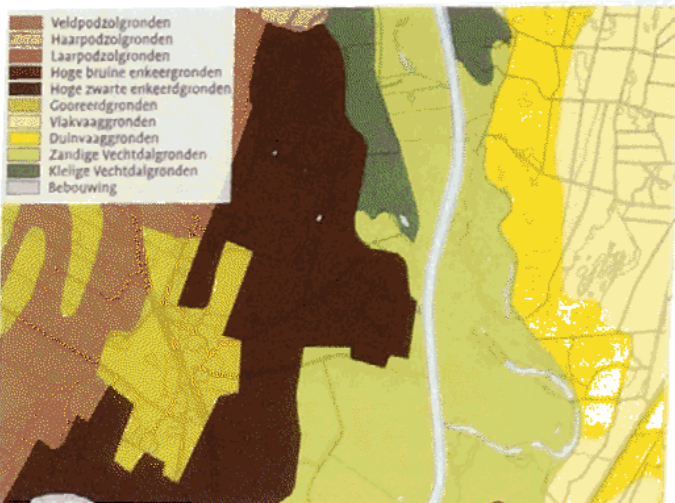


B1. Podzolgrond B2. Gooreerdgrond B3. Enkeerdgrond B4. Beekeerdgrond B5. Veengrond B6. Duinvaaggrond

C. Hoogtekaart



D. Bodemkaart



Bodemvorming

Vanaf maaiveld ontwikkelt zich na verloop van tijd een zogeheten bodemprofiel: een typische opeenvolging van bodemlagen met verschillende kleuren en eigenschappen. De factoren die hierbij een rol spelen, zijn de aard van het moedermateriaal, het klimaat, de hoogteligging (C), de biologische activiteit en de tijd. Onder invloed hiervan verandert de mineralogische, chemische, fysische en biologische samenstelling van het uitgangsmateriaal. In het dal van de Overijsselse Vecht bij Ommen komen vier van de vijf 'hoofdordes' uit de Nederlandse bodemclassificatie voor: podzolgronden (B1), eerdgronden (B2, B3, B4), veengronden (B5) en vaaggronden (B6). Dat maakt deze plek bijzonder geschikt om het proces van bodemvorming toe te lichten.

Podzolgronden komen hoog op de helling voor (B1, D). Hier groeit bos en heide. Regenwater dat door deze bodems naar beneden sijpelt, neemt humuszuren mee naar diepere lagen, evenals de daaraan gebonden aluminium- en ijzerverbindingen. Doordat deze stoffen op grotere diepten weer neerslaan, ontstaan podzolgronden met een karakteristiek profiel: bovenin een grijze uitspoelingslaag, daaronder een donkere inspoelingslaag. **Eerdgronden** (B2, B3, B4) zijn gronden met een donkerbruine of zwarte eerdlaag met een hoog humusgehalte. Net als veen ontstaat

humus uit plantenresten, maar in een eerdlaag overheersen de minerale bestanddelen. Beekeerdgronden zijn natte gronden. Door de oxidatie en reductie van ijzer- en mangaanverbindingen in de bodemzone waarbinnen de grondwaterstand regelmatig fluctueert, ontstaan de voor beekeerdgronden (B4) typische vlekken. Ontbreken deze vlekken, dan spreekt men van gooreerdgronden (B2). Op hoger gelegen gronden ten noordwesten van het Vechtdal zijn de omstandigheden droger. Sinds eeuwen wordt hier akkerbouw bedreven. Op de akkers treffen we enkele gronden aan (B3). De typische eerdlaag ontstond door voortdurende 'plaggenbemesting' vanaf de vroege middeleeuwen. In de loop der tijd ontstond daardoor een dikke humeuze bovenlaag. **Veengronden** (B5), bodems met meer dan 50% organische stof, komen voor in de laagst gelegen delen van het dal. Het grondwater is hier ondiep, waardoor afgestorven plantenresten niet helemaal kunnen afbreken en zich na verloop van tijd in de bodem ophopen. **Duinvaaggronden** (B6) ontwikkelden zich in de stuifzanden aan de zuidoostelijke zijde van het dal. Dit zijn bodems waarin weinig tot zeer weinig bodemvorming heeft plaatsgevonden. Ze komen voor op plaatsen waar het moedermateriaal van de bodem (in dit geval: zand) recent is neergelegd.

Ontwikkeling van stuifzanden

De stuwwallen en smeltwaterafzettingen van de Veluwe liggen onder een golvend pakket dekzand, dat hier tijdens de laatste ijstijd door poolwinden is afgezet (E). De hogere delen van de stuwwallen – het Veluwemassief – steken er boven uit. In de warme periode erna, het Holoceen, ontstond hier eerst loofbos, maar door de opkomst van de landbouw verdween dat vanaf 2500 v. Chr. geleidelijk weer. In de plaats ervan kwamen akkers, schrale graslanden en heidevelden.

Door mest en plaggen af te voeren naar de nabijgelegen akkers verdwenen de voedingsstoffen uit de omliggende bodems. In de Middeleeuwen leidde dat al tot zandverstuivingen aan de rand van het Veluwemassief. In het midden van de 19e eeuw was het oorspronkelijke bos vrijwel geheel verdwenen. De zandverstuivingen waren rond 1850 enorm en nauwelijks te beteugelen (F). Door de industriële revolutie en het gebruik van kunstmest veranderde het landgebruik ingrijpend (G). Op de stuifzanden werd naaldbos aangeplant, o.a. grove den, Douglas en lariks, en heidevelden werden ontgonnen voor de landbouw. Het areaal woeste gronden nam drastisch af. Van het oorspronkelijke, middeleeuwse landschap met heide, schraalgrasland en stuifzand was in 1970 weinig meer over.



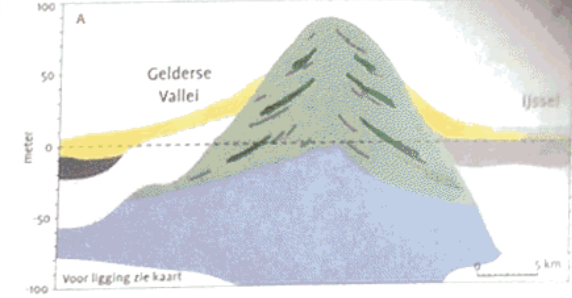
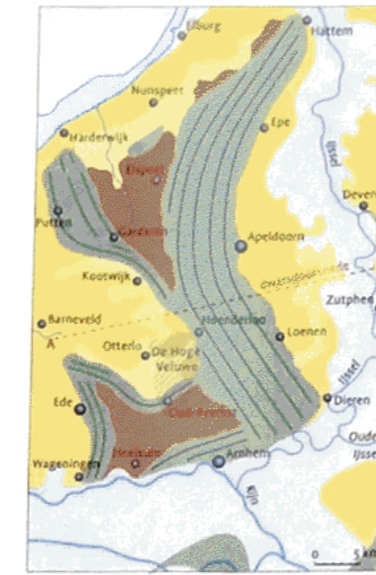
G. Invloed van de mens

periode	Vroege Middeleeuwen	Late Middeleeuwen	17e - 19e eeuw	Eind 19e en tweede helft 20e eeuw	Tweede helft 20e eeuw	heden
randen van de Veluwe	agrarische nederzettingen	agrarische nederzettingen	nijverheid (vooral papier) agrarische nederzettingen buitenplaatsen	wasserijen suburbanisatie	verstedelijking	
centrale Veluwe	ijzerwinning houtskoolproductie	schapenhouderij (vooral voor wol) jacht	schapenhouderij (vooral voor mest) jacht	bosbouw (vooral naaldbout) militaire oefenterreinen	recreatie	

H. Heideveld



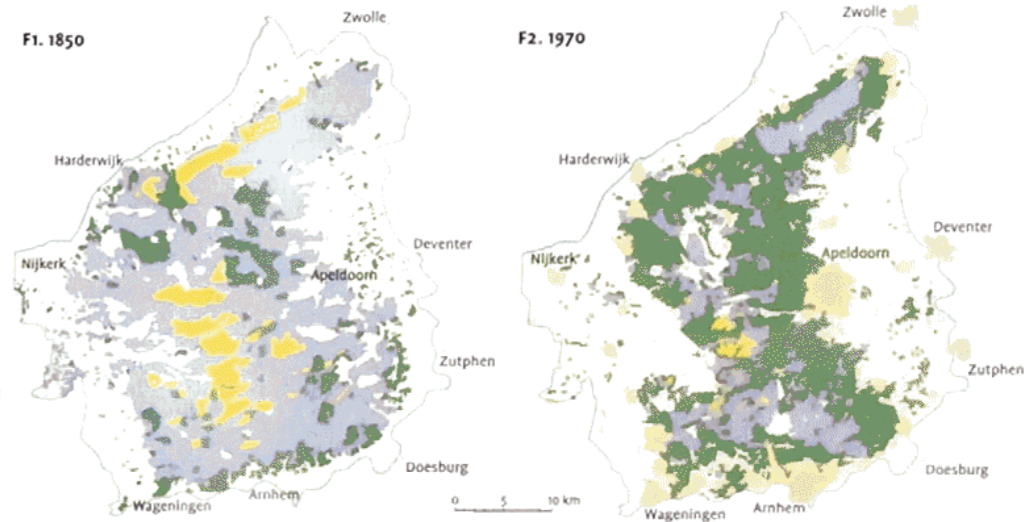
I. Stuifzand



E. Geologie



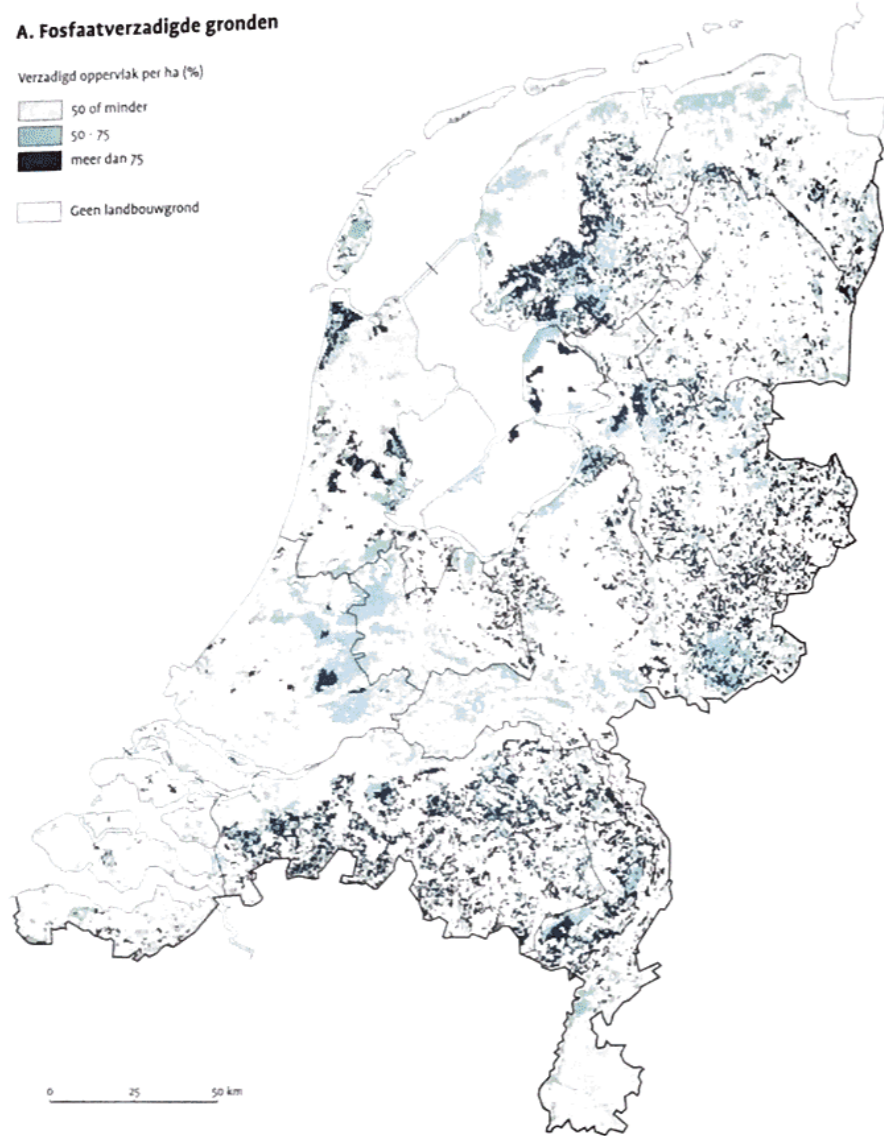
F. Verandering in landgebruik



A. Fosfaatverzadigde gronden

Verzadigd oppervlak per ha (%)

- 50 of minder
- 50 - 75
- meer dan 75
- Geen landbouwgrond



Fosfaatverzadiging

Sinds begin jaren zestig van de vorige eeuw is veel dierlijke mest gebruikt op landbouwgronden in de zandgebieden. Daardoor is 56% van de 1,3 miljoen hectare Nederlandse landbouwgrond met fosfaat verzadigd geraakt. Daarvan bestaat een groot deel uit kalkarme zandgronden (A). Zulke zandgronden noemen we 'fosfaatverzadigd' als in het gedeelte van de bodem boven de grondwaterstand een kwart van de capaciteit om fosfaat te binden, is verbruikt. Er kan dan fosfor uitspoelen en in het oppervlaktewater terecht komen, waar het nadelige gevolgen heeft voor waterecosystemen. Door mestwetgeving neemt het gebruik van dierlijke mest en kunstmest af, waardoor ook de ophoping van fosfaat in de bodem geleidelijk afneemt. Het doel is om in 2015 een evenwichtstoestand te bereiken: via mest wordt dan evenveel fosfaat aangevoerd als er via het geogste gewas wordt afgevoerd.

Zware metalen

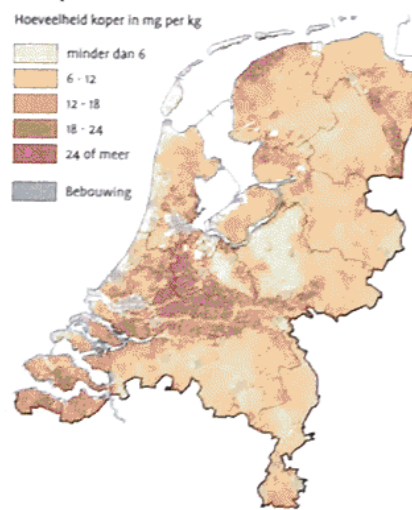
Door vroegere activiteiten van de zinkindustrie in de Kempen zit er te veel zink en cadmium in de bodem van Zuidoost Nederland (B2). En doordat de veengronden vanaf de Middeleeuwen zijn opgehoogd met stadsvuil, waardoor de zogeheten 'toemaakdekken' ontstonden, zit er te veel cadmium, zink, kwik, nikkel, koper en lood in de bodems van de veengebieden in de directe omgeving van Amsterdam en Utrecht (B2, B3). Van recenter datum is de loodverontreiniging uit loodhoudende benzine; nadat het was uitgestoten, dwarrelde het neer op de bodem. En in nagenoeg alle landbouwgronden van Nederland hopen zich zware metalen op door de aanvoer ervan via kunstmest en dierlijke mest, vooral koper, zink en cadmium (B1, B2). Schapen kunnen door meevraat van grond te veel koper binnenkrijgen, en als deze stoffen uitspoelen naar het grondwater kunnen zij zo ook het oppervlaktewater verontreinigen.

B. Zware metalen in de toplaag van de bodem

B1. Koper

Hoeveelheid koper in mg per kg

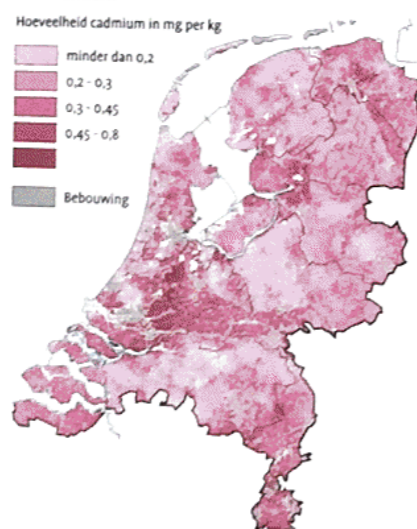
- minder dan 6
- 6 - 12
- 12 - 18
- 18 - 24
- 24 of meer
- Bebouwing



B2. Cadmium

Hoeveelheid cadmium in mg per kg

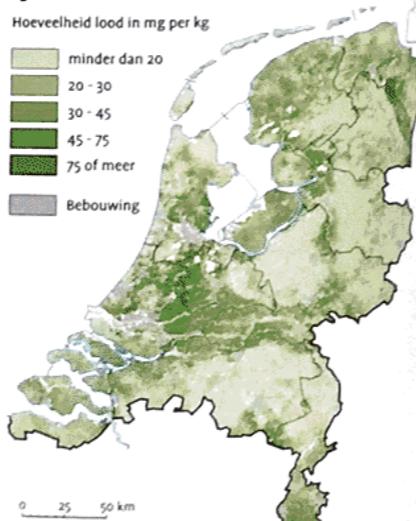
- minder dan 0,2
- 0,2 - 0,3
- 0,3 - 0,45
- 0,45 - 0,8
- Bebouwing



B3. Lood

Hoeveelheid lood in mg per kg

- minder dan 20
- 20 - 30
- 30 - 45
- 45 - 75
- 75 of meer
- Bebouwing



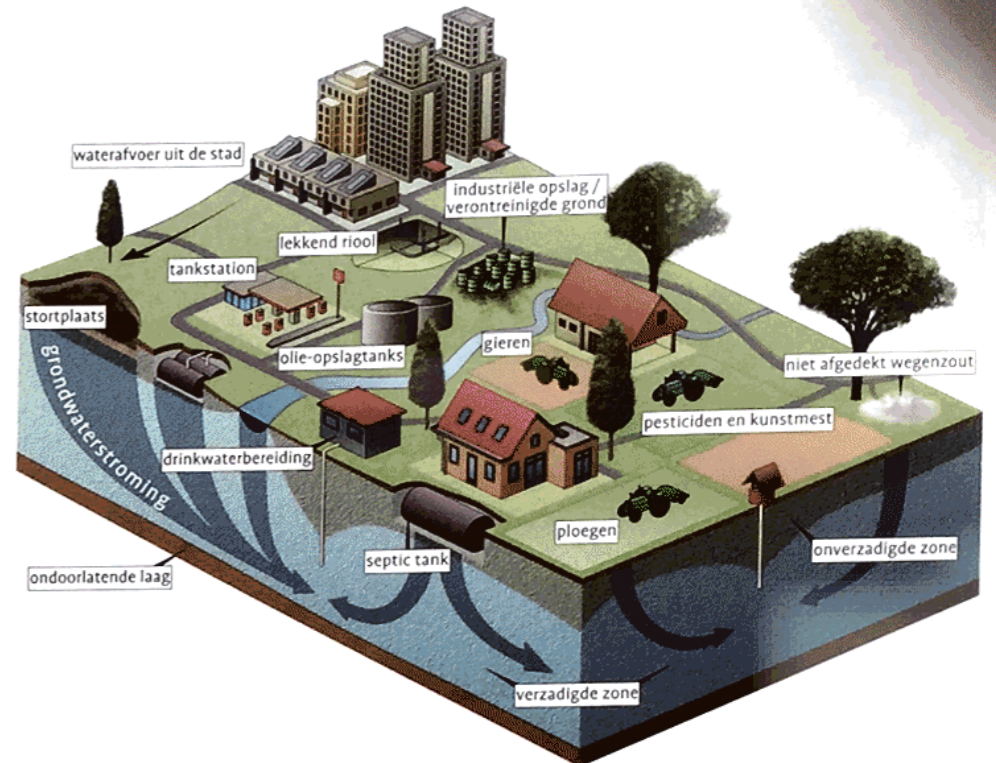
Bodemverontreiniging

Stoffen die van nature niet in de bodem of het grondwater thuishoren, kunnen schade veroorzaken aan de volksgezondheid en het ecosysteem, en het grondwater vervuilen. Veel bodemverontreinigingen zijn in het verleden ontstaan door onzorgvuldigheden en het storten van afval (C). Zo zijn veel steden gebouwd op een metershoge laag afval: een mengsel van huisvuil, bouwpuin en afval van leerlooierijen en verf fabriekjes. Ook de grond rond voormalige gasfabrieken — destijds buiten de stadskern, inmiddels bebouwd met woningen — is vaak vervuild. Verder hebben lekkages bij benzinstations, ondergrondse tanks en chemische wasserijen verontreinigingen veroorzaakt. Veel voorkomende verontreinigingen zijn: minerale olie, zware metalen zoals lood, aromatische verbindingen zoals benzeen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) en oplosmiddelen zoals tri en per.

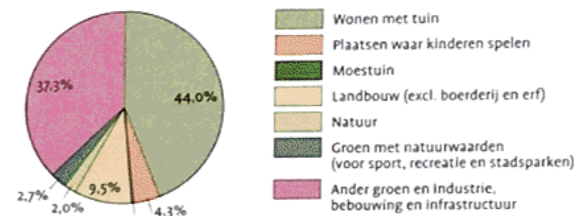
Bodemsanering

In Nederland is de bodem van 430.000 locaties mogelijk verontreinigd (E). Daarvan moeten er 60.000 worden gesaneerd, waaronder 6.000 à 7.000 vóór 2015. De meeste verontreinigde locaties liggen in het westen en zuiden van Nederland. Bodemverontreinigingen die zijn ontstaan na invoering van de Wet Bodembescherming in 1987 moeten direct ongedaan worden gemaakt. Jaarlijks worden circa 1.500 bodemsaneringen afgerond (F). Bodemsaneringen richten zich op het schoonmaken van de bovengrond (D) en het bereiken van een situatie zonder nazorg in de ondergrond. Moeilijk te verwijderen verontreinigingen mogen soms achterblijven, maar met een minimaal risico van verspreiding via het grondwater. In de tussentijd krijgen natuurlijke processen de kans de verontreiniging te verminderen, bijvoorbeeld door biologische afbraak. Dat kan tientallen jaren duren.

C. Verontreiniging van het grondwater



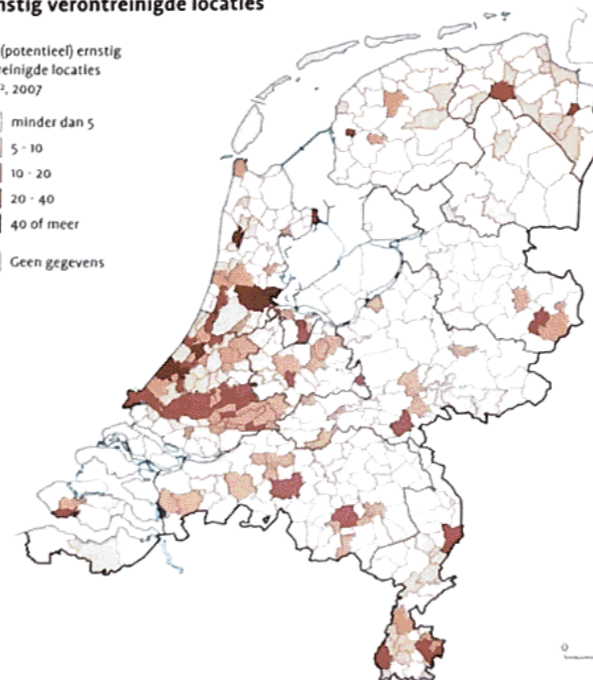
D. Functies saneringslocaties



E. Ernstig verontreinigde locaties

Aantal (potentieel) ernstig verontreinigde locaties per km², 2007

- minder dan 5
- 5 - 10
- 10 - 20
- 20 - 40
- 40 of meer
- Geen gegevens



F. Gesaneerde locaties bodemverontreiniging

● Bodemverontreinigingslocatie, 2007



Bronnen: PBL (A), Alterra (B)

Bronnen: UK Groundwater Forum (C), RIVM (D, E, F)

© Noordhoff Uitgevers