

19 De Lage Landen als woongebied

*Je te salue, ô terre, ô terre porte-grains,
Porte-or, porte-santé, porte-habits, porte-humains,*

...

Guillaume du Bartas (La première Semaine)

De Lage Landen maken deel uit van 'de bewoonde wereld'. Zij behoren zelfs tot de dichtstbevolkte streken der aarde. Ze zijn wel zéér nauw verweven met het menselijk bestaan.

Want een gebied is niet alleen maar een decor of een podium, waarvoor of waarop de mens het wonderlijke toneelstuk van de geschiedenis opvoert, het is het milieu waarin en waarvan de mens leeft en waarvan hij in feite deel uitmaakt. De betrekkingen zijn immers wederzijds. Aan de ene kant is de bewoner afhankelijk van wat het woongebied aan mogelijkheden bevat, aan de andere kant verandert de mens bewust of onbewust zoveel aan zijn omgeving, dat men zich—zeker in een gebied als het onze—slechts met grote moeite kan voorstellen hoe vroeger de situatie is geweest.

Een gebied ontleent zijn karakter als 'woongebied' aan het samenspel van een reeks eigenschappen: de aard van de terreinvormen, de stevigheid van de ondergrond, de kwaliteit van de bodem waarin het gewas groeit, de stand en de variabiliteit van het grondwater, het klimaat en ook de samenstelling van de natuurlijke of de door de mens aangebrachte vegetatie en de constructies, die door de bewoners zijn gemaakt. In vroeger jaren, toen de mens nog als jager en verzamelaar zich in leven hield, was hij sterk afhankelijk van de natuurlijke omstandigheden en ook later was hij genoodzaakt wanneer hij wilde blijven waar hij was, zich naar de natuur te richten (vgl. fig. 63, 64, 65); maar naarmate de technische mogelijkheden groeiden was hij steeds meer in staat de natuur naar zijn hand te zetten, b.v. door dijken op te werpen, kanalen te graven, moerassen te ontwateren, bruggen te slaan. Toch zal men moeten beseffen dat de mens juist doordat hij (en zijn maatschappij) een onderdeel van een totaliteit vormt geen onbegrensde mogelijkheden heeft. Er zijn dingen die hij niet veranderen kan en er zijn veel zaken die, wanneer hij ze—met de beste bedoelingen—verandert, alleen maar moeilijkheden gaan opleveren.

De 'eisen' die de mens aan zijn woongebied stelt en de mogelijkheden,

De Lage Landen als woongebied

die hij erin vindt, kunnen sterk uiteenlopen. Er moeten plaatsen zijn waar een hut of een huis gebouwd en waar gewerkt kan worden, waar m.a.w. de mens in zijn onderhoud kan voorzien. De jager heeft vanouds een jachtterrein nodig, de visser viswater. Landbouw vergt een goede, althans redelijke bodem. De aanwezigheid van delfstoffen noodt tot mijnbouw. Reizende handelaars hebben punten nodig, waar zij kunnen overnachten. Neringdoenden vestigen zich daar waar hun waren of diensten gebruikt kunnen worden. Zo bestaat er een heel complex van factoren, die van betekenis zijn voor de ligging en de ontwikkeling van de menselijke nederzettingen in de bewoonde wereld. Vaak zijn het fysisch-geografische factoren, die bij de oorspronkelijke plaatskeuze een belangrijke rol speelden: de aanwezigheid van (vis-)water, een doorwaadbare plaats in een rivier, een samenvloeiing van bevaarbare rivieren, de ingang van een dal, een strategisch punt in een moerasgebied. Andere factoren zijn van niet-natuurlijke aard: er zijn nederzettingen die hun ligging te danken hebben aan het feit, dat bij een kruispunt van twee (door de mens

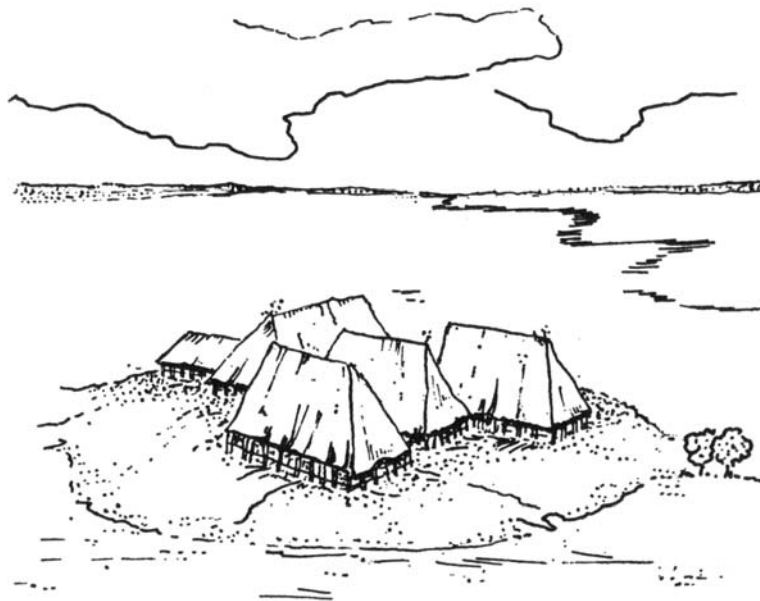


Fig. 63. Reconstructie van de nederzetting op de terp van Ezinge uit de vroegste bewoningsfase (naar A. E. van Giffen).

De Lage Landen als woongebied

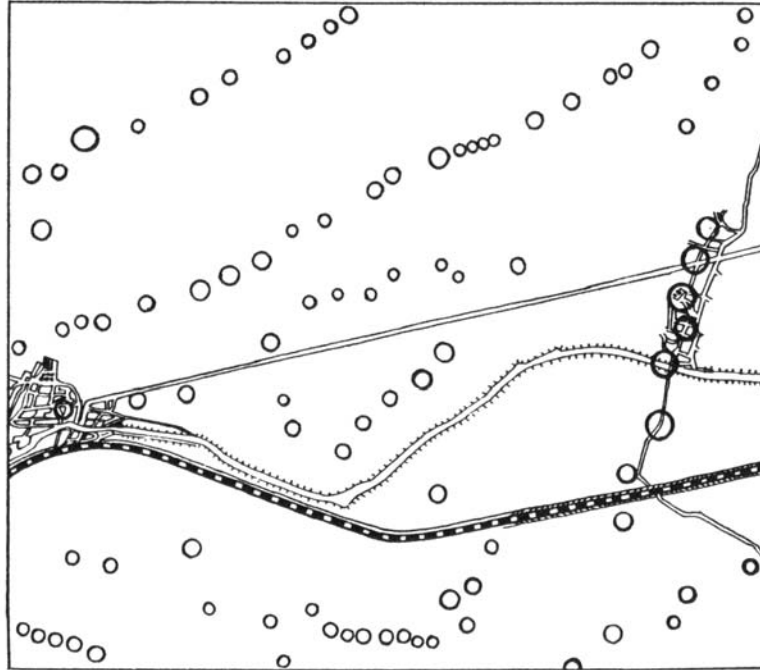


Fig. 64. De ligging van de woonheuvels (terpen) ten oosten van Franeker verraaft een duidelijke relatie met de aanwezigheid van kwelderwallen. Links Franeker, rechts Dronrijp (naar Klok, 1969).

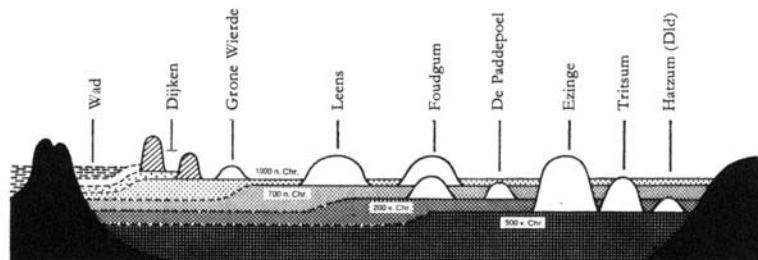


Fig. 65. Terpen van verschillende ouderdom en de stijgende zeespiegel. Links (schematisch) de waddeneilanden, rechts het pleistocene 'vasteland' (naar Boersma e.a. 1972).

De Lage Landen als woongebied

aangelegde) wegen een pleisterplaats ontstond, waar zich neringdoenden vestigden; de ontwikkeling van een stad zal vaak verband houden met de intensiteit van het handelsverkeer of de vestiging van een lokaal of regionaal bestuur.

Soms heeft de huidige (hoofd-)functie van een nederzetting niets meer te maken met de oorspronkelijke vestigingsfactor: de hertog kon zich met zijn ambtenaren vestigen in een van oorsprong agrarische nederzetting, die aldus totaal van karakter veranderde en een bestuurscentrum werd; een stad, die gegroeid was rond de muren van een bisschoppelijk paleis kon het karakter van een industriestad krijgen wanneer in de omgeving grondstoffen aanwezig bleken te zijn of wanneer deze op een gemakkelijke manier konden worden aangevoerd.

Zo weerspiegelt de *ligging* van een nederzetting als regel iets van de oorspronkelijke functie, de verdere *ontwikkeling* ervan kan met de oorspronkelijke vestigingsfactor te maken hebben, maar zij kan er evengoed onafhankelijk van zijn.

Een interessant beeld geeft de opkomst van de steden in onze gewesten gedurende de middeleeuwen. De meeste van deze steden zijn tot stand gekomen door uitbreiding van een z.g. pre-stedelijke kern. Deze kan van oorsprong een ouder boeren- of vissersdorp zijn geweest of een pleisterplaats, vaak waren het versterkingen of residenties uit Romeinse of Karolingische tijden. Het is daarbij opvallend dat in het merendeel van de laatstgenoemde gevallen niet zozeer sprake was van een uitgroeien van een kern, maar veeleer van een 'aangroei'. De uitbreiding vond dan nl. vooral plaats doordat zich handelaars, winkeliers en andere vertegenwoordigers van dienstverlenende ambachten naast en buiten de veelal ommuurde pre-stedelijke kern vestigden. Er ontstond dan een stad, waarin duidelijk twee delen met een verschillende functie konden worden onderscheiden, resp. de oude, aan de bisschop of de adel toebehorende kern soms in de vorm van een burcht of een kasteel en de 'portus' of 'vicus' (wike), waar de handel gevestigd was.

Natuurlijk heeft in sommige gevallen de natuurlijke factor, die voor een vroegere functie gunstig was, evenzeer een andere, later naar voren komende functie in de hand gewerkt. Zo is het meermalen gebeurd dat een vissershaven een rol ging spelen op het gebied van de zeehandel; en de kruising van een land- en een waterweg (brug of doorwaadbare plaats) maakte het desbetreffende punt evenzeer aantrekkelijk voor de vestiging van een pleisterplaats, een tol, als voor de aanleg van een fortificatie.

De Lage Landen als woongebied

Wanneer wij in het hier volgende kort ingaan op enkele fysisch-geografische omstandigheden, die van betekenis zijn voor het karakter van de Lage Landen als woongebied, moet men dan ook voor ogen houden dat factoren, die eventueel meehielpen de ligging van een nederzetting te bepalen daarmee niet tevens verantwoordelijk behoeven te zijn voor de latere groei. Er zijn zelfs gevallen, waarin de latere ontwikkeling als het ware plaats vond *ondanks* de er optredende fysisch-geografische factoren.

TERREINVORM EN ONDERGROND

Een punt in het landschap dat ten behoeve van de handel, de tolheffing of de verdediging bepaalde kwaliteiten heeft, kan op grond daarvan een wooncentrum worden. Maar de plaats moet dan uiteraard ook bewoonbaar zijn. In vele gevallen leverde die bewoonbaarheid weinig moeilijkheden op. De zandgebieden, de hoogvlakten en de brede dalen lieten de vestiging van woonplaatsen wel toe. Een uitzondering vormden de steilere dalwanden in de gebergten en de moerassige delen in slecht ontwaterde gebieden langs de rivieren en de veengebieden.

Ook daar was bij de allereerste vestiging in de regel wel een geschikt punt te vinden om de onderkomens te bouwen. Soms was de onbegaanbaarheid van het grootste deel van het terrein zelfs de reden van de vestiging, zoals in het geval van de nederzettingen, die ontstonden als roofridderburcht, of verdedigingspost op punten, waar het verkeer slechts langs één weg kon passeren.

Maar het kon bij uitbreidingen van de oorspronkelijke vestiging gebeuren dat ernstige moeilijkheden werden ondervonden. Toen, om een voorbeeld te noemen, in de monding van de Amstel bij een vissernederzetting een dam moest worden gelegd, ging zich bij die dam een grote activiteit ontwikkelen. De handelswaar, die via de Amstel naar West-Nederland vervoerd werd, moest worden overgeladen en bovendien verkreeg Amstelredam het recht tol te heffen op het uit Hamburg geïmporteerde bier. De stad werd in de 17e eeuw een van de belangrijkste havensteden ter wereld en in overeenstemming daarmee groeide ook het aantal inwoners en het oppervlak dat zij besloeg.

Nu lag het oorspronkelijke vissersdorp op de dijk langs de monding van de Amstel. Voor het overige bestond het 'vaste land' hier uit een slappe veengrond, het Holland-veen, rustend op een laag praktisch even slappe Calais-klei, die op haar beurt gelegen was op het basisveen (vgl. fig. 37). Wilde men in dit gebied huizen bouwen

De Lage Landen als woongebied

dan moest er gefundeerd worden op de vaste grond, die op ca. 12 m diepte, onder het basisveen te vinden is: het oppervlak van het dekzand, stammend uit de Weichselperiode (zie hfdst. 11). Amsterdam is dan ook van oudsher gebouwd op houten heipalen die hun steun vinden op de z.g. eerste zandlaag (zie fig. 66). Onvoorstelbaar veel palen zijn hiervoor nodig geweest. Men heeft wel vergelijkingen gemaakt tussen de masten van de handelsvloten boven water en de masten onder de huizen, beide 'mastbossen' waarop Amsterdams bestaan gefundeerd was. Maar het onderaardse geheide 'bos' won het altijd in kwantiteit. Alleen voor de bouw van het stadhuis, het latere Paleis op de Dam waren 13.651 palen nodig. Holland zelf kon al die stammen niet leveren. Ze werden geïmporteerd (evenals het hout voor de schepen en de scheepsmasten) uit o.a. het Duitse achterland. Tegenwoordig fundeert men als regel op betonnen palen.

Voor grotere bouwwerken biedt de eerste zandlaag niet genoeg steun. Voor zwaardere constructies heit men er daarom door tot de z.g. tweede zandlaag is bereikt, bestaande uit grof zand, dat gedurende de laatste interglaciale periode in de Eemzee werd neergelegd (zie fig. 26). De bovenzijde van deze laag ligt op ca. 20 tot 25 m, onder een afzetting van klei, die uit een latere periode van de Eemtijd stamt.

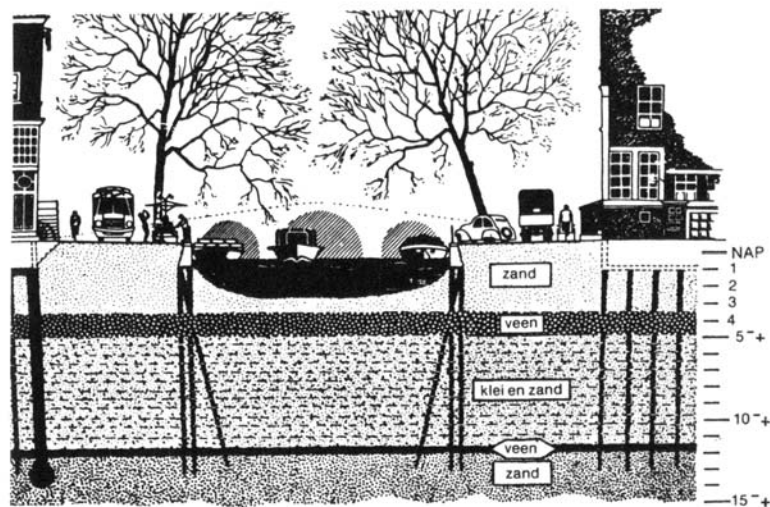


Fig. 66. Amsterdams huizen, bruggen en grachtwanden moeten worden onderheid.

De Lage Landen als woongebied

Voor de constructie van de IJ-tunnel moest men zelfs zijn steun zoeken op 80 m diepte, op de bodem van het daar aanwezige glaciële bekken. Amsterdam ligt namelijk juist boven de rand van een dal, dat vergelijkbaar is met de Gelderse Vallei. Vermoedelijk werd, evenals b.v. in het gebied van de Utrechtse Heuvelrug en het Gooi, de rand van het dal door het ijs tot stuwwallen opgestuwd. In elk geval heeft zich hier na het afsmelten van het ijs geruime tijd een meer bevonden, waarin fijn kleiig materiaal werd afgezet in laagjes, die een grote overeenkomst met warven uit de latere Zweedse glaciële meren vertonen. Kortom, in Amsterdam is de ondergrond bepaald niet een positief werkende vestigingsfactor geweest.

Maar niet alleen in Amsterdam, overal in West-Nederland waar de afzettingen van Calais en het Holland-veen voorkomen, kent men het probleem van de slappe ondergrond, het is voor de planning van stads- en dorpsuitbreidingen en trouwens voor elke constructie nodig dat vooraf een geologisch en grondmechanisch onderzoek van het terrein wordt gemaakt. Daarvoor moet de geologische kaart worden geraadpleegd en er moeten boringen en sonderingen worden uitgevoerd om een inzicht te krijgen in resp. aard en stevigheid van de ondergrond alsook van de verborgen afwisselingen van klei, zand en veen, die zich in de Calais- en Holland-lagen kunnen voordoen.

Toch zijn met (diep) heien alleen in deze streken nog niet alle problemen opgelost. Het oppervlak zelf moet ook geschikt gemaakt worden. De grondwaterspiegel ligt nl. in vele gevallen zo dicht onder het oppervlak, dat waterleidingen, gasbuizen, elektriciteits-, telefoonkabels en andere nodige zaken permanent onder het grondwater zouden komen te liggen. Bovendien is de veengrond zelf zo slap, dat zij ook eenvoudige wegen en straten niet kan dragen. Daarom wordt voordat de bouw begint het terrein opgehoogd met zand. Vroeger hoogde men op tot boven het boezempeil, dus praktisch tot zeeniveau. Dat vergde, mede door het inzakken van de veen- en kleimassa voor lage poldergebieden een zandlaag van ca. 4 m. Tegenwoordig volstaat men met een ophoging van 2 m. Het verkrijgen van het ophoogzand vormt nl. op zichzelf een groot probleem. Het kwam eerst uit de duinen en het Gooi, per schip of over de weg. Thans zuigt men het uit de bodem van verschillende plassen, het IJsselmeer en zelfs de Noordzee (vgl. Oele 1973).

Steden als Haarlem en Den Haag hebben in mindere mate met deze omstandigheden te maken, zij liggen immers (gedeeltelijk) op de zandstroken van de atlantische kustwallen. Vele van de kleinere huizen kunnen hier 'op staal', d.w.z. met een eenvoudige, alleen in de bovengrond steunende fundering, gebouwd worden. Maar voor vele

De Lage Landen als woongebied

grotere constructies en ook voor die gebouwen, die naast en tussen de kustwallen in verrijzen, is diepere fundering en ophogen toch wel nodig.

Wat voor de huizenbouw geldt is ook van betekenis voor de wegeaanleg. Vooral de grotere wegen vergen een constructie, die voorkomt dat de weg het karakter van een rutschbaan gaat krijgen. Men graaft dan een sleuf (cunet) van een zekere diepte waarin zand gestort of gespoten wordt. Deze zandmassa zakt in het veen en de slappe klei weg en kan, afhankelijk van de lokale dikte van de Holland- en Calais-afzettingen, soms contact maken met de stevige ondergrond. Hier en daar moest men overgaan tot het funderen op palen. Een dergelijke weg is als het ware het bovenste stuk van een voor het grootste deel ondergronds liggende brug. In weer andere gevallen wordt de weg aangelegd over 'zandpalen', boorgaten van grote diameter, opgevuld met zand.

De ondergrond van West-Nederland stelt aldus aan de bouwtechniek wel zeer speciale eisen. De Rijks Geologische Dienst (RGD) te Haarlem en het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft hebben in dit kader een eigen taak. De in deze materie geïnteresseerde lezer wordt verwezen naar de geologische kaarten die de RGD uitgeeft en naar Huizinga's boek *Grondmechanica* (zie literatuurlijst).

De ondergrond buiten deze holocene gebieden is in de regel aanzienlijk steviger en biedt in dit opzicht veel minder moeilijkheden. De verzakkingen die b.v. in Z.-Limburg optraden zijn van geheel andere aard; zij werden veroorzaakt doordat in de diepte koollagen werden weggenomen met als gevolg dat het oppervlak over een vrij groot areaal een daling onderging. Uiteraard heeft men gepoogd de bewegingen zoveel mogelijk te beperken of zo geleidelijk mogelijk te doen plaatsvinden. Niettemin zijn overal in het mijngebied sporen van deze 'mijnschade' waar te nemen.

In het gebied rond Slochteren vindt een verlaging van de bodem plaats als gevolg van de ontginning van het aardgas (zie p. 264). Men heeft berekend dat in het jaar 1990 in het centrum van het dalingsgebied het oppervlak ruim 60 cm lager zal liggen dan thans; in het jaar 2050 zal dit 1 m zijn en in 2100 ruim 2 m.

WATER

We zagen dat bij de problemen die de ondergrond aan de bouwer biedt ook het grondwater een grote rol speelt. Dat grondwater is trouwens reeds zonder dat aan bouwen en stadsuitbreidingen gedacht wordt van aanzienlijke betekenis voor de al-of-niet-bewoonbaarheid in

De Lage Landen als woongebied

onze streken. Een groot deel van Nederland ligt zo laag ten opzichte van de zeespiegel dat het grondwater wel heel dicht onder het oppervlak moet liggen of zelfs alleen door kunstmatige ingrepen beneden het landoppervlak gehouden kan worden. Grondwaterbeheersing is daardoor in deze gewesten een heel normale zaak, die bereikt wordt door bedijking, gepaard gaande met de aanleg van keersluizen of bemaling. Een gebied, dat aldus gescheiden is van het water in andere gebieden en waarbinnen men het grondwaterpeil kunstmatig regelen kan noemt men een *polder*.

Soms was de kunstmatige ontwatering juist de oorzaak van de behoefte tot verdere bemaling. Dat was heel sterk het geval in laagveengebieden waar in de vroege middeleeuwen nog een natuurlijke afwatering bestond. Het oppervlak van de veenmosvenen moet zich toen plaatselijk op enkele meters boven het peil van de grote rivieren bevonden hebben. Het uit deze vrij hoog liggende moerassen afvloeiende water stroomde via veenriviertjes als Rotte, Schie, Amstel, Ee, Aar, Gouwe enz. naar de grote rivierarmen of het buitenwater weg.

Nadat men omstreeks de 11e eeuw begonnen was de veenwilderissen tot ontginning te brengen door sloten te graven en het waterpeil te verlagen, konden—zoals Van der Linden in 1955 vaststelde—nog in de 14e eeuw de opbrengsten voor een belangrijk deel bestaan uit granen (rogge en gerst) en wat hennep, hetgeen erop wijst dat men over redelijk droge terreinen beschikte. Maar allengs zette het proces van de inklinking in. Het veenland kwam lager en lager te liggen, waardoor een voortdurend verder gaande ontwatering nodig werd.

Er waren in die tijd reeds waterkeringen langs het IJ, de Zuiderzee en de monding van de Maas. Door de veenriviertjes stroomde het water uit het binnenland vrijuit naar het buitenwater, de dijken begeleidden deze stroompjes tot vrij ver naar binnen. Maar in de 13e eeuw begon men dammen (vaak met sluizen) in de mondingen van deze rivieren te leggen, waardoor voorkomen moest worden dat het buitenwater het verlaagde land zou binnendringen. Het waren de dammen waarbij nederzettingen als Rotterdam, Schiedam, Spaarnedam, Amsterdam en Edam tot ontwikkeling kwamen.

Men groef en baggerde het veen weg om het als brandstof te gebruiken (vgl. p. 245) en legde plassen en meren droog. Aldus ontstonden de droogmakerijen, waarin grondwaterstanden van soms 5 tot 6 m beneden zeespiegel gehandhaafd moeten blijven. Windmolens en later diesel- en elektrische gemalen zorgden voor het wegpompen van het water.

Het gaat daarbij niet alleen om het regenwater, dat in de polder

De Lage Landen als woongebied

viel en er niet langs de natuurlijke weg uit kan, maar ook om het water, dat uit de ondergrond omhoog komt, juist als gevolg van de omstandigheid, dat buiten de droogmakerij het waterpeil soms meters hoger is. In principe hebben alle droogmakerijen last van dit onder hydrostatische druk opstijgende 'kwelwater', maar de mate, waarin zij die last ondervinden is afhankelijk van de aard van de ondergrond. Daar waar, zoals in de droogmakerijen van het 'Midden-Westen' (b.v. de Haarlemmermeerpolder) een vrij dik pakket van holocene klei en bovendien nog basisveen aanwezig is, zijn deze afzettingen in staat het uit de onderliggende pleistocene zanden afkomstige grondwater wat af te remmen. Verder naar het oosten echter, waar geen Calais-kleilagen aanwezig zijn en waar het veen tot praktisch op het pleistocene zand was verwijderd, waren dan ook vrijwel geen afsluitende lagen aanwezig. Het is natuurlijk technisch mogelijk ook daar het grondwaterpeil in de droogmakerijen op peil te houden, maar economisch is het niet. In dit verband kunnen de Horstermeer- en de Bethunepolder genoemd worden. De Horstermeerpolder is na de eerste drooglegging in 1610 zelfs weer volgelopen en eerst na 1629 definitief drooggelegd. Het Naardermeer is zelfs driemaal leeggemalen en weer volgelopen. Het is thans een uniek natuurreservaat. Het was niet de (sterke) kwel op zichzelf, die hier de aanleiding gaf tot een 'terugkeer naar de natuur', maar vooral de daarbij komende omstandigheid dat het kwelwater brak was.

Ook onder de andere West-Nederlandse droogmakerijen (behalve dan de reeds genoemde Horstermeer- en Bethunepolder, waarin water omhoog komt, dat afkomstig is uit de Utrechtse Heuvelrug en het Gooi) is het water brak. Dit is het gevolg van het feit dat gedurende de tijden van de Calais- en Duinkerke-transgressie de zee zich over deze gebieden uitstreekte en er zeewater in de ondergrond kon dringen (zie fig. 36).

De hier optredende brakke kwel geeft vooral gedurende droge zomers aanleiding tot vrij hoge zoutgehalten in het polder- en boezemwater. Zo werd in de zomer van 1959 in het water van de Bijlmermeerpolder een Cl'-gehalte gemeten van meer dan 5000 mg/l en o.a. in de Purmer werden waarden tussen 1000 en 5000 mg/l* waargenomen. In het droge jaar 1971 werden vergelijkbare waarden bereikt.

Behalve deze verzilting van onderaf kent men, met name in het

* Een van de belangrijkste zouten in zeewater is keukenzout, NaCl. Het chloor-ion-gehalte is dan ook een goed bruikbare indicatie van de verzilting.

De Lage Landen als woongebied

Zuidwestnederlandse eilandengebied de toevoer van water, dat uit de zeegaten (en de Nieuwe Waterweg) onder de dijk door de polder binnendringt, vooral op punten, waar de ondergrond zandig is. Zeewater heeft een Cl'-gehalte van 17800 mg/l. Het is dan ook niet verwonderlijk dat in een zomer als die van 1957 in het door deze zoute kwel geteisterde gebied van Schouwen-Duiveland water met een gehalte van meer dan 10000 mg/Cl'/l werd aangetroffen. De verandering van het Haringvliet en de Grevelingen in zoetwaterreservoirs zal geleidelijk ook het zoutgehalte in het polderwater van de aangrenzende eilanden doen dalen.

Het water in deze reservoirs en ook dat van het IJsselmeer is hoofdzakelijk afkomstig van de Rijn. Men heeft stuwen gebouwd om de verdeling van het uit Duitsland binnenkomende water over de verschillende delen van laag-Nederland in de hand te hebben. De bestrijding van de verzilting vergt grote hoeveelheden zoet water. Zo moet er van het ons land binnenstromende Rijnwater per jaar ca. 9300 miljoen m³ gebruikt worden om de zoutwatermassa's, die bij vloed de Nieuwe Waterweg binnenkomen, bij eb naar zee terug te dringen.

Er is voorts een grote hoeveelheid water nodig voor het 'doorspoelen' van de polders van West-Nederland, die vooral 's zomers brakke kwel ondervinden en tenslotte moet een voldoende hoeveelheid water naar het Noordzeekanaal gezonden worden om daar de verzilting tegen te gaan, die een gevolg is van het schutten in de sluisen van IJmuiden.

In de hieronder weergegeven 'waterbalans' zijn de wateraanvoer en de waterbehoefte ruwweg weergegeven zoals ze naar schatting zullen gelden rond het jaar 2000. De aanvoer van water is die voor een 'normaal' jaar, dus een jaar dat niet uitzonderlijk nat of droog genoemd kan worden.

Het gaat hier om gemiddelde cijfers, zowel wat betreft de aanvoer als

Waterbehoefte	miljoen m ³ /jaar	Aanvoer	miljoen m ³ /jaar
huishoudelijk verbruik	1100	Rijn	69000
industriële verbruik	5500	regen minus verdamping	10000
peilbeheersing en wateraanvulling voor landbouw	3300	Maas	8000
doorspoeling polders	12200	kleine rivieren	3000
verziltingsbestrijding			<hr/>
Nieuwe Waterweg	9300		90000
	<hr/>		
	31400		

De Lage Landen als woongebied

het gebruik. Maar gemiddelden kunnen misleidend zijn. Jaargemiddelden als deze leiden de aandacht af van de variaties, die aanvoer en verbruik over de seizoenen plegen te vertonen, waarbij de tendenties tegengesteld kunnen zijn. Zo is gedurende de zomer door de lagere stand van de rivieren en de grotere verdamping de aanvoer aanzienlijk minder hoewel dan juist de behoefte aan water stijgt.

Bovendien is hier sprake van gemiddelde cijfers die voor een heel land gelden waarin zowel hoog als laag liggende terreinen voorkomen met zeer uiteenlopende behoeften. Terwijl in sommige delen inderdaad wateroverlast heerst, moeten andere gebieden waar droogtegevoelige gronden voorkomen kunstmatig worden beregend. Bovenstaande tabel geeft dan ook, al zijn de cijfers op zichzelf juist, een onjuist beeld van de werkelijke situatie. Juist door de hierboven aangegeven verschillen in wateraanvoer en -verbruik tussen de seizoenen geeft de tabel een uiterst geflatteerd beeld ten aanzien van het wateroverschot.

Daar komt nog bij dat men niet mag uitgaan van een statistisch 'normaal' jaar. Men moet voor een goed waterbeheer rekening houden met de ongunstige, in dit geval dus extra droge jaren, die zich van tijd tot tijd voordoen. Gevallen, die zo extreem zijn dat zij eens in de eeuw of eventueel eens in de 50 jaar optreden kan men nog beschouwen als calamiteiten, waarvan de narigheden door extra bemoeiingen moeten worden bestreden; toestanden, die zich b.v. eens in de 20 jaar voordoen moeten echter wel in de normale berekening worden opgenomen.

Om deze redenen heeft de hier weergegeven tabel (evenals de vorige uit het rapport van de Rijkswaterstaat: *De Waterhuishouding van Nederland*) niet betrekking op een vol 'normaal' jaar, maar op een droog zomerhalfjaar van een droogte zoals deze eens in de 20 jaar te verwachten is. Men spreekt in dit verband wel van een '5% droge

Waterbehoefte	miljoen m ³ /jaar	Beschikbaar water	miljoen m ³ /jaar
bevolking en industrie	1930	Rijn	21055
extra industrie	1395	Maas	745
landbouw hoge gebieden	1115	kleine rivieren	465
landbouw lage gebieden	2145	afwatering binnen	
verziltingsbestrijding	10775	Nederland	445
rest afvoer naar zee en		grondwater	750
verdamping minus neerslag	8270	spaarbekkens	1030
		gereinigd afwater	1140
	<hr/>		<hr/>
	25630		25630

De Lage Landen als woongebied

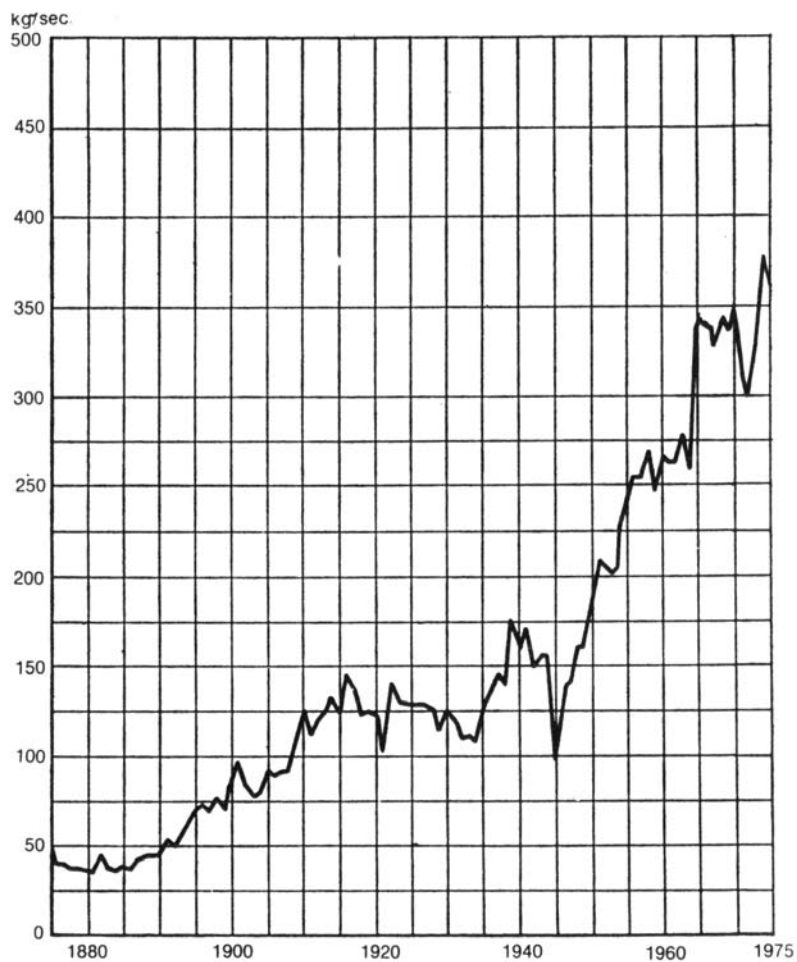


Fig. 67. De toenemende chloor-ion-vracht van het Rijnwater in Nederland uitgedrukt in kg/sec. Gegevens verschaft door de Rijncommissie Waterleidingbedrijven (RIWA).

De Lage Landen als woongebied

zomer' of een zomer met een droogtegraad $D = 95\%$. De schattingen van de waterbehoefte gelden voor de situatie, die omstreeks het jaar 2000 verwacht wordt.

De kolom 'beschikbaar water' verschilt in zoverre van die van de vorige tabel, dat het hier niet alleen gaat om *aangevoerd* water, maar ook om water, dat is opgeslagen als grondwater (dat door de regen weer moet worden aangevuld) en in de bekkens van het IJsselmeer en het Deltagebied, waarin gedurende de tijd dat de Rijn en de Maas meer water voeren een voorraad kan worden aangelegd.

Uit de tabel kan worden afgelezen dat men omstreeks het jaar 2000 in een dergelijke zomer over het geheel gezien nog ruim rond zal kunnen komen. Er is althans voor de verdamping (die—zeker in een 5% droge zomer—aanzienlijk groter is dan de hoeveelheid regen die in dezelfde tijd valt) en de restafvoer naar zee nog ruim 8000 miljoen m^3 over. Maar daarmee is toch niet gezegd, dat dan overal in de waterbehoefte kan worden voorzien. Er zal in de droogte-gevoelige gebieden (Nederland heeft ca. 600.000 ha van dit soort terrein) zeker op verschillende punten een watertekort zijn doordat het (nog) niet mogelijk bleek een voldoende lokale aanvoer te verwezenlijken.

Intussen spraken wij van een aanvoer van zoet water door de Rijn. Het is echter bekend dat het zoutgehalte van het Rijnwater voortdurend toeneemt. Nu is het zoutgehalte sterk afhankelijk van de hoeveelheid water, die per tijdseenheid de rivier afkomt. In de natte periode kan een Cl^- -gehalte van lager dan 100 mg/l worden gemeten. Maar in een droge tijd is een gehalte van meer dan 350 mg/l mogelijk. In oktober van het droge jaar 1971 werd een gehalte van meer dan 450 mg/l waargenomen!

De zoutbelasting van de Rijn wordt daarom aangeduid met de hoeveelheid chloride (in kg), die per seconde bij Lobith de grens over komt. In fig. 67 is weergegeven hoe die zoutbelasting in de loop van de jaren is toegenomen. Voor elk jaar tussen 1875 en 1970 is de gemiddelde Cl^- -vracht per seconde vermeld. Men ziet hoe in het begin die Cl^- -hoeveelheden voor circa de helft van natuurlijke oorsprong waren. Het ging om zout dat door de regen en de rivieren uit de gesteenten en sedimentpakketten werd meegevoerd. Maar naarmate de industriële activiteit zich verder ontplooidde, steeg—bij ongeveer gelijkblijvende natuurlijke afvoer—de totale Cl^- -waarde. De eerste wereldoorlog gaf een terugslag evenals de malaise van rond 1930.

De industriële bezigheden van het Derde Rijk verraden zich in de figuur door een sterke stijging van de Cl^- -vracht, de tweede wereldoorlog door een daling. Maar na de oorlog zette een stijging in die spoedig leidde tot het cijfer, tweemaal zo hoog als dat waarmee na de

De Lage Landen als woongebied

oorlog begonnen werd, een stijging die nog voortduurt. In 1974 werden waarden van ca. 375 kg Cl' per sec. bereikt! In 1977 bedroeg de Cl'-vracht gemiddeld 363 kg per sec., in 1978 was zij iets lager, maar toch nog altijd 331 kg per sec. (zie RIWA, jaarverslagen).

Deze verontreiniging met zout is voor een deel afkomstig van de industriegebieden van het Ruhrgebied en vooral van de kalimijnen van de Elzas in Frankrijk. In de steenkolenmijnen wordt (zout) mijnwater omhoog gepompt dat vervolgens op de Ruhr, de Ems en de Lippe wordt geloosd en de kalimijnen laten grote hoeveelheden afvalzout in opgeloste toestand in de Rijn weglopen. Er worden thans pogingen gedaan tot internationale afspraken te komen, waarbij een Cl'-gehalte van 250 mg/l als maximum toelaatbare grens wordt gesteld en de normale Cl'-afvoer niet groter mag zijn dan 225 kg/sec. Tot nog toe echter is dit doel niet bereikt. Er is voorgesteld het afvalzout van de kalimijnen in vaste vorm op te slaan, de zoutafvoer op de Rijn zou daarmee met ca. 130 kg Cl' per sec. verminderen.

Andere stoffen, die het Rijnwater als verontreiniging meevoert zijn vooral fenolen, organische stoffen, afkomstig van de industriegebieden. Het is gebleken, dat deze stoffen tijdens het vervoer in zekere mate worden afgebroken, vooral bij hogere watertemperaturen. De fenolvracht van de Rijn is daardoor in het algemeen 's zomers lager dan 's winters.

Het zout is *niet* onderhevig aan deze natuurlijke zuivering, het maakt met name gedurende extra lage waterstanden het zoete Rijnwater brak en daarmee in feite ongeschikt voor de drinkwatervoorziening (zelfs ook voor de verziltingsbestrijding). Wil men het rivierwater (na zuivering van organische bestanddelen) als drinkwater gebruiken, dan moet men voorraden aanleggen wanneer de Rijn veel water voert en daardoor zijn zoutlast verdunt tot acceptabele waarden (zie o.a. Kempees 1968).

Die voorraden drinkwater worden aangelegd in de spaarbekkens, die o.a. ten behoeve van Rotterdam in de Biesbos werden geconstrueerd. Ook over aanleg van spaarbekkens in het IJsselmeer wordt gesproken. De voorraden kunnen bij een hoog Cl'-gehalte van het rivierwater dienen om dat water te verdunnen tot bruikbare concentraties. Ook de duinen dienen als opslagplaats, zie p. 270. Er worden thans onderzoeken gedaan om na te gaan of de gedachte om ook in de Veluwe-heuvels een (grond-)waterreservoir aan te leggen voor uitvoering in aanmerking kan komen zonder dat schade wordt berekend aan de vegetatie, het natuurschoon, de recreatiefunctie e.d.

Fig. 68 geeft een overzicht van de hoeveelheden water, die in 1972 door winning van grond- en oppervlaktewater tot onze beschikking

De Lage Landen als woongebied

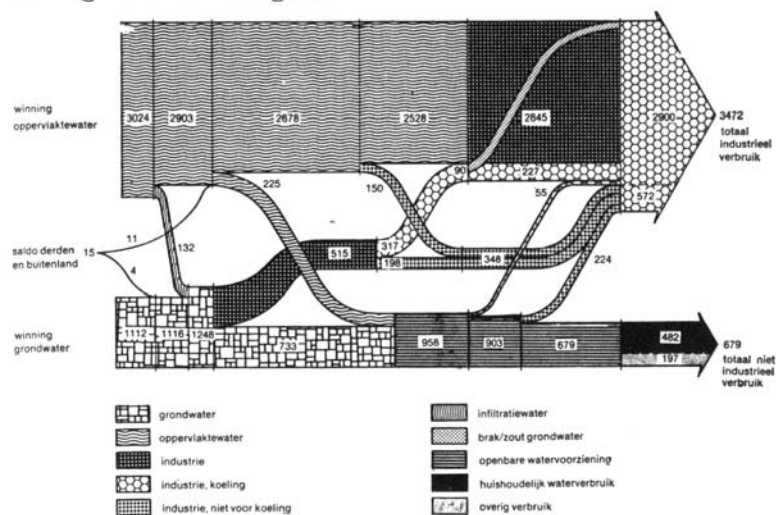


Fig. 68. De watervoorziening van Nederland in 1972 (excl. het gebruik van water voor elektrische centrales) in mln. m³ (uit *Jaarverslag Rijksinstituut v. Drinkwatervoorziening*, 1974).

stonden en de manier, waarop wij er gebruik van maakten.

Een heel speciaal probleem op het gebied van de watervervuiling is de kwestie van de z.g. *diepwel-lozing*. De industrie die afvalwater kwijt moet, dat niet zonder meer op de oppervlaktewateren geloosd kan worden, zal overwegen dit vuile water in de diepere ondergrond weg te pompen. Maar voordat men hiertoe overgaat dient men terdege te hebben onderzocht of de doorlatendheid van de afsluitende lagen, de geologische structuur en de 'bergruimte' in de reservoirgesteenten dit systeem van van 'opbergen' van de afval wel zonder gevaar voor lekkage toelaten.

In het bovenstaande was sprake van vervuiling, waarbij uiteraard vooral gedacht werd aan de vervuiling door organische en anorganische stoffen. Er is echter nog een andere vervuiling, nl. de *thermische pollutie* als gevolg van het feit dat het water gebruikt wordt als koelwater voor industrieën en ook air conditioning. Het is een feit, dat gedurende de laatste jaren de gemiddelde temperatuur van het Rijnwater als gevolg van de aanwezigheid van de industrieën met enkele graden gestegen is. Als gevolg van thermische pollutie in niet al te sterk stromend water (b.v. wanneer een elektrische centrale het water van een meer als koelwater gebruikt) kunnen veranderingen in het bio-

De Lage Landen als woongebied

logische milieu optreden. In de Rijn was tot nog toe de belangrijkste verandering het verminderen van de ijsgang op de rivier en een enigszins verhoogde afbraak van de fenolen. Overigens betekent een temperatuurverhoging een dusdanige verlaging van het zuurstofgehalte, dat de zelfreinigende werking (in de vorm van oxydatie) gaat afnemen.

BODEM

Naast de ondergrond en het (grond-)water vormt de bodem, in de zin van grondlaag, waarin de planten wortelen een belangrijke factor in het samenstel dat men 'woongebied' noemt. De kwaliteit van de bodem immers is sterk medebepalend ten aanzien van de mogelijkheden, die een gebied op het punt van de voedselvoorziening te bieden heeft. In vroeger tijden, toen men voor een groot deel van de lokale landbouw afhankelijk was, kon de kwaliteit van de bodem zelfs geheel en al doorslaggevend zijn voor de al of niet bewoonbaarheid van een streek.

Later, toen enerzijds het transport van voedingsmiddelen over grotere afstanden naar b.v. industriesteden een normale zaak werd en anderzijds kunstmest de mogelijkheid bood ook op arme gronden gewassen te produceren, is de binding tussen bodemvruchtbaarheid en bewoonbaarheid geringer geworden. Bij de huidige stand van de techniek en het transport zou men kunnen stellen dat die binding geheel ontbreekt. Maar daarmee heeft toch de bodem zijn betekenis voor de erop wonende mens niet verloren. In de eerste plaats omdat nog wel degelijk landbouw wordt uitgeoefend. Ter wille van een zo efficiënt mogelijke landbouw dient men op de hoogte te zijn van de aard van de bodem, waarin men de gewassen kweekt en de manier, waarop zij eventueel een grotere opbrengst zouden kunnen leveren. Daarnaast heeft het zin, ook wanneer het bodemgebruik niet van agrarische aard is, bij planologische overwegingen zich terdege af te vragen hoe men het best een gebied met een bepaalde bodem kan gebruiken, als stadswijk, vijver of recreatieterrein. Het is daarom dat niet alleen cultuurtechnici en landbouwkundigen, maar ook de opstellers van stads- en streekplannen met vrucht gebruik kunnen maken van de bodemkundige kaarten (vgl. hfdst. 18).

ATMOSFEER

De mens kan zonder goede lucht niet leven. De mate van bewoonbaarheid van een gebied is daardoor mede afhankelijk van de aard en de kwaliteit van de daar aanwezige dampkring. Op zichzelf is in onze

De Lage Landen als woongebied



Fig. 69. Korstmossen-'woestijnen' in Nederland (naar Barkman). Zwart: stedelijke en industriële gebieden.

gewesten daar tot voor kort nooit veel aandacht aan besteed. Dat werd echter wel nodig nadat in verschillende streken zich industrieën vestigden, die gassen, dampen en/of stof produceerden in concentraties die als hinderlijk ervaren werden. Afgezien van enkele lokale gevallen van klachten van bewoners uit de onmiddellijke omgeving wer-

De Lage Landen als woongebied

den de eerste berichten van schadelijke beïnvloeding over grotere arealen geleverd door biologen. Zo publiceerde Barkman een kaartje van Nederland waarop is aangegeven binnen welke arealen rond 1950 bepaalde korstmossen niet meer konden groeien als gevolg van de emissies der industriecentra (fig. 69). Uit het onderzoek van een van Barkman's leerlingen, T. de Wit, is gebleken dat sinds 1950 de situatie er bepaald niet op is vooruit gegaan. Sommige van de 'woestijnen' zijn groter geworden en andere gebieden zijn sterk verarmd.

Tegenwoordig, nu de 'uitstoot' en ook de hinder, met name tijdens perioden van mist, windstilte en atmosferische inversie, aanzienlijk groter geworden is, heeft men maatregelen genomen. Maatregelen, die enerzijds neerkomen (of moeten neerkomen) op het instellen van waarnemingsinstallaties (b.v. 'snuffelpalen') en het stilleggen van bepaalde activiteiten wanneer een alarmerende toestand is ingetreden en anderzijds op het weren van industrieën uit dichtbevolkte gebieden. In verschillende delen van Nederland heeft men, naar het zich laat aanzien, de grens van het bewoonbaar zijn bereikt. Wat voor luchtvervuiling geldt, geldt op een andere manier ook voor het lawaai, dat met name in de nabijheid van vliegvelden een dusdanige omvang kan aannemen, dat het menselijk gestel er een schadelijke invloed van ondervindt.

VEGETATIE

Er is niet veel meer over van de oorspronkelijke vegetatie, die voordat de landbouwende en veetelende mens zijn druk op het milieu begon uit te oefenen in onze gewesten voorkwam. Mogelijk zijn in de bergen en in enkele nog niet aangetaste hoogveengebieden enkele terreinen over, waar thans nog geheel hetzelfde groeit als enkele duizenden jaren geleden. Voor het overige heeft de mens, als bewoner van deze streken hetzij bewust, hetzij volslagen onbewust de aard van het vegetatiedek veranderd. De begroeiing is er nu een van cultuurgewassen, zij is gerangschikt in geperceleerde akkers, weiden, boomgaarden en aangeplante bossen. Hier en daar, b.v. op de heide en in de zandverstuivingen en de duinen kan men van 'half-natuur' spreken. Maar ook hier heeft de mens zijn stempel op het karakter van de vegetatie gedrukt (vgl. hfst. 12). Een uitstekend overzicht van de huidige Nederlandse niet-aangeplante of gekweekte vegetatie in haar ecologische samenhang met de bodem en het reliëf vindt men in de drie delen van het werk 'Wilde planten' (Westhoff c.s. 1970-1973).

De Lage Landen als woongebied

LANDSCHAP

Ondergrond, (grond-)water, bodem, atmosferische toestand, vegetatie en de door de mens aangebrachte veranderingen en constructies zijn zoals uit het bovenstaande bleek stuk voor stuk van betekenis voor de bewoonbaarheid van een gebied. Andersom heeft de natuur de invloed van de mens ondergaan. Maar de onderdelen van het terrein staan ook onderling met elkaar in relatie. Ze vormen samen het geheel, dat men 'landschap' noemt. De mens maakt er als bewoner deel van uit, hij heeft het gewijzigd, hij heeft er akkers in aangelegd, nederzettingen in gemaakt, hij heeft een natuur- in een cultuurlandschap veranderd en hij staat ermee in een nauwe relatie.

Men kan nu aan dit landschap een aantal aspecten onderscheiden:

- a* allereerst is er het uiterlijk en de pure aanwezigheid van de dingen als bossages, heggen, akkers, boerderijen, sloten, heuvels, koeien in de wei, een strand met branding en een blauwe lucht, woonwijken en industriecomplexen.
- b* daarnaast heeft het landschap een geschiedenis, het is in de loop van de tijd geworden wat het nu is. Vele eeuwen geologische en cultuurgeschiedenis liggen erin weerspiegeld.
- c* het landschap heeft een interne dynamiek, het is een samenstel van op elkaar werkende dingen uit geosfeer, biosfeer, atmosfeer, hydrosfeer en antroposfeer, het is een 'ecosysteem'.

De drie genoemde aspecten zijn alle van betekenis voor de mens als bewoner. Hij maakt van het landschap gebruik om zich in leven te houden, hij vindt er beschutting, hij 'beleeft' het.

Zo ervaart men het onder *a* genoemde landschapsuiterlijk, de fysiognomie, als iets wat men aantrekkelijk of onaantrekkelijk kan vinden. Landschapsschoon, de openheid of geslotenheid, de afwisseling of de eentonigheid, het ontbreken van groen in een stadswijk, de wijze waarop een gebied is volgebouwd en vele andere dergelijke zaken zijn medebepalend voor het 'woonklimaat'. De verschillen tussen klei-, grind- en zandstranden, gras en heide, de aanwezigheid van bosranden, zwemwater, het al of niet winderig zijn van een terrein zijn alle van grote betekenis voor de waarde van een gebied ten aanzien van de verschillende soorten van recreatie. De huidige ruimtelijke inrichting van een dichtbevolkt gebied als het onze kan er niet buiten zich met dit aspect van het landschap in te laten. Er zijn terreinen waarvan men beter de fysiognomie onveranderd kan laten, in andere zal het landschap om welke reden ook gewijzigd moeten worden, maar dan moet dat zó gebeuren dat het als woon en/of recreatielandschap voldoet.

De Lage Landen als woongebied

De onder *b* genoemde geschiedenis van een gebied is op zichzelf een abstracte zaak, maar zij weerspiegelt zich in de fysiognomie van de op dit moment stoffelijk aanwezige dingen. Het geologische en geomorfologische verleden kan tot uiting komen in de reliëfvormen, de verdeling van de grondsoorten; andersom gezegd: reliëf en grondsoorten verwijzen naar de geologisch-morfologische geschiedenis. De inrichting van het land, de ligging van akkers en boomrijen, het patroon van sloten en andere perceelgrenzen, de nederzettingen, de wegen en alle andere elementen in het cultuurlandschap representeren de invloed van de mens. Elk landschap heeft een karakter, niet alleen omdat het ruim uitzicht biedt of besloten hoekjes heeft, saai is of rommelig, maar ook omdat het het gevolg is van een bepaalde gang van zaken. Er kunnen kenmerkende stuwvallandschappen zijn, elders kan men spreken van een typisch veenkoloniaal landschap.

Dit verweven zijn van het landschap met het geologische en het menselijke verleden geeft het voor velen een inhoud, die beleefd kan worden als een mogelijkheid tot 'intellectuele' of 'educatieve' recreatie. Het landschap kan aldus naast functies t.a.v. de lig-, zit-, zwem-, of zonnebad-recreatie ook een 'monument-waarde' bezitten. In ons land, waar elk jaar 50.000 ha in ruilverkaveling wordt genomen en waar steden en dorpen zich nog steeds uitbreiden, dienen wij ervoor te zorgen dat unieke en geomorfologisch en historisch waardevolle landschappen behouden blijven. Zoals men historische bouwwerken spaart en natuurmonumenten conserveert, zo zullen ook steeds meer landschappen 'beschermd' moeten worden tegen de aantasting die hen in steeds ernstiger mate bedreigt.

De betekenis van het onder *c* genoemde aspect is gelegen in de omstandigheid dat de mens als bewoner van het landschap er tevens deel van uitmaakt en aldus een van de op elkaar inwerkende factoren van het ecosysteem is. Dat houdt in dat de veranderingen, die hij aanbrengt evenwichtsverstoringen en -verschuivingen kunnen teweegbrengen, die consequenties kunnen hebben die hij beslist niet beoogde, of dat bepaalde evenwichten alleen in stand kunnen blijven wanneer een zekere druk die de mens op het ecosysteem uitoefent niet gewijzigd wordt. Een voorbeeld van het eerste is de bodemerosie en de vorming van stuifduinen wanneer de vegetatie wordt beschadigd, een voorbeeld van het tweede is het in stand houden van de heide door er schaapskudden te laten grazen.

Soms kunnen de ingrepen van dien aard zijn dat als het ware buiten het ecosysteem om of alleen via een enkel element het gebied als woongebied 'onleefbaar' wordt. De desastreuze voorbeelden daarvan

De Lage Landen als woongebied

zijn de vervuiling van lucht en water alsook het lawaai, die de laatste tijd dusdanig de aandacht trekken dat velen de indruk hebben dat zij de enige milieuverstoringen zijn waarmee rekening moet worden gehouden.

Kortom: de mens, deel uitmakend van het grote ecosysteem, oefent niet zonder meer een eenzijdige invloed uit op zijn omgeving. Hij neemt, al dan niet bewust, deel aan een samenspel en dat betekent dat hij als individu én als lid van een groep op zijn beurt invloeden ondergaat. Hij woont in, reageert op en beleeft het door hem gestempelde, soms grotendeels door hem zelf gebouwde landschap. Hij zal dat landschap in zijn eigen belang goed moeten beheren. Daarvoor zijn maatregelen nodig in de zin van het inrichten van natuurreservaten en landschapsparken. Nu is het uitvoeren van dergelijke maatregelen niet in de eerste plaats een werk van geologische of fysisch-geografische aard. Het gaat om planologische en bestuurlijke bezigheden: het reserveren of aankopen van terreinen die gespaard moeten blijven; het sluiten van beheersovereenkomsten met grondgebruikers, die—om der wille van het landschapsbehoud—op een 'ouderwetse' manier hun bedrijf moeten blijven beheren en daar toch geen economische schade van mogen ondervinden; het opstellen en handhaven van wetten en verordeningen ten behoeve van het behoud van natuur en landschap. Maar wel kunnen de kwartair-geologie en de geografie (zowel de fysische als de sociale geografie) een belangrijke bijdrage leveren bij het voorbereiden en opstellen van de verordeningen en maatregelen. Daarvoor is immers ook kennis en inzicht nodig aangaande het uiterlijk, de ontwikkeling en de inwendige samenhang van de vele landschappen waaruit ons land bestaat. Men moet weten wat beschermd moet worden, waarom iets niet verdwijnen mag. Er moeten daarom geomorfologische en andere landschapsgeografische onderzoeken verricht worden (b.v. op het terrein van de historische geografie van het cultuurlandschap). Er zullen karteringen moeten worden uitgevoerd en typen worden onderscheiden en vooral moet aandacht worden gewijd aan de manier waarop de wonende, werkende en recreërende mens in relatie staat tot zijn omgeving (zie b.v. De Jonge 1969, Maas 1971, Vroom 1970, Zonneveld 1971, Koster 1973, Daniels 1974 en Piket 1975).

De betekenis van het werk van geografen en kwartair-geologen ligt overigens niet alleen in het helpen voorbereiden van behouds- en beheersmaatregelen. Van niet minder belang is de rechtstreekse voorlichting ten behoeve van de al eerder genoemde 'educatieve recreatie' in, maar ook buiten de beschermde gebieden.

Die voorlichting kan het karakter hebben van algemene informatie

De Lage Landen als woongebied

van het soort dat in dit boek wordt nagestreefd, maar ook van speciale, op bepaalde objecten gerichte beschrijvingen en beschouwingen. Het is niet mogelijk hier ook maar enigszins volledig een overzicht te geven van wat op dit moment aan informatie beschikbaar is. De literatuurlijst, die men achterin vindt, is er slechts een afspiegeling van en bovendien zijn niet alle daar genoemde publikaties geschreven met het oog op de 'educatieve recreatie' van de belangstellende leek. Wat de organisaties betreft moeten wij volstaan met de vermelding van de Nederlandse Geologische Vereniging, wier leden merendeels amateur-geologen zijn en die een tijdschrift *Grondboor en Hamer* uitgeeft en van het Kon. Ned. Aardrijkskundig Genootschap dat het *Geografisch Tijdschrift* publiceert, waarin van tijd tot tijd artikelen verschijnen, ook over de natuurlijke gesteldheid van Nederland, bestemd voor leraren aardrijkskunde (vgl. Zagwijn 1975).

Binnen het Kon. Ned. Aardrijkskundig Genootschap wijdt een werkgroep zich aan het geven van voorlichting ten behoeve van (school-)excursies. In elk van de Toelichtingen bij de Geologische Kaart 1 : 50.000 en de Bodemkundige Kaart 1 : 50.000, vindt men een hoofdstuk, waarin kort een aanbevolen excursieroute wordt beschreven (zie ook Berendsen 1976). Ook de Geomorfologische Kaart, samengesteld door Maarleveld en medewerkers, kan de belangstellende landschapswaarnemer goede diensten verlenen (Ten Cate, de Lange en Maarleveld 1974).

Tenslotte is er de natuur zelf. In tabel 5 is een lijst opgenomen van de officieel erkende geologische reservaten en natuurmonumenten. Uiteraard vormen zij, in al hun belangrijkheid, niet meer dan een miniem fragment van wat het landschap der Lage Landen op het gebied van natuurbeleving te bieden heeft. Het beste advies, dat gegeven kan worden is: trek er op uit en leer door eigen beleving uw land kennen.