

**Bodemkundig/geohydrologisch onderzoek en
onderzoek naar aardkundige waarden op en
nabij perceel Nistelrode sectie B nr. 2376.**

*Oosterbeek 17 October 2005,
door J.Th.M. Huinink M.Sc*

*In opdracht van:
SAB Eindhoven
Meerkollaan 9
5613 BS Eindhoven*

*projectnr:
2005/10/03jh*

Inhoudsopgave

	Blz.
Samenvatting	2
1 Inleiding	3
2 Werkwijze	4
3 Bodemopbouw en geohydrologie	5
3.1 Wijstverschijnsel	5
3.2 Peelrandbreuk	6
4 Bevindingen	8
4.1 Aanwezigheid van wijst of andere aardkundige waarden	8
4.2 Beschermde status van het gebied	8
4.3 Geschiktheid van de locatie voor bebouwing	8
Bijlagen:	
1 Vormen van wijstverschijnselen	
2 Bodemopbouw en geohydrologie van de onderzoekslocatie en de omgeving	
3 Bodem- en grondwatertrappenkaart van de onderzoekslocatie	
4 Geactualiseerde grondwatertrappenkaart van de onderzoekslocatie en omgeving	

Samenvatting

Op verzoek van SAB-Eindhoven heeft Bodemconsult-Arnhem op en rond de planlocatie Nistelrode sectie B nr 2376, onderzoek verricht naar eventuele beperkingen voor bebouwing op dit perceel. Vragen die zich bij deze locatie voordoen hebben betrekking op het al dan niet voorkomen van wijstverschijnselen, een eventuele beschermde status van het perceel hierdoor en eventuele beperkingen voor woningbouw voortvloeiende uit de lokale waterhuishouding.

Na een genuanceerde afleiding van het verloop van de Peelrandbreuk, blijken er zich geen (echte) wijstverschijnselen voor te doen op de onderzoekslocatie en in de directe omgeving.

Het gebied waarbinnen de planlocatie zich bevindt kent geen beschermde status die op voorhand bebouwing uitsluit.

Een derde deel van het locatie-oppervlak is in de huidige situatie te nat voor bebouwing. Met ontwatering of ophoging is het technisch mogelijk ook dit deel van de locatie bouwrijp te maken.

De locatie en de omgeving ervan, kent een verhoogd risico voor bebouwing die samenhangt met tektoniek. In de praktijk blijkt dit maatschappelijk acceptabel te zijn.

1 Inleiding.

Op verzoek van SAB-Eindhoven heeft Bodemconsult-Arnhem op en rond de planlocatie Nistelrode sectie B nr 2376, onderzoek verricht naar eventuele beperkingen voor bebouwing op dit perceel. Vragen die zich bij deze locatie voordoen hebben betrekking op het al dan niet voorkomen van wijstverschijnselen of andere aardkundige waarden en een eventuele beschermde status van het perceel hierdoor. Ook is gevraagd onderzoek te doen naar eventuele beperkingen voor woningbouw voortvloeiende uit de lokale waterhuishouding.

Het beoordeelde terrein bevindt zich aan de zuidelijke rand van de kern van Nistelrode. De locatie bevindt zich tussen bestaande bebouwing aan de Laar, Maxend en Achterstraat (bijlage 1).

De aanleiding voor het onderzoek is de aanvraag van een bouwvergunning voor deze locatie.

BodemConsult-Arnhem heeft geen binding met de opdrachtgever en de onderzoekslocatie, anders dan als onafhankelijk onderzoeksbureau.

2 Werkwijze

Van de plan-locatie en de directe omgeving zijn voor het onderzoek relevante gegevens geïnventariseerd. Hiervoor is gebruik gemaakt van:

- 1 Grondwaterkaart van Nederland, kaartbladen 45 Oost,
- 2 Databestanden van NITG/TNO, Utrecht
- 3 Geologische kaart van Nederland, kaartbladen 45 Oost,
- 4 Bodemkaart van Nederland; kaartbladen 45 Oost; Stiboka, Wageningen
- 5 Topografische kaarten van Nederland; kaartbladen 45 Oost, TDN, Emmen
- 6 Geenen, H.G.M 1970, Bodemkartering en planologie. Stiboka/Reg. Opbouwstichting 'Maaslands Welvaren'; Wageningen/Os, juli 1970
- 7 Wopereis F.A, B.H Steeghs. De bodemgesteldheid van het ruilverkavelingsgebied Midden Maasland. Stiboka, Wageningen 1970
- 8 Gd-actualisatie Oost Nederland. Alterra, Wageningen 2001-2004

Na bestudering van deze bronnen bleken er onderlinge strijdigheden te bestaan en rezen er vragen over de juistheid van de ligging van de Peelrandbreuk, de wijstverschijnselen en over de exacte bodemopbouw. Met een aanvullend gericht terreinonderzoek is hier nadere duidelijkheid over verkregen.

3 Bodemopbouw en geohydrologie

De onderzochte locatie maakt deel uit van een vlak tot zwak golvend dekzandlandschap, onderbroken door een stuifzandrug.

In het pleistoceen bestond dit gebied uit een brede, met grindhoudende / grove zanden gevulde Maasvallei. Door tektoniek werd de bodemopbouw tot op grote diepte verstoord: het oostelijk en westelijke deel van deze Maasvallei daalde ten opzicht van het midden waarna respectievelijk de Centrale Slenk en de Slenk van Venlo ontstonden. De grens tussen de Peelhorst en de Centrale Slenk wordt gevormd door de zogenaamde Peelrandbreuk. Deze is nabij Vorstenbosch en tussen Nistelrode en Heesch plaatselijk nog duidelijk in het terrein te herkennen als een terreinverheffing, veelal met zogenaamde *wijstverschijnselen*. Na deze tektoniek gleed de Maas af naar de Slenk van Venlo en werden er dekzanden afgezet op de Peelhorst (0 tot maximaal 80 cm) en in de Centrale slenk (meerdere meters).

3.1 Wijstverschijnsel

Onder het wijstverschijnsel, kortweg wijst genoemd, wordt het fenomeen verstaan dat op de *hoge* zijde van een steilrand in het landschap de gronden aanzienlijk natter zijn dan aan de lage zijde van de terreinverheffing. In een langgerekte smalle zone komen deze 'hoge' kwelplekken ook voor tussen Nistelrode en Heesch. Deze lokaal hoog gelegen kwelplekken komen alleen voor aan de oostzijde (hoogste zijde) van een lange steilrand: de Peelrandbreuk.

Wijst hangt samen met geologische storingen (breuken) maar de lokale oorzaak kan sterk uiteen lopen. Bijlage 1 geeft twee voorbeelden. In afbeelding 1a wordt vanuit oostelijke richting (de stroomrichting van het regionale grondwatersysteem) grondwater met hoge debieten aangevoerd door de hoge doorlatendheid van de ondiepe, grindhoudende grove zanden op deze Peelhorst. Bij de breukrand stuit dit grondwater tegen het minder goed doorlatende dekzandpakket in de Centrale Slenk. Als gevolg hiervan stagneert de grondwaterbeweging aan de oostzijde van de breuk hetgeen tot een aanmerkelijke grondwaterstandstijging leidt. In het veld is dit te herkennen aan zeer vochtminnende vegetaties op sterk humeuze of moerige bodems.

Een tweede oorzaak is onder meer aangetroffen nabij het buurtschap Loo waar de terrasranden op geringe diepte worden begrensd door een slechtdoorlatende leemlaag. Door verschuiving langs een breuk binnen de Peelhorst zelf is een leemlaag binnen het grindpakket relatief hoog komen te liggen. Het watervoerende pakket terrasafzettingen is boven de leemlaag erg dun, waardoor het grondwater wordt gestuwd en aan de oppervlakte komt. Voorbij de breuk is het grindpakket relatief dik en zijgt het grondwater over korte afstand tot 1,7 meter diepte weg. De aanwezige ijzeroerbanken (bijlage 1) vormen geen oorzaak (hoewel zij

het verschijnsel wel kunnen versterken) maar zijn primair een gevolg: door het plotseling weg kunnen naar de ondergrond van het grondwater nadat de breuk eenmaal is gepasseerd is de bodem in deze grindrijke zanden tot grotere diepte geërodeerd en vindt ook in verticale richting oxidatie van ijzer plaats; op de wijstplekken zelf vindt alleen nabij het maaiveld (bovenste grondwater) ijzeroxidatie plaats.

Een derde oorzaak van het wijstverschijnsel kan zijn dat de breuk tijdens zijn ontstaan door op- en afschuiving van de afzettingen, aan weerszijden is 'versmeerd' en daardoor slecht doorlatend is geworden.

3.2 Peelrandbreuk

Over de exacte ligging van de Peelrandbreuk ten zuiden van de Nistelrode (waar de onderzoekslocatie zich bevindt) zijn de bronnen niet eenduidig. *Wopereis en Steeghs* (1970) laten de breuk westelijk van Nistelrode in zuidelijke richting doorlopen; *Geenen* (1970) daarentegen laat de breuk scherp in oostelijke richting afbuigen (over de onderzoekslocatie heen) en vervolgens ter hoogte van Menzelsch weer in zuidelijke richting. *Wopereis en Steeghs* zijn primair uitgegaan van landschappelijke hoogteverschillen in oost-west richting – op zoek naar steilranden- in de veronderstelling dat deze door tectoniek zijn veroorzaakt. Daarbij lijken zij te zijn voorbij gegaan aan het feit dat veel van de huidige topografische hoogteverschillen (hogere enkeerdgronden door opplagging, depressies in het dekzand door uitstuiving) eerst veel later dan in het pleistoceen zijn ontstaan.

Geenen heeft de Peelrandbreuk afgeleid door eerst de moerige gronden in kaart te brengen, deze vervolgens aan westelijke zijde met een noord-zuid georiënteerde lijn onderling te verbinden, en met deze lijn de Peelrandbreuk te veronderstellen; en vervolgens de oostelijk aan deze lijn grenzende moerige gronden met wijst aan te merken. Deze auteur lijkt daarmee te negeren dat moerige gronden -zoals binnen het merendeel van de dekzandgebieden- ook kunnen zijn ontstaan door locale uitstuiving van het dekzand (komen binnen de paraboolduiden).

De aldus verkregen verlopen van de Peelrandbreuk verschillen tussen deze beide auteurs: plaatselijk tot meer dan een kilometer.

In het kader van dit onderzoek is een derde criterium als leidraad gebruikt. De essentie van de Peelrandbreuk is dat ten oosten ervan, op geringe diepte de grove Maasafzettingen voorkomen, die ten westen van de breuk eerst op grote diepte worden aangetroffen. Hiertoe zijn de gronden in beeld gebracht waar binnen 40 cm diepte grind wordt aangetroffen (bijlage 2). Binnen dit gebied verdwijnt het grind abrupt: de beschikbare bodem- en geologische kaarten laten geen overgang zien tussen gronden met grind binnen 40 cm diepte en grind op grotere diepte: deze gronden grenzen direct aan elkaar en worden niet gescheiden door bodems met grind beginnend tussen 40 en 60, tussen 60 en 80 etc. De plotselinge overgang tussen bodems met ondiep

grind en bodems zonder grind kan dus niet anders dan overeen komen met de Peelrandbreuk.

Binnen de kom van Nistelrode zijn geen bodemgegevens beschikbaar maar gezien zowel in oost- als west-Nistelrode het grind ondiep voorkomt, bevindt Nistelrode zich op het hoogterras (Peelhorst).

Het aldus afgeleide verloop van de Peelrandbreuk (bijlage 2) volgt op hoofdlijnen de door *Geenen* veronderstelde lijn maar wel oostelijker en noordelijker ervan.

De hier gebruikte, op basis van ondiep grindvoorkomen afgeleide Peelrandbreuk, leidt tot een fundamenteel onderscheid tussen werkelijke wijst (natte kwellocaties op de hoge rand tussen de Peelhorst en de Centrale Slenk) en overige natte locaties (depressies in het dekzandlandschap). Wijstverschijnselen in de engere zin van het woord blijken dan alleen ten westen (en noordwesten, doch dit valt buiten bijlage 2) van Nistelrode voor te komen. Tussen Mortel en Loo ten oosten van Nistelrode, komen eveneens natte gebieden voor op de Peelhorst zelf, maar het betreft hier niet de rand ervan met de Centrale Slenk; deze natte locaties bevinden zich in een vlak terrein. Door *Wopereis* en *Steeghs* (1970) worden deze verklaard door een afzonderlijk breukenpatroon binnen de Peelhorst zelf. De dikte van het grindpakket neemt hier in westelijke richting plotseling door opheffing van de leemlaag af. Het voorkomen van deze natte locaties kan met semi-wijst worden aangeduid: de oorzaak ligt wel in grondwaterstromingstagnatie als gevolg van een geologische breuk, maar het gebied met de hoge grondwaterstanden is niet gelocaliseerd aan de hoge zijde van een steilrand met daarnaast relatief droge gronden aan de lage zijde van de terreinverheffing.

3.3 Bodemopbouw van de onderzoekslocatie en omgeving.

Bijlage 3 geeft een gedetailleerde beeld van de bodemopbouw op de onderzoekslocatie. Hier zijn 4 bodemtypen aangetroffen:

- broekeerdgronden met grondwatertrap (Gt) IIb;
- laarpodzolgronden met Gt IV,
- beekkeerdgronden met Gt IV, en in de zuidwestelijke punt een klein areaal
- enkeerdgronden met Gt VIa

Broekeerdgronden (code aWz) zijn zandgronden met een zwakke profielontwikkeling, maar met een 5-35 cm dikke, veraarde veenbovengrond.

Laarpodzolgronden (code cHn 53) zijn podzolgronden opgehoogd met plaggenmest waardoor een 30-50 cm dikke humeuze bovengrond is ontstaan. Deze bevat 3-4 % organische stof in zwaklemig, matig fijn zand

Beekeerdgronden (code tZga53) bestaan uit matig fijn, zwak lemig zand; met een 15-50 cm dikke humeuze bovengrond; zij worden gekenmerkt door 'roest' binnen 35 cm; overeenkomend met de natuurlijke GHG (gemiddeld hoogste grondwaterstand) in deze ijzerrijke gronden.

Enkeerdgronden (code: EZ23) zijn 'oude bouwlandgronden'; ze bestaan uit een humeuze bovengrond van minimaal 50 cm dik (plaatselijk tot meer dan 1 m) en zijn in de loop der eeuwen ontstaan door regelmatige ophoging met potstalmest. Op de onderzoekslocatie bestaat de bovengrond uit matig fijn, zwak lemig zand met 3-4 % organische stof.

De grondwatertrap (Gt) geeft de drooglegging van de bodem weer; op de onderzoekslocatie vallen (de veranderingen in) de Gt's samen met het bodemtype:

Gt:	GHG: (cm-mv)	GLG: (cm-mv)
Iib	25-40	50- 80
IV	40-80	80-120
VIa	40-80	>120

Bovenstaande Gt aanduidingen zijn recentelijk geactualiseerd (bijlage 4) en geverifieerd in het veld. Hierbij bleek dat, in tegenstelling tot het leeuwendeel van de zandgebieden in Nederland, op onderhavige locatie nauwelijks 'verdroging' is opgetreden in de periode 1965- 2005 en de grondwaterstandsfluctuaties zoals vermeld in oudere onderzoeksrapportages over dit gebied, nog grotendeels actueel zijn.

Naast de genoemde bodemtypen op de onderzoekslocatie komt in de omgeving (bijlage 2) tevens het bodemtype aWp voor: moerpodzolgronden die vergelijkbaar zijn met de broekeerdgronden doch deze bezitten geen podzol in de zandondergrond. Het zijn zwak ontwikkelde zandgronden met een 5-35 cm dikke, veraarde veenbovengrond.

4 Bevindingen

4.1 Aanwezigheid van wijstgronden of andere aardkundige waarden

Uit bijlage 2 blijkt dat het moerige middengedeelte van de onderzoekslocatie geen echte wijst betreft. Het betreffende deel is landschappelijk laag gelegen en de natheid ervan heeft veeleer een topografische oorzaak (uitgestoven depressie in het oorspronkelijke dekzandlandschap) dan een die direct voortvloeit uit een geologische storing (Peelrandbreuk). Wel is het waarschijnlijk dat de grondwaterstand in dit hele gebied is verhoogd door de nabijheid van de Peelrandbreuk. Er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van andere geomorfologische of cultuurhistorische waarden binnen de onderzoekslocatie.

4.2 Beschermde status van het gebied waarin de onderzoekslocatie zich bevindt.

Navraag bij de gemeente Bernheze en de provincie Noord Brabant leert dat de onderzoekslocatie geen beschermde status kent. Er rust geen grondwaterbescherming, bodembescherming, bescherming om archeologische en/of cultuurhistorische redenen en evenmin een beschermd landschap of dorpsgezicht op deze locatie met een dusdanig juridische status dat bebouwing op voorhand is uitgesloten. De uiteindelijke afweging tussen deze en andere sectorale belangen ligt bij de gemeente Bernheze. Na indiening van een principe-verzoek tot bebouwing verricht de gemeente een onderzoek op hoofdlijnen of bebouwing stedenbouwkundig, landschappelijk en archeologisch inpasbaar is. Gezien de bouwlocatie de kom van Nistelrode betreft en aan 3 zijden wordt begrensd door bestaande bebouwing, zijn er vooralsnog, voor zover de gemeente dit nu kan overzien, geen principiële bezwaren tegen bebouwing.

4.3 Bodemkundig/hydrologische geschiktheid van de onderzoekslocatie voor bebouwing

De beoordeling van de bodemgeschiktheid voor wegenbouw en civieltechniek kent relatief grote veiligheidsmarges en een negatieve normstelling hiervoor. Zo worden zowel een laag leemgehalte en tegelijkertijd een lage grondwaterspiegel aangehouden als norm tegen opvriesrisico's. Er vindt geen gecombineerde toets plaats maar afzonderlijke deeltoetsen waardoor in de praktijk van *worst case* situaties wordt uitgegaan. Enig leem gecombineerd met een diepere grondwaterstand zou echter evenmin tot opvriesrisico leiden maar wel tot een stabielere funderingslaag.

Idealiter bevindt de GHG zich in bebouwde omgevingen dieper dan 110 cm –mv om zonder bemaling kabels en leidingen aan te kunnen leggen, storingen te kunnen lokaliseren en te kunnen repareren/vervangen. Anno 2005 is dit in het kader van het landelijke verdrogingsherstelbeleid achterhaald: tijdelijke grondwaterstandsverlaging voor bouw en reparatie van kabels en leidingen is gangbaar geworden. Voor huizen met kruipruimte (gefundeerd op staal) alsook voor met vrachtverkeer belaste wegen, is een GHG van 70 cm-mv of dieper gewenst om de kruipruimten droog te kunnen houden resp. voldoende draagkracht te kunnen verkrijgen. Bij toepassing van waterdichte betonvloeren (op humusarm, leemarm zand, waarbij de muren wel tot onder de vorstgrens (65 cm-mv) worden gefundeerd is een GHG tot 40 cm-mv acceptabel, doch daarmee is de bestrating bij vrachtverkeer niet langer veilig gesteld.

Wel en niet geschikt voor bebouwing is daarnaast een arbitraire afweging: met (kosten voor) waterpeilverlaging of ophoging is, technisch gezien, elke bodem in principe bouwrijp te maken.

De hydrologie op onderhavige locatie leidt ertoe dat voor bebouwing een aanzienlijk deel van het areaal met moerige gronden delen met relatief duurdere aanpassingen geschikt gemaakt moet worden (extra voorzieningen voor ontwatering of ophoging).

Het overige deel van de locatie bestaat uit laarpodzolgronden en enkeerdgronden met een relatief dik humeus dek. De ontwatering vormt hier minder of geen belemmering voor bebouwing maar de funderingsstroken zullen hier tot op de zandondergrond moeten worden uitgegraven en aangevuld met (gestabiliseerd) zand.

Bebouwing van deze locatie is derhalve primair een kosteneffectiviteits-overweging. Het thans bebouwde gebied tussen Kerkhoflaan, Loosbroekseweg en Heuvelweg in Nistelrode bestaat (bestond voorheen) overigens uit vergelijkbare moerige gronden met een nagenoeg identieke waterhuishouding.

Een bijzonder risico-aspect waar men in de praktijk overigens niet zwaar aan tilt is het seismisch gevoelige karakter van dit gebied: bestaande breuklijnen zijn latente nieuwe breuklijnen. Behalve de verhoogde kans op toekomstige aardtrillingen is de bodem rond breuklijnen bovendien per definitie verstoord. Indien de tektoniek, zoals nabij de onderzoekslocatie, reeds langgeleden optrad is de heterogeniteit in de ondergrond met nieuwe (homogene) afzettingen afgedekt. Op en rond de onderzoekslocatie is er op grote schaal dekzand afgezet en zijn door erosie de bodemverschillen in de bovengrond genivelleerd.

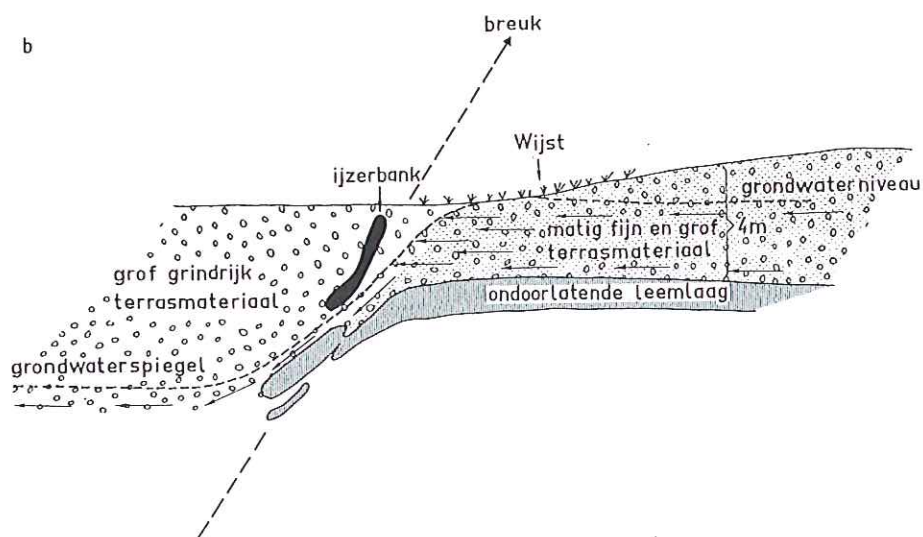
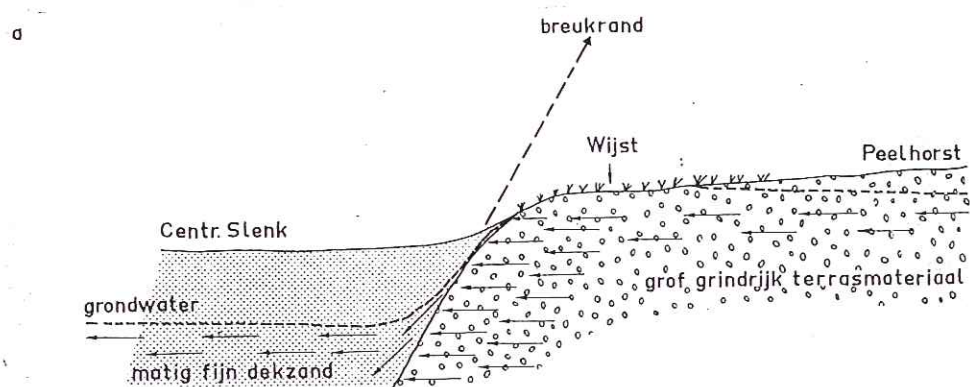
De Peelrandbreuk loopt door diverse bouwlocaties waaronder de kom van Nistelrode: blijktbaar leidt het verhoogde risico voor bodembeweging en de

heterogeniteit van de veelal diepere ondergrond niet tot onacceptabele zettingsverschillen en accepteert men de risico's, in ieder geval voor laagbouw.

Een rol speelt hierbij dat Zuid Nederland 'vol' zit met vergelijkbare breuklijnen; de exacte locatie van breuklijnen moeilijk of niet vast te stellen is en het zelden een enkele breuklijn betreft maar veelal een breukzone, bestaande uit meerdere kortere breuklijnen met daartussen dwarsbreuken. Op kaarten wordt zo'n breukzone dan indicatief met een lijn aangegeven terwijl de werkelijkheid aanzienlijk complexer is. Wil men rekening houden met tektoniekrisico's zullen, uit onzekerheidsoverwegingen, grote gebieden voor bebouwing moeten worden uitgesloten.

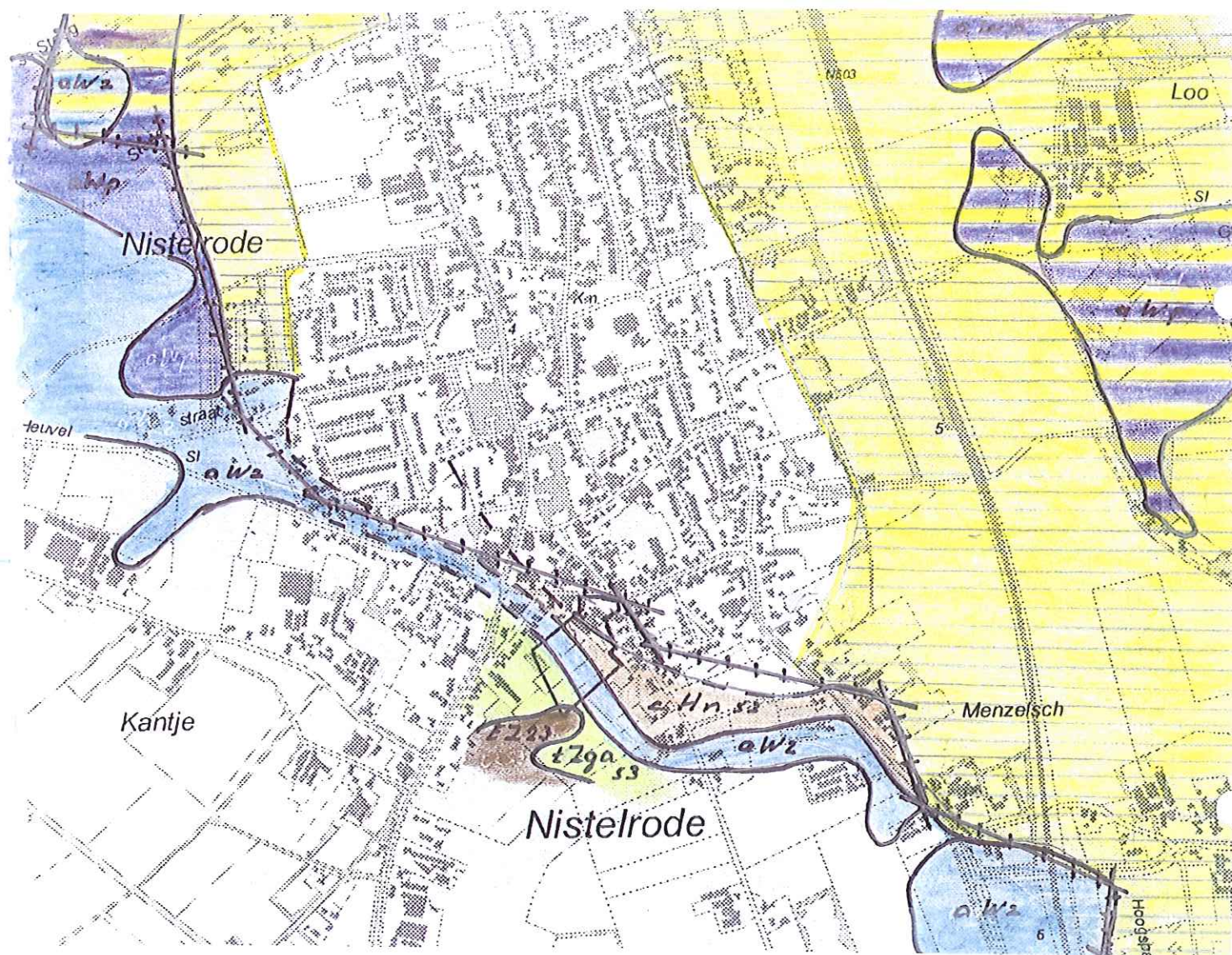
Het feit dat niet plaatsvindt geeft aan dat de risico's maatschappelijk acceptabel worden gevonden.

Bijlage 1.
Vormen van het Wijstverschijnsel
Naar: Wopereis en Steeghs, 1970



Bijlage 2

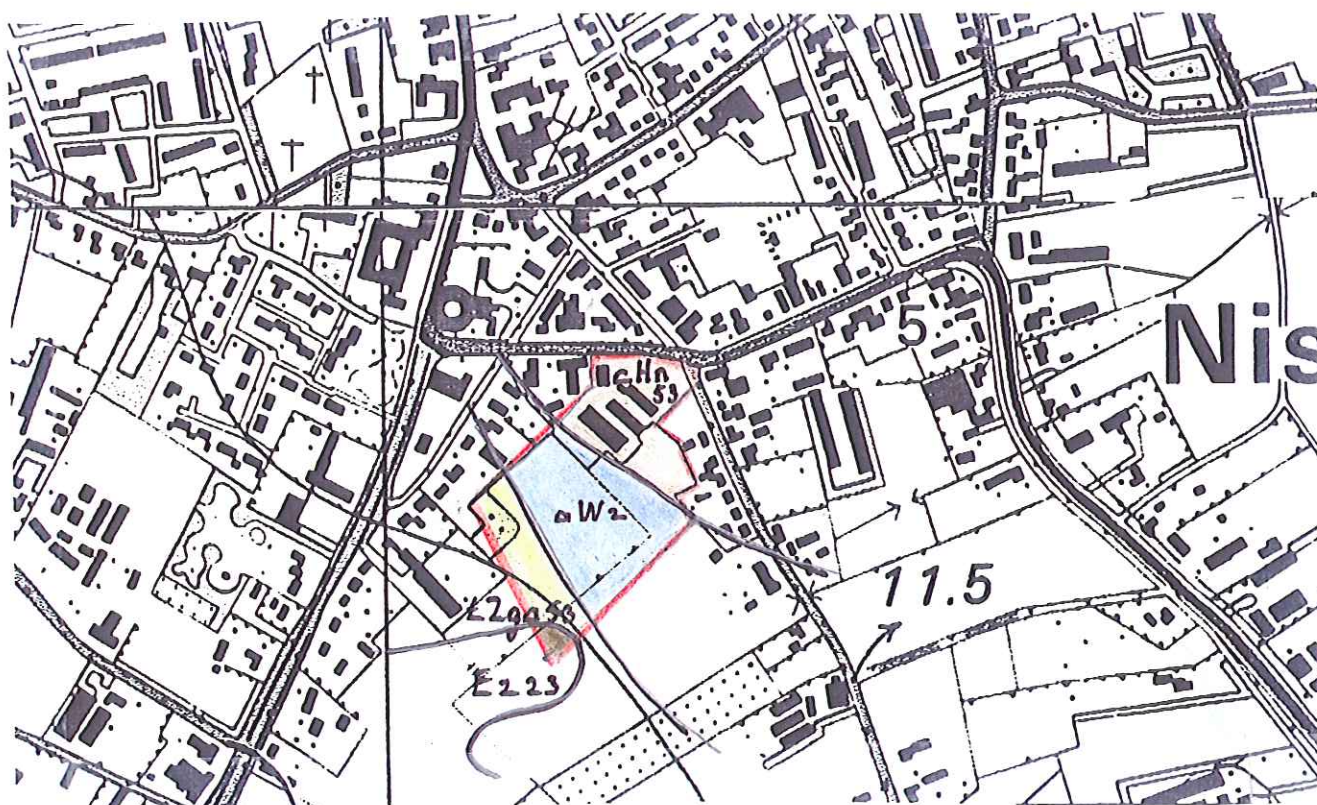
Bodemopbouw en geohydrologie van de onderzoekslocatie en de omgeving



-  Hoogterras afzettingen (grind binnen 40 cm-mv)
-  Moerpodzolgronden
-  Moerige eerdgronden
-  Laarpodzolgronden
-  Beekeerdgronden
-  Enkeerdgronden
-  'echte' wijstgronden
-  waarschijnlijk verloop van de Peelrandbreuk

Bijlage 3

Bodem- en grondwatertrappenkaart van de onderzoekslocatie

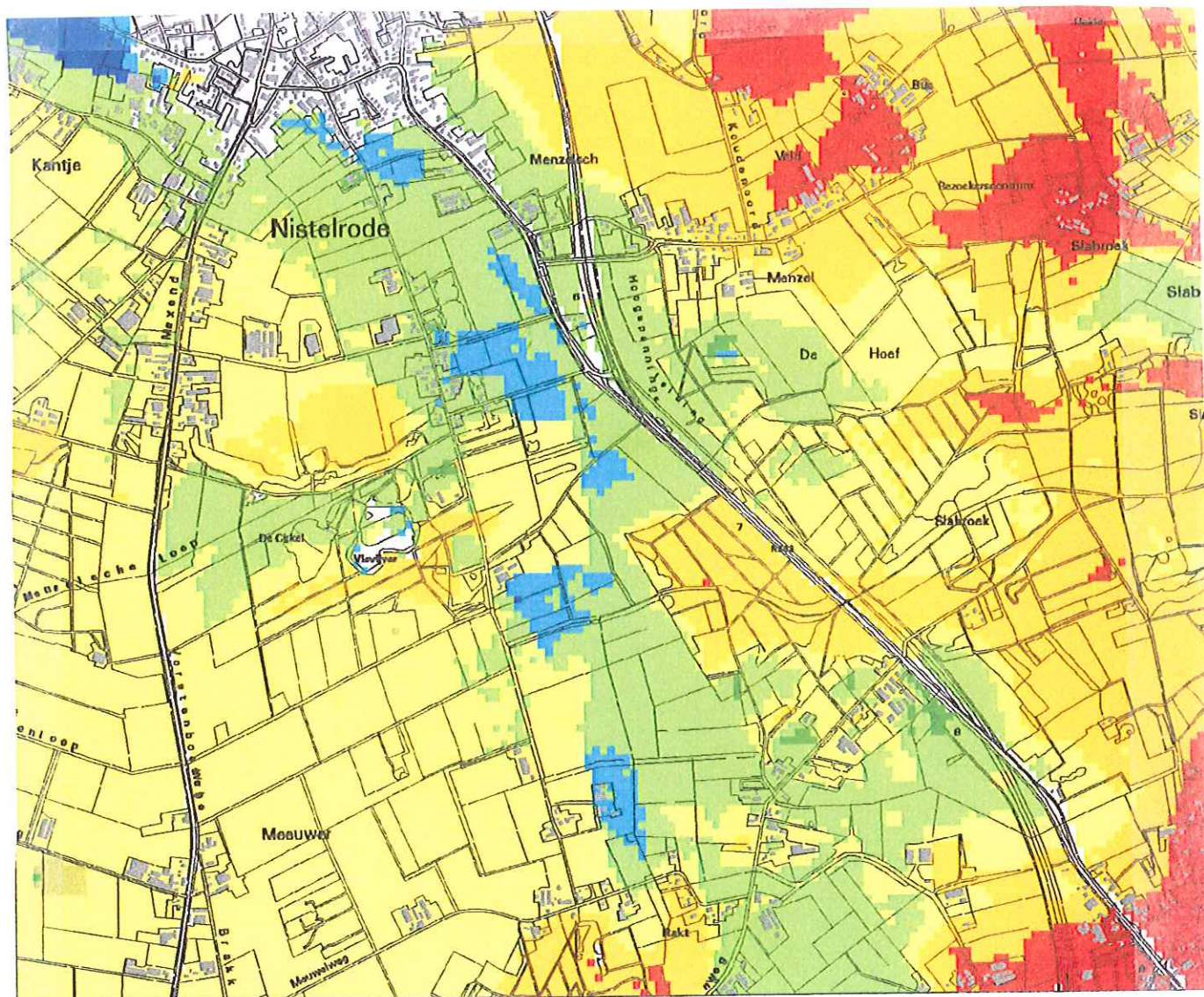


 Moerige eerdgronden Gt IIb	 Laarpodzolgronden Gt IV
 Beekeerdgronden Gt IV	 Enkeerdgronden Gt VIa

Gt:	GHG: (cm-mv)	GLG: (cm-mv)
IIb	25-40	50- 80
IV	40-80	80-120
VIa	40-80	>120

Bijlage 4

Geactualiseerde grondwatertrappenkaart van de onderzoekslocatie en omgeving



	Gt	GHG (cm)	GLG (cm)	
	I	0 - 40	0 - 50	(zeer natte gronden)
	II	0 - 25	50 - 80	
	IIb	25-40	50 - 80	
	III	0 - 25	80-120	
	IIIb	25-40	80-120	
	IV	40-80	80-120	
	V	0 - 25	>120	
	Vb	25-40	>120	
	VI	40-80	>120	
	VII	80 - 140	>120	
	VIII	>140	>160	(zeer droge gronden)

Bron: Gd-kaart Oost-Nederland, 2001-2004