

631.475 (-.021.2)

L47
S.R. 18, II
Stichting voor Bodemkartering,
Afdeling karteringen ten behoeve van
Streekplannen en Uitbreidingsplannen,
Wageningen.

no. 181
September, 1948.

De bodemgesteldheid van de gemeente Harderwijk.
door Ir. W.J. van Liere.

De gemeente Harderwijk is 3349 ha groot. In het noord-oosten en noord-westen is de natuurlijke begrenzing, resp. het IJsselmeer en de Hierdense beek. In het zuid-westen vormt de Weisteeg de grens vanaf het IJsselmeer tot de Rijksweg Amersfoort-Zwolle. Vandaar loopt de gemeentegrens in zuid-oostelijke richting ongeveer evenwijdig aan de straatweg naar Apeldoorn. In het zuid-oosten loopt de grens door het bosgebied van het hoge deel van de Veluwe.

Doel van het onderzoek:

Het doel van het onderzoek was de bodemgesteldheid te bestuderen in verband met de tuinbouwkundige waarde. Daar de huidige tuinbouwbedrijven grotendeels rondom de bebouwde kom liggen en een belangrijk aantal bedrijven binnen het uitbreidingsplan valt, moest nagegaan worden of er buiten dit centrum nog gronden aangetroffen worden, welke voor de Harderwijkse tuinbouw geschikt zijn.

Vorming van het landschap:

Ter inleiding en voor een goed begrip van de waardering der gronden voor hun tuinbouwkundige waarde, is het nodig iets te zeggen over het ontstaan van het landschap.

De grondslag van de verschillende landschappen welke in deze gemeente voorkomen is gelegd in het Pleistoceen, dat een onderdeel is van het Quartair. In het Pleistoceen heeft men vier ijstijden gekend, afgewisseld door warmere perioden. In de derde ijstijd, de z.g. Riss-tijd heeft het ijs ook een groot gedeelte van ons land bedekt ongeveer tot de lijn Vogelenzang-Nijmegen. Het bevoog zich voort door de lager gelegen rivierdalen zoals de tegenwoordige

ISN
223 2228

-02

Geldersse Vallei en het IJsseldal. Onder invloedder geweldige ijsmassa's werden de tussenliggende hogere gebieden opgestuwd. Dit gestuwde materiaal, dat voordien reeds aanwezig was, noemt men praeglaciaal. Door deze stuwning was een aanzienlijk hoogteverschil ontstaan. De gletschers, welke vanuit het noorden tot ons land doordrongen, vervoerden veel stenen en ander materiaal van noordelijke herkomst, waarvan men de overblijfselen nu nog aantreft o.a. keileem en zwerfstenen. Later zijn de dalen weer geleidelijk opgevuld o.a. door het materiaal dat bij het afsmelten van het gletscherijs door de gletscherbeken werd afgezet, d.i. het z.g. fluvioglaciaal.

Tijdens de laatste glaciële periode heeft het ijs ons land niet bereikt, maar heerste hier wel een koud en droog klimaat. Alleen in de zomermaanden ontdeedte de bovengrond op een steeds bevroren ondergrond. In deze periode heeft in het barre klimaat veel verspoeling en verstuiwing plaatsgevonden. Dikke pakketten stuifzand werden afgezet en uit deze stuifzanden (laagterras genaamd) bestaat voor een groot deel de oppervlakte van de gemeente Harderwijk. Dit laagterras helt in deze gemeente af van zuid-oost naar noord-west en bestaat, wat de bovenste 1 à 2 m betreft, uit middelkorrelig, ongelaagd grindloos dekzand met grindhoudend tot grindrijk zand eronder. Later, na de doorbraak van de Zuiderzee, zijn er langs die zee slib- en strandwallen afgezet.

Zo zijn er drie landschappen ontstaan:

- 1e. Praeglaciaal landschap.
- 2e. Laagterras landschap (stuifzand).
- 3e. IJsselmeer landschap.

1e. Praeglaciaal landschap:

Dit treft men aan in het zuid-oosten van de gemeente. Het is hoog gelegen t.o.v. N.A.P. en heeft een onregelmatig reliëf. De begroeiing bestaat uit bos en heide. Het is alleen voor de bosbouw van belang en blijft daarom verder buiten beschouwing.

2e. Laagterras - landschap:

Hierop hebben de mensen zich gewestigd. De boerderijen werden gebouwd op de grens van bouw- en grasland. De boerderijen liggen langs de grote weg Harderwijk-Hierden. Deze weg ligt dus ook ongeveer op de grens tussen bouwland en grasland. Ten zuiden van de straatweg vindt men bouwlanden, ten noorden ervan graslanden. De grens tussen bouwland en grasland wordt bepaald door de stand van het grondwater. Is de grondwaterspiegel in de winter hoger dan 50 cm beneden maaiveld, dan is het land als grasland in gebruik; is de grondwaterspiegel in de winter lager dan 50 cm beneden maaiveld, dan is het land als bouwland in gebruik.

Als strooisel voor de potstallen gebruikte men heideplaggen of bosstrooisel. Hiermede werden de hoger gelegen bouwlanden bemest. In de loop der eeuwen zijn ze hierdoor belangrijk opgehoogd, zodat plaatselijk een donkere humeuze laag is ontstaan van meer dan 1 m dikte.

Op andere plaatsen van de Veluwezoom treft men in het laagterras het typische micro-relief aan met bouwland op de ruggen en grasland in de dalen. In deze gemeente zijn de verschillen te gering en heeft het micro-relief weinig invloed op het grondgebruik. De verschillende percelen waren vroeger omgeven door boswallen met een wildgraaf. Vele wallen zijn intussen weer geslecht, waardoor een vlak open terrein is ontstaan en waardoor verstuiving van het zand in de hand wordt gewerkt.

3e. IJsselmeerlandschap:

Dit omvat een gordel langs het IJsselmeer. Op het dekzand, dat zich in de ondergrond bevindt is slib afgezet, waardoor plaatselijk kleilagen, op andere plaatsen een mengsel van laagterras met kloi ontstaan zijn. Langs de kust is een strandwal ontstaan, welke plaatselijk aanzienlijke afmetingen kan aannemen. Het is een tamelijk vlak gebied met weinig boomgroei en is overwegend als grasland in gebruik. Tot aan de definitieve afsluiting van de Zuiderzee was een andere bodemgebruiksform niet goed mogelijk, omdat bij stormen vanuit het noordwesten het water opgestuwd werd waardoor deze grond onder water kwam. Door de afsluiting van de Zuiderzee behoort dit nu tot het verleden evenals de eb- en

vloedwerking. Het gevolg hiervan is, dat de af- en ontwatering van de lagere gronden verbeterd is. Perceelen waar men voordien in het natte jaargetijde niet met paard en kar op kon komen zijn nu gedurende het gehele jaar droog. De gevolgen voor het grasland t.g.v. de veranderde omstandigheden zullen onder het hoofdstuk over de landbouwkundige waarde worden besproken.

Bodemseries:

Laagterras - landschap:

Hierin zijn de volgende bodemseries onderscheiden:

- a. de plaggengronden (zwart humeus)
- b. de bosstrooiselgronden (bruin humeus)
- c. de vochtige zandgronden
- d. de jongere ontginningsgronden

a. en b. De grenzen tussen a en b, zijn meestal niet scherp, daar overgangen voorkomen waarbij men van beide humusbemestingen gebruik heeft gemaakt. In die gevallen is de bodem ingedeeld bij de bodemserie, die het sterkst overheerste. Ook kwam het voor dat profielen tot 40 à 50 cm zwart waren en dan overgingen in bruine bosstrooiselgrond. Deze enkgronden komen ongeveer in een aaneengesloten complex voor. Tegen het Praeglaciaal zijn ze meestal droog en worden naar het noord-westen geleidelijk vochtiger en daardoor oogstzekerder en voor meer eisen- de gewassen geschikt.

c. Vochtige zandgronden: Deze bevinden zich praktisch in een aaneengesloten gordel tussen de enkgronden enerzijds en het IJselmeerlandschap anderzijds. Hiertoe behoren ook nog enkele afgegraven stukken tussen de hogere gronden. De dikte der humeuze laag is bij deze profielen meestal geringer, terwijl de grondwaterspiegel zich dicht onder het maaiveld bevindt. Op enkele uitzonderingen na zijn ze als grasland in gebruik.

d. Jongere ontginningsgronden: Gronden, tot deze groep behorende, komen weinig voor in deze gemeente. Over het algemeen is de oppervlakte bouwland vrij gelijk gebleven. Verlaten bouwlanden, die weer gedegenereerd zijn tot bos of heide treft men overeens zelden aan.

IJsselmeerlandschap:

Hierin zijn drie bodemseries onderscheiden:

a. Mangelgronden.

b. Kleigronden.

c. Strandwallen.

ad a. De mangelgronden bestaan uit laag-terraszand, gemengd met een grotere of kleinere hoeveelheid sliedelen, welke onder invloed der vroegere Zuiderzee zijn afgezet. Zij vormen de overgang tussen de kleigronden, die langs het IJsselmeer voorkomen en het dekzand meer landinwaarts.

ad b. De kleigronden bestaan hoofdzakelijk uit fijne bestanddelen met weinig invloed van het laagterras in de bovengrond. De ondergrond bestaat uit dekzand, meestal spoedig overgaande in grindrijk zand.

ad c. Hiervan is de opbouw vaak gelijk aan a en b, alleen bevindt zich er dan een laag grindrijk zand bovenop. De stroken zijn vaak geëgaliseerd. Zij liggen langs het IJsselmeer en zijn ontstaan onder invloed van de eb- en vloedwerking, toen de open verbinding met de Noordzee nog bestond. Op vele plaatsen zijn deze wallen geëgaliseerd, waardoor ze enigszins bruikbaar zijn geworden voor grasland. De lagere profielen in dit landschap zijn meestal weinig in de ondergrond; dit is op de bodenkaart aangegeven.

Bodentypen:

Bij het bestuderen van de groei der gewassen op de verschillende bodentypen bleek, vooral in het laagterraslandschap, dat de diepte van de grondwaterstand de sterkste invloed op de groei der gewassen uitoefende. Ook de dikte der donkere humeuze laag is van belang en de korrelgrootte van het zand.

De diverse bodentypen zijn dan ook naar deze drie factoren ingedeeld. Gronden van een bepaald bodemtype hebben dus ongeveer eenzelfde grondwaterstand, dikte der humeuze laag en korrelgrootte binnen zijn bodemserie.

Om het aangeven der verschillende bodentypen op de bodenkaart te vergemakkelijken hebben we van symbolen (cijfers en letters) gebruik gemaakt. Naar de grondwaterstand zijn de gronden ingedeeld in cijfers 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

- 1,- gley tot in de zode
- 2,- " direct onder de zode, 10 - 45 cm
- 3,- " van 45 - 60 "
- 4,- " " 60 - 75 "
- 5,- " " 75 - 100 "
- 6,- " " 100 - 125 "
- 7,- " " 125 - en dieper.

De dikte der humeuze laag werd aangegeven met letters:

.... minder dan 15 cm

- Anders*
- A ± 20 cm
 - B ± 40 "
 - C ± 60 "
 - D ± 80 cm en meer.

Korrelgrootte van het zand:

..... middelkorrelig grindloos dekzand

- G grof zand
- S scherp zand
- K grind

Grondwater:

Voor het bepalen van de grondwaterstand hadden we vier hulpmiddelen.

- a. de bovenzijde van de gleyzone.
- b. de onderkant " " "
- c. het begin van het witte zand.
- d. de grondwaterstand tijdens de opname.

Meestal hebben we gebruik gemaakt van het onder c. genoemde. Daar de waarde der diverse bodentypen voor de verschillende cultuurgewassen nauw samenhangt met de diepte waarop zich het grondwater onder het maaiveld bevindt, moet men dit onderzoek zien als een momentopname. Zou deze waterstand een verandering ondergaan, b.v. door grotere wateronttrekking op de Veluwe voor de waterleiding,

verlaging van de waterstand van het IJsselmeer, of bemaling der nieuw te maken Zuid-Costpolder, dan zullen de grenzen der verschillende bodentypen verlegd moeten worden.

Op de hierbij gevoegde profieldoorsnede zijn de onder a, b, c, en d genoemde hulpmiddelen aangegeven. Hieruit blijkt dat de zone tussen onder- en bovenkant der gleyhorizont meestal \pm 40 cm bedraagt. In de zone waar momenteel de beste cultuurgronden worden aangetroffen is ze veel dikker en bedraagt plaatselijk bijna een meter. Hier komt het grindhoudende zand niet zo diep onder het maaiveld voor, zodat verondersteld moet worden dat water, waarin gereduceerd ijzer is opgelost, door watervoerende lagen vanaf de Velluwe wordt aangevoerd en daar ter plaatse oxydeert en als ijzerroest neerslaat. Vanaf deze plaats tot aan de zee is de grondwaterstand gedurende de wintermaanden gedaald nadat de Zuiderzee afgesloten is door reeds eerder genoemde oorzaken met hun gevolg. Ook de steeds groter wordende hoeveelheid water, welke door het pompstation voor de waterleiding uit de hoger gelegen gronden wordt onttrokken, kan er nog enige invloed op hebben.

Mangelgronden:

De mangelgronden zijn in drie zwaarteklassen ingedeeld.

- I. is lichte mangelgrond dus sterk zandig.
- II. is matig zware mangelgrond dus minder zandig.
- III. is zware mangelgrond dus nog minder zandig.

Over het algemeen wordt de structuur e.d. slechter, naarmate de zwaarte toeneemt. Op de plaatsen waar deze laag weinig is, hebben we er de letter V. aan toegevoegd. Wanneer de bovengrond reeds weinig is, V.V. Bij kleigronden heeft men alleen de onderscheiding:

K. wanneer de kleilaag direct op het zand rust.

K als ze tevens weinig is.

V
Zoals de letter achter het cijfer bij de zandgronden de diepte van het schrale zand aangeeft onder de humeuze laag, zo geeft die letter bij de mangel- en kleigronden dit eveneens aan, maar dan vormt het de onderkant van de zwaardere laag rustend op het schrale zand.

Profieldoorsnede:

Dit is een dwarsdoorsnede tot een diepte van $1\frac{1}{2}$ m vanaf het droogste bouwlandprofiel tot aan het IJsselmeer. De boringen zijn verricht op een lijn, welke men kan trekken van de schoorsteen van het pompstation der waterleiding over de vliegtuigverkenningstoren naar het IJsselmeer.

Hierop heeft men overzicht van:

- a - het grindloze en grindhoudende tot grindrijke zand.
- b - het middelkorrelige dekzand en scherpe zand.
- c - de dikte der donkere humeuze grondlaag.
- d - de gronden die onder directe invloed van de Zuiderzee ontstaan zijn.
- f - de invloed van het grondwater zoals onder a, b, c, en d vermeld.
- g - het bodentype, dat we aan een desbetreffende grond gegeven hebben.

Korrelgrootte van het zand:

De laag donkere humeuze grond bestaat praktisch overal uit het middelkorrelige dekzand. De enkele uitzonderingen hierop staan op de bodenkaart aangegeven. Overigens hebben we de toevoeging G, S en K voor resp. gref, scherp en grindrijk zand alleen gegeven wanneer het binnen 1 m en boven de grondwaterstand voorkwam in de hogere en droge gebieden.

Bij de lagere gronden langs het IJsselmeer vooral tussen de stad Harderwijk en de Hierdense beek bevindt het grindrijke en meestal scherpe zand zich praktisch overal op bereikbare diepte, is $1\frac{1}{2}$ m.

De Harderwijkse tuinbouw:

De tuinbouwgewassen, welke momenteel hier worden verbouwd, behoren grotendeels tot de z.g. zomergroenten. Wortelen, aardbeien en sla kunnen tot de hoofddeelten worden gerekend, verder andijvie, spinazie enz. Behalve wortelen zijn het producten, welke snol aan bederf onderhevig zijn en die gedurende de zomermaanden een lang vervoer vanuit de grote centra in het Westen des lands minder goed verdragen en daarom hier gewild zijn. Tevens heeft men hier over het algemeen minder met ziekten en kwalen te kampen o.a. weinig luisaantasting, waardoor een beter kwaliteitsproduct kan worden verkregen. Bovengenoemde gewassen stellen hoge eisen aan de grond

in het bijzonder wat vochthoudendheid, opdrachtigheid en dikte van de bewortelbare laag betreft.

Plaatselijk worden ook fruitaanplantingen aangetroffen, welke vaak niet op de daarvoor geschikte gronden voorkomen. De gronden welke hiervoor in aanmerking komen, moeten een humeuze laag hebben van minstens 60 cm. en een winterwaterstand van \pm 60 cm.

De Bodemgeschiktheidskaart voor tuinbouw:

De tuinbouw als geheel is de meest intensieve bodemgebruiksvorm waarin veel kapitaal en arbeid per eenheid van oppervlakte wordt gestoken. Zij moet daarom alleen op de best geschikte gronden worden uitgeoefend.

Zoals reeds eerder werd vermeld, is bij de indeling der bodemtypen zoveel mogelijk rekening gehouden met de mate van geschiktheid om cultuurgewassen voort te brengen.

De gronden, welke momenteel door tuinbouw ingenomen worden of hiervoor in aanmerking komen, hebben alle een winterwaterstand tussen 30 en 60 cm en een donkere humeuze laag van minstens 40 cm voor de lagere en 60 cm voor de iets hogere gronden. Deze gronden komen op de bodenkaart voor als 2, 12 en 22, met toevoeging van B. of C. en 3, 13 en 23, met toevoeging van C of D.

Daar gronden, welke binnen een bepaald bodemtype vallen niet steeds dezelfde geschiktheid blijken te bezitten voor de veeleisende tuinbouwgewassen, is een speciale tuinbouwgeschiktheidskaart vervaardigd. Hierop zijn de gronden, welke in het algemeen voor tuinbouw in aanmerking komen, volgens een bepaald systeem geclassificeerd.

Klasse I, geschikt voor alle cultures:

Hiertoe rekenen we die gronden, die het ideale profiel het meest benaderen, waarop de mogelijkheden het grootst zijn. Hierop moet zowel de zeer intensieve groenten-als fruitteelt met goed succes mogelijk zijn, zodat een ruime gewassenkeuze de individuele kweker in staat stelt om de risico's zoveel mogelijk te kunnen verdelen.

Deze gronden worden in deze gemeente in beperkte mate aangetroffen en liggen grotendeels aan de rand en ook in de stad. Meestal zijn ze reeds gedurende een lange periode voor de teelt van intensieve gewassen in gebruik. Zij hebben in die tijd veel organische meststoffen in de vorm van stalrest en compost ontvangen en hebben een goede verzorging gehad, waardoor ze een voortreffelijke structuur bezitten. Ze hebben vaak een donkere humeuze teeltlaag van 80 cm en meer. Ze bestaat uit middelkorrelig dekzand, dat meestal lemig is, waardoor ze een grotere watercapaciteit bezit.

Klasse II. (A. goed geschikt voor groenten, B. goed geschikt voor fruit).

De gronden welke hiertoe gerekend zijn bieden minder mogelijkheden. Enerzijds bestaan ze uit gronden, welke voor de fruitteelt goed geschikt zijn, doch minder voor groenteteelt, omdat de vochtvoorziening niet meer in het optimum is, doordat zij minder lemig zijn en de grondwaterstand iets lager is, anderzijds die gronden, welke een iets hogere ^{grond}waterstand hebben en daardoor voor de groenteteelt goed geschikt zijn, maar niet meer voldoen aan de eisen, welke de fruitteelt daaraan stelt, mede ook, omdat de dikte der humeuze en dus goed wortelbare laag geringer is. Overigens is geschiedenis, bebouwing en ontwikkeling gelijk aan de gronden behorende tot klasse I.

Klasse III. (matig geschikt voor alle cultures).

De hiertoe behorende gronden liggen over het algemeen verder van de stad af. Ze zijn steeds in gebruik geweest als bouw- of grasland. Hierop is minder met compost gemest en ze zijn over het algemeen schraler. Wanneer zij als tuinland in gebruik komen, zal de kwaliteit geleidelijk verbeteren.

Klasse IV. (A. matig geschikt voor groenteteelt, B. matig geschikt voor fruitteelt)

Deze gronden komen behalve wat de grondwaterstand betreft, overeen met de onder III genoemde. Die met A. aangegeven zijn hebben een iets hogere waterstand en komen alleen voor groenteteelt in aanmerking, terwijl de tot B. behorende een iets lagere waterstand hebben en daardoor meer voor fruitteelt in aanmerking komen.

Klasse V. (zeer matig geschikt voor alle cultuurs).

Hiertoe behoren gronden, welke wel een geschikte waterstand hebben en wanneer ze als tuinland in gebruik komen door betere verzorging of speciale cultuurmaatregelen e.d. geleidelijk verbeteren, doch momenteel door verschillende oorzaken b.v. aanwezigheid van enig loodzand of een storend laagje op 40 à 50 cm diepte in kwaliteit ten achter staan bij de gronden behorende tot klasse III.

Een nadere bestudering der bijgaande tuinbouwgeschiktheidskaart toont aan, dat de beste tuinbouwgronden aan de rand der stad gelegen zijn. Door jaren- of zelfs eeuwenlange goede organische bemestingen en goede verzorging zijn deze gronden die oorspronkelijk reeds van goede kwaliteit waren tot uitstekende tuinbouwgronden gemaakt. Een groot gedeelte heeft waarschijnlijk behoord tot het grondbezit van een klooster, onder welks invloed deze gronden geworden zijn tot wat ze momenteel zijn.

Ook bij het kasteel "De Essenburg" treft men een complex gronden aan, welke een betere indruk maken dan de omliggende gronden. De waterstand is er hoger, waardoor ze voor fruitteelt minder geschikt zijn. Tevens heeft dit tot gevolg, dat in de donkere laag welke rijk is aan organische stof door ruime bemestingen hiermee, de luchttoetreding (zuurstof) onvoldoende is waardoor reductieprocessen optreden soms reeds op 10 à 20 cm diepte. Wordt het land goed begreppeld, dan zal het voor de groenteteelt in aanmerking kunnen komen.

Een gedeelte van de eerste gemeenteweide zou na egalisatie bruikbaar zijn voor tuinbouw, hoewel de donkere humeuze laag gemiddeld slechts * 40 cm zal bedragen.

Tussen de Weisteeg en het IJselmeer ligt nog een strook waarvan de donkere humeuze laag iets dikker is en daarom beter geschikt is.

De overige percelen welke voor tuinbouw in aanmerking zouden kunnen komen bevinden zich grotendeels langs de Rijksstraatweg Amersfoort-Zwolle tussen Harderwijk en de Hierdense beek. Meestal liggen ze direct achter de boerderijen, zodat ingebruikname voor tuinbouw vaak moeilijkheden zal geven. In tegenstelling met de gronden rond de stad, die een donkere kleur bezitten, hebben deze gronden een bruine kleur, welke verkregen is door bemesting met bosstrooisel uit de potstallen. Voor tuinbouwgewassen zijn deze bruine gronden slechts matig geschikt, doch daar de grondwaterstand goed is, zijn zij met zware organische bemesting goed geschikt

te maken.

Tot de gronden welke niet voor tuinbouw in aanmerking komen, behoren op de eerste plaats het grote complex te droge gronden, welke een winterwaterstand hebben dieper dan 60 cm. Daardoor wordt het teeltrisico te groot omdat in een droge periode gemakkelijk groeistagnatie optreedt. In zo'n periode krijgt men veelal aantasting door insecten, b.v. luizen, waardoor de kwaliteit sterk vermindert of het product zelfs waardeloos wordt. Tevens gaan vele groentesoorten zoals andijvie, sla, spinazie en postelein van het vegetatieve spoedig over in het generatieve groei-stadium, waardoor de producten geogst moeten worden voor ze hun volle wasdom bereikt hebben en waardoor de opbrengst ver beneden het gemiddelde blijft.

De lage zandgronden met gley tot aan de oppervlakte, die meestal een donkere bovenlaag van hoogstens 30 cm hebben zijn ongeschikt voor tuinbouw. Zij blijven in het voorjaar lang nat en koud, waardoor men in het voorjaar te laat met de werkzaamheden aan kan vangen. Door de hoge waterstand is de grond onvoldoende doorlucht en daardoor hebben ze een gering bacterieleven.

Onder de lichte Mangelgronden (symbool 433 e of 432 e komen enkele stroken voor, die geschikt zijn voor tuinbouw, deze staan dan ook aangegeven.

De middelzware en zware mangelgronden zijn ongeschikt. Zij hebben een minder goede tot slechte structuur tengevolge van wateroverlast, onvoldoende doorluchting en geringe activiteit der bacteriën. Zij zijn moeilijk bewerkbaar en de gewassen komen in het voorjaar moeilijk aan de groei, ze slaan moeilijk aan zegt de praktijk. Daardoor zijn de producten later oogstbaar, wat meestal financieel nadelig is terwijl de tweede teelt vaak niet meer tot volle wasdom komt voor het invallen van de winter.

Dit alles geldt in nog sterkere mate voor de klei op zand en klei op veen op zandprofielen.

Samenvattende kunnen we dus zeggen dat:

- 1 - de voornaamste factoren welke de geschiktheid voor de tuinbouw in Harderwijk bepalen, de grondwaterstand is en de dikte van de donkere humeuze laag direct daarop volgt.
- 2 - de geschiktste tuinbouwgronden rond de stad gelegen zijn.
- 3 - deze door hun natuurlijke opbouw, goede verzorging en bemestingstoestand

tot de beste Nederlandse tuinbouwgronden kunnen worden gerekend.

4 - er buiten dit centrum praktisch geen gelijkwaardige gronden worden gevonden.

5 - er binnen de gemeente nog wel gronden liggen welke voor tuinbouw in aanmerking komen, doch deze hebben hogere exploitatiekosten en grotere teeltrisico's.
