

*De inrichting van een tuinbouwgebied in de
ruilverkaveling Lollebeek*

De inrichting van een tuinbouwgebied in de ruilverkaveling

De hoofdafdeling Projecten van het Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding verricht onderzoek naar de inrichting van gebieden met agrarische bestemming.

De eerste studie in dit verband geschiedde voor de ruilverkaveling Lollebeek. Hierbij werd aan de inrichting van het tuinbouwgebied nabij Hegelsom speciale aandacht geschonken.

Inleiding

In de ruilverkaveling Lollebeek (N.-Limburg), en wel speciaal in het zuidoostelijk deel daarvan, heeft de tuinbouw zich na de oorlog snel uitgebreid. De laatste jaren is de ontwikkeling van het glasareaal opmerkelijk geweest.

In 1959 werd begonnen met de studie van het gebied dat de vorm heeft van een driehoek (zie de kaarten op pag. 4 en 5). De oppervlakte bedraagt ongeveer 1200 ha.

Ter verkrijging van enig inzicht in de huidige productie-omstandigheden en de wensen tot verbetering die leefden onder de tuinbouwers, werd een dertigtal bedrijven bezocht. De keuze is gevallen op de meest vooruitstrevende tuinbouwers, die één of meer kassen bezaten. Deze keuze houdt direct verband met de vermoedelijke toekomstige ontwikkeling in het gebied van het kleine gemengde landbouwbedrijf naar het intensieve stookglasbedrijf. De bezochte bedrijven zijn relatief ver gevorderd in deze ontwikkeling: zij bezitten samen 6 ha staand glas, hetgeen ongeveer de helft van de oppervlakte glas in dit gebied is.

De gegevens van de enquête zijn mede gebruikt voor

het opstellen van een plan ter verbetering van de tuinbouw en tot het scheppen van mogelijkheden voor verdere uitbreiding aangezien de economische vooruitzichten hiervoor redelijk gunstig zijn.

Bij het opstellen van het plan werd samengewerkt met de Cultuurtechnische Dienst en de Provinciale Waterstaat. Uiteraard vond tevens overleg plaats met het Rijkstuinbouwconsulentenschap te Roermond.

De historische ontwikkeling van het gebied

Omstreeks 1870 was het gebied nog voor het grootste gedeelte begroeid met bos en heide en werd het bewoond door dagloners, die bij de boeren werkten. De boerderijen lagen langs het Meterikseveld. Een klein gedeelte van het gebied langs de Kabroekse beek werd als grasland gebruikt. Omstreeks 1890 begon de verving van de Peel en voor velen van deze dagloners werd dit toen de bron van hun gezinsinkomen. Na de eeuwwisseling begonnen zij de grond rondom de woning langzamerhand te ontginnen; zij verbouwden er aardappelen en voedergewassen op. Met het voortschrijden der jaren werd meer grond ontgonnen en al spoedig werden ook tuinbouwgewassen geteeld, zoals augurk, doperwt en spekboon. Kunstmest, goedkope arbeidskrachten en de geschiktheid van de grond bevorderden een snelle uitbreiding van deze teelten. In 1912 werd in Horst de Tuinbouwvereniging opgericht, die de afzet naar de veiling in Venlo regelde.

Deze ontwikkeling zette zich voort tot na de tweede wereldoorlog. Toen begon het beeld van het gemengde kleine landbouwbedrijf zich te wijzigen: de vraag naar de fijnere tuinbouwprodukten nam

ollebeek

sterk toe. Omstreeks 1950 kwamen er warenhuizen, terwijl op de hoge gronden de aspergeteelt zich sterk uitbreidde. Ongeveer in 1953 begonnen ook de aardbei en de zwarte bes een belangrijke plaats in te nemen.

De huidige toestand van het gebied

In het hier besproken gebied staan de bedrijfsgebouwen van ruim 200 tuinbouwers en boeren; ook de laatsten verkrijgen hun inkomen voor een groot deel uit de tuinbouw. Er zijn slechts dertig boeren in de driehoek die geen of weinig tuinbouw beoefenen. De grootte van de bezochte bedrijven varieert, een enkele uitzondering daargelaten, van 1 tot 4,5 ha met een gemiddelde van ca. 2,5 ha. Het aantal kavels per bedrijf is gemiddeld bijna vijf. De oppervlakte van vele kavels is gering en de vorm soms slecht. Deze slechte verkaveling vormt een hinderpaal bij de intensivering. Op zes bedrijven liggen één of meer kassen niet bij huis.

De voornaamste produktierichting op de bedrijven is uiteraard de tuinbouw. Daarnaast komt echter ook landbouw voor en op enkele bedrijven wordt rundvee gehouden. Belangrijk is ook de kippenhouderij en de varkensstapel. Een kort overzicht van de dertig geënquêteerde bedrijven volgt hieronder.

Vollegrondsteelten: 80 % van de bedrijfsoppervlakte van de dertig bedrijven.

Kasteelten (sla, tomaten, bonen): 7,5 % van de bedrijfsoppervlakte, gemiddeld 18 are glas per bedrijf.

Verwarmd glas (aanwezig op 5 bedrijven): 18 % van de totale oppervlakte aan glas van de dertig bedrijven.

Landbouw, rundveeteelt (op 10 bedrijven): 8 % van de bedrijfsoppervlakte van de dertig bedrijven.

Kippen: op 23 bedrijven, gem. 500 stuks per bedrijf.

Varkens: op 18 bedrijven, gem. 35 stuks per bedrijf.

De produktie wordt verzorgd door gemiddeld twee arbeidskrachten per bedrijf, met tijdelijke hulp van gezinsleden of losse krachten. Het was moeilijk een juiste indruk te krijgen van het aantal bedrijfsopvolgers. Het is echter een vaststaand feit, dat er te veel opvolgers zijn voor het bestaande aantal bedrijven.

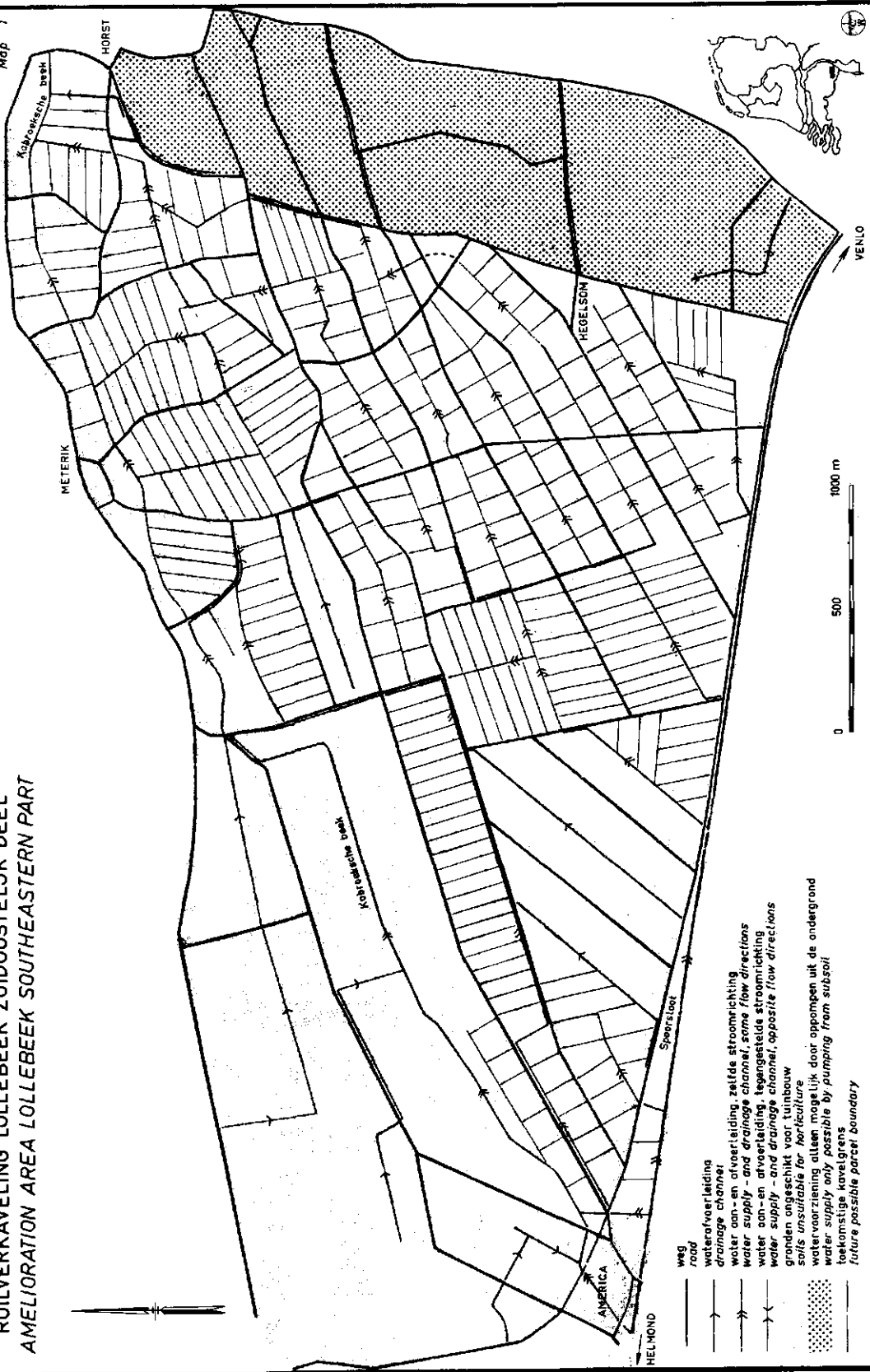
De meeste bezochte tuinbouwers bleken van plan te zijn hun glasareaal verder uit te breiden en tevens meer te verwarmen. Verscheidenen gaven te kennen dat zij hun varkens- en kippenstapel wilden inkrimpen zodra zij voldoende glas hadden om hun inkomsten op peil te houden.

De kassen staan in hoofdzaak op sterk lemige zandgrond (tot ca. 70 cm met 25% < 50 μ) met een zogenaamde ijzer-B-laag en op sterk lemige zandgrond met een dikke humeuze bovengrond (hetzelfde leemgehalte maar met ca. 6% humus tot ongeveer 60 cm). Enkele kassen werden op beekdalgrond en zwak-lemige zandgrond aangetroffen. Vele wegen in het gebied zijn reeds verhard. Toch liggen nog zes van de dertig geënquêteerde bedrijven aan een niet verharde weg. Gezien het vele transport van en naar de tuinbouwbedrijven en het vervoer van kwetsbare produkten, is verharding van de ontsluitingswegen gewenst.

In vele gevallen klaagden de tuinbouwers over wateroverlast (zie fig. 1 en 2). Sommigen hadden wel aan drainage-aanleg gedacht, maar deze was niet uitgevoerd wegens de slechte waterafvoermogelijkheden.

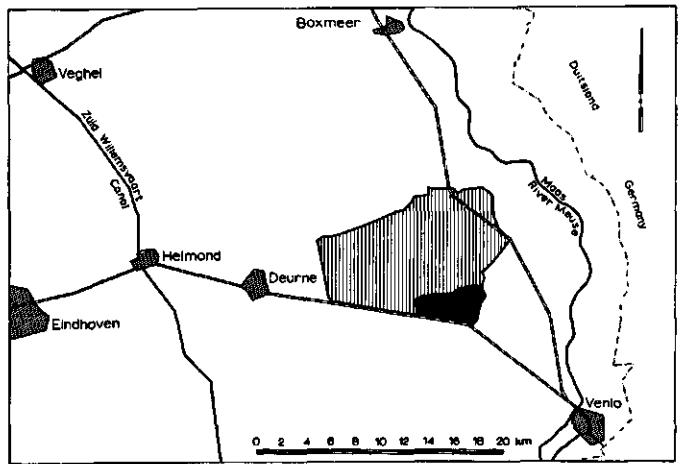
Ten zuiden van de Kabroekse beek in het gebied rond Hegelsom stijgt het grondwater soms tot 0 à 25 cm

RUILVERKAVELING LOLLEBEEK ZUIDOOSTELJK DEEL
AMELIORATION AREA LOLLEBEEK SOUTHEASTERN PART



- weg road
- waterafvoertieding drainage channel
- water an- en afvoertieding, zelds stroomrichting water supply - and drainage channel, some flow directions
- water an- en afvoertieding, weersgestelde stroomrichting water supply - and drainage channel, opposite flow directions
- gronden ongeschikt voor cultuurbouw soils unsuitable for agriculture
- watervoorziening alleen mogelijk door oppompen uit de ondergrond water supply only possible by pumping from subsoil
- toekomstige kavelfgrens future possible parcel boundary

Ligging van de ruilverkaveling Lollebeek en van het hier behandelde zuidoostelijke gedeelte | *Situation map of the amelioration area Lollebeek and of the southeastern part that is discussed in this article*



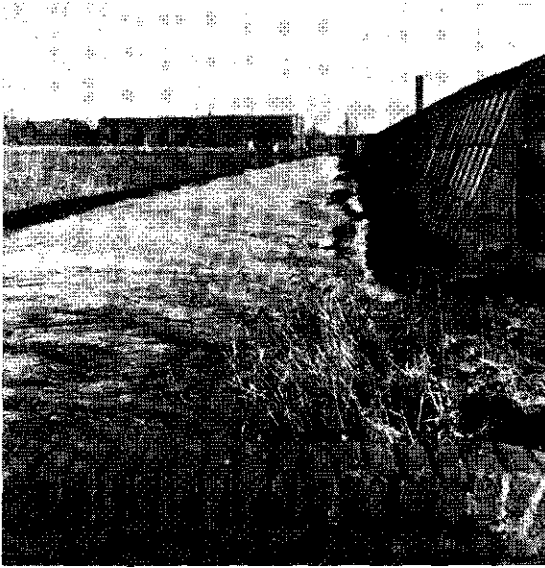
beneden het maaiveld op ca. 25% van de oppervlakte en tot 25 à 50 cm op ca. 40% van de oppervlakte. In zomers als van 1959 zakt het grondwater op de meeste plaatsen echter dieper dan 2 m weg. Gemiddeld is er een verschil van ruim 1 m tussen zomer- en winterwaterstanden. In een nat voorjaar blijft de grondwaterstand hoog door het gebrekkige ontwateringssysteem. De grond is hierdoor lang koud. Hiervan wordt vooral schade ondervonden in de gestookte kassen; de stookkosten worden hoger en er kan niet altijd op tijd worden geplant. Voor een goede ontwatering in natte perioden moet op een diepte van ca. 90 cm gedraineerd kunnen worden. Het is ook gewenst te voorkomen dat het grondwater te diep wegzakt, opdat niet zo vaak beregend behoeft te worden.

Voor de watervoorziening wordt thans meestal gebruik gemaakt van water uit de ondergrond. Enkele bedrijven pompen uit de Kabroekse beek; in droge perioden levert dit echter moeilijkheden op (zie fig. 3).

De vollegrondsteelten worden weinig beregend omdat de grond goed vochthoudend is. In vele koude kassen wordt, voornamelijk voor de slateelt, ge-

infilteerd met drainreeksen. Deze liggen op 20 tot 25 cm diepte en zijn aangesloten op een goot die vol water gepompt kan worden. In de gestookte kassen krijgen de gewassen (tomaat en komkommer) water toegediend over de grond. Een beregeningsinstallatie werd slechts in één kas aangetroffen. Door het hoge ijzer-gehalte van het water uit de ondergrond is deze echter onbruikbaar in verband met schade aan de gewassen.

Om een inzicht in de bruikbaarheid van het water uit de ondergrond voor beregening te krijgen, zijn de pompputten op de geëncuëteerde bedrijven bemonsterd. Tevens is elders in Noord-Limburg, waar met water uit de ondergrond in kassen wordt beregend, een onderzoek ingesteld. Dit onderzoek heeft aangetoond dat bij beregening met water dat een ijzergehalte heeft beneden 3 mg per liter geen schade wordt ondervonden. Boven 15 mg per liter treedt altijd schade op. Tussen 3 en 15 mg per liter komt op sommige bedrijven wel schade aan het gewas voor, op andere echter niet. De aard van de schade vertoont verband met de pH. De grens tussen verbranding en verkleuring door een bruine neerslag



1. Kabroekse beek, winter 1960 / *Kabroekse beek, the brook in the winter of 1960*



2. Gevolgen van een slechte waterhuishouding / *Effect of bad water management*

ligt bij een pH van ongeveer 4,5: verbranding komt alleen voor bij een pH lager dan 4,5; verkleuring van houtwerk, glas en niet zelden ook van het gewas, treft men daarentegen voornamelijk bij een pH hoger dan 4,5 aan (zie fig. 4).

Het is gebleken dat het water op 10 van de 30 steekproefbedrijven meer dan 15 mg ijzer per liter bevat. Op 17 bedrijven heeft het putwater een gehalte van 3 tot 15 mg ijzer per liter. Het water uit de ondergrond moet op de meeste plaatsen dan ook ongeschikt worden geacht voor beregening. Beregening zou echter zeer te wensen zijn. De voordelen gelegen in arbeidsbesparing en in het behoud van de bodemstructuur vormen een aansporing voor de tuinbouwers om beregening in de kassen toe te passen. Een niet te kostbare aanvoer van water van goede

kwaliteit zou zeker gerechtvaardigd zijn, temeer daar de huidige ontijzeringsinstallaties per bedrijf nog ca. f 20 000 kosten.

Inrichting van het gebied

De ontwikkeling van het kleine gemengde landbouwbedrijf tot het intensieve glastuinbouwbedrijf is in het gebied in volle gang. Dit proces wordt door de goede economische resultaten van de tuinbouwbedrijven sterk gestimuleerd. In verband met het te grote aantal bedrijfsopvolgers is splitsing van de bedrijven en, daaruit voortvloeiende, een intensivering van de tuinbouw te verwachten. Om deze intensivering in goede banen te leiden en een voldoende aantal bedrijven te krijgen, is het gewenst een zo groot moge-



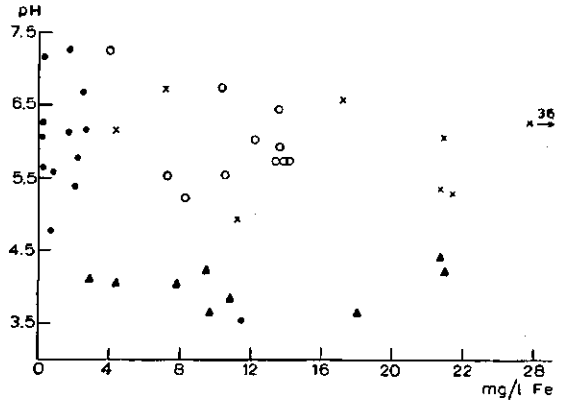
3. Kabroekse beek, zomer 1959 / *Kabroekse beek, summer 1959. Pumping sprinkling water from the brook gives difficulties in dry periods*

lijke oppervlakte van het gebied als tuinbouwgebied in te richten. Allereerst is nagegaan welke gronden als geschikt voor de tuinbouw moeten worden beschouwd. Daarna worden de tracé's van wegen en waterlopen, de wateraanvoer en de waterafvoer behandeld.

Classificatie van de gronden

In overleg met tuinbouwdeskundigen is een classificatie van de gronden naar hun geschiktheid voor intensieve tuinbouw onder glas opgesteld voor de 1200 ha beschikbare grond.

Door uitvoering van waterbeheersingswerken kunnen ongeveer 650 ha geschikt gemaakt worden voor intensieve teelten onder glas.



4. Schade aan tuinbouwgewassen door beregening met ijzerhoudend grondwater van verschillende pH / *Damage to horticultural crops after sprinkling with iron-containing ground-water of different pH.*

- geen schade aan het gewas / *no damage to crop*
- geen schade aan het gewas; wel bruinkleuring kas / *no damage to crop; brown coloring of glasshouse*
- × bruinkleuring van het gewas / *brown coloring of crop*
- ▲ verbranding van het gewas / *burnt crop*

Hieronder vallen:

- a. de sterk lemige, zeer fijnzandige gronden met een zwak lemige ondergrond en een ijzer-B-laag,
- b. de sterk lemige, diep humeuze, zeer fijnzandige gronden,
- c. de diep humeuze, zwak tot sterk lemige beekdalgronden.

Van deze 650 ha komen 150 niet, of minder, voor de tuinbouw in aanmerking, onder andere door de uitbreidingsplannen van de gemeente Horst.

Ongeschikt voor de intensieve tuinbouw zijn 550 ha, dit zijn: de stuifzand- en uitgestoven gronden en de beekdalgronden zonder dik humeus dek. De eersten worden ongeschikt geacht vanwege hun zeer geringe

vochthoudendheid, de laatsten vanwege hun te sterk wisselend profiel.

Tracé's van wegen en waterlopen

Hoewel voorlopig vele bedrijven groter zullen zijn dan 1,5 ha, is het plan van wegen en waterlopen in het voor intensieve tuinbouw geschikte gebied (zie kaart op pag. 4) op deze kavelgrootte afgestemd. Het proces van splitsing en intensivering van de bedrijven met glas kan dus doorgaan tot een bedrijfs-grootte van ca. 1,5 ha. Deze oppervlakte blijkt in dit gebied voor een tuinbouwbedrijf aanvaardbaar te zijn. Elders in Noord-Limburg, bijvoorbeeld in Wellerlooi-tuindorp, heeft men tuinbouwbedrijven ter grootte van 4 ha gesticht. Bij het voortschrijden van de intensivering zal deze oppervlakte echter te groot zijn. In het Westland is de gemiddelde bedrijfs-grootte 1,2 ha. Bij de toedeling zal men er daarom in de eerste plaats naar moeten streven de huidige tuinbouwers een huiskavel van ca. 1,5 ha te geven. Indien zij meer grond bezitten, zal deze bij voorkeur ook bij huis toegedeeld moeten worden; het meerdere mag echter ook elders liggen of het kan worden afgestoten.

Naast de grootte speelt ook de vorm van de kavels een grote rol bij de gewenste onderlinge afstand van wegen en waterlopen. Over de gunstigste lengte-breedte verhouding van tuinbouwkavels is nog weinig bekend; een breedte van 60 m lijkt gewenst, omdat dit een geschikte afmeting is voor de lengte van de kassen. Een kas met een middenpad heeft dan een looplijn van 30 m, hetgeen een goede maat is. Verder heeft bij een breedte van 60 m de kas, uit het oogpunt van verwarming en dergelijke, de optimale vorm bij een oppervlakte van 36 are. Voorlopig zal deze oppervlakte niet op vele bedrijven overschreden worden.

Voorals vlak bij Hegelsom komen thans reeds veel verharde wegen voor, die op een onderlinge afstand van ca. 250 m liggen. De afmetingen van de kavels zullen daar bij een grootte van 1,5 ha ca. 120 × 120 m

zijn. Aangezien een breedte van ca. 60 m voldoende is, zijn de nieuwe wegen op een onderlinge afstand van ca. 500 m geprojecteerd. De kavels krijgen dan dus een diepte van ca. 250 m.

Door de wegen in plaats van op 250 m op 500 m te leggen bereikt men dat per bedrijf 30 m weg en 30 m waterloop minder nodig is. Dit betekent een besparing van ongeveer f 3000 per bedrijf (exclusief de besparing op de kosten van utiliteitsvoorzieningen).

In het voor tuinbouw geschikte gebied met wateraanvoer is plaats voor ongeveer 320 bedrijven van gemiddeld ruim 1,5 ha. Opgemerkt moet worden dat, behalve in het noorden van het gebied, binnen de te vormen kavels weinig oude wegen, slootjes, bomen en houtwallen opgeruimd behoeven te worden.

Voor de waterafvoer en de gewenste wateraanvoer is men in Noord-Limburg vooral gebonden aan de topografie. Het gehele gebied helt van het westen naar het noordoosten, zoals ook blijkt uit de loop van de Kabroekse beek. Het verschil in hoogte tussen America en Horst bedraagt ca. 4,5 m. Door uitvoering van het watervoorzieningsplan voor de ruilverkaveling Lollebeek zal het mogelijk worden bij America de Spoorstoot te voeden met water van goede kwaliteit, dat afkomstig is uit de Maas. Deze Spoorstoot wordt de hoofdaanvoerleiding voor het gehele gebied. Hoofdafvoerleiding is de Kabroekse beek. Vrijwel alle tussengelegen leidingen zullen zowel voor waterafvoer als -aanvoer dienen. De Kabroekse beek krijgt echter niet alleen een functie als afvoerleiding, maar zal bij America ook kunnen worden gevoed. Het tracé van de huidige afvoerleidingen zal op vele plaatsen niet gehandhaafd kunnen worden aangezien er vele bochten in voorkomen.

Zoals uit de kaart blijkt, zijn de nieuwe leidingen meestal tussen de wegen geprojecteerd. Dit is gedaan omdat er in het algemeen tussen de wegen en de bebouwing geen plaats meer is voor een leiding. De kans op vervuiling is langs de wegen vlak bij de

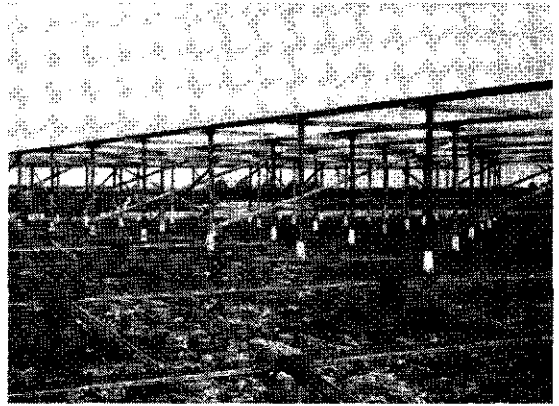
bebouwing groter en tevens zouden dan vele bruggen of duikers moeten worden aangebracht.

In het oosten van het gebied is, door de betrekkelijk hoge ligging, slechts plaatselijk ontwatering nodig. Het betreft hier een oppervlakte van ongeveer 150 ha. Wateraanvoerleidingen zijn in dit gebied niet ge-projecteerd in verband met de uitbreidingsplannen van de gemeente Horst. Eventueel kunnen bronnen worden geslagen; het water in de ondergrond heeft er namelijk een redelijk goede samenstelling.

Waterafvoer

Het peil in de leidingen zal in de winter niet hoger mogen stijgen dan ca. 110 cm beneden het maaiveld, opdat de eindbuizen van de drainreeksen, die gemiddeld op 90 cm beneden het maaiveld moeten liggen, vrij kunnen uitmonden. De kleinere leidingen zullen ca. 140 cm diep moeten worden. Om aan de eis te voldoen dat het peil in de winter gewoonlijk niet hoger dan 110 cm beneden het maaiveld komt, is voor de berekening van het profiel van de Kabroekse beek gerekend met een afvoer van 1 mm per etmaal voor de hoge gronden en ruim 4 mm per etmaal voor de lage gronden. Bij een zelden te verwachten afvoer van bijna 9 mm per etmaal voor de lage gronden en 5 mm per etmaal voor de hoge gronden stijgt het beekpeil dan tot 70 à 80 cm beneden maaiveld. Deze verwachting is gebaseerd op het feit, dat de afvoer van een gedraineerde grond per dag zelden 7 mm bedraagt en dat het tuinbouwgebied maar 15% omvat van het totale stroomgebied van de beek.

Alleen de zijleidingen van de beek in het voor de tuinbouw geschikte gebied zullen in verband met de te verwachten oppervlakte van bebouwing, glas, enz., met hogere afvoerfactoren moeten worden berekend. Bij het peil van 110 cm beneden maaiveld moet 6 mm per etmaal afgevoerd kunnen worden. Bij een in dit gebied zelden voorkomende afvoer van 12 mm per etmaal zal het peil in deze zijleidingen tot ca. 90 cm beneden maaiveld stijgen. De eindbuizen van de drains komen dan ca. 10 cm onder water.



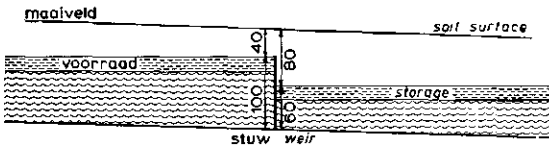
5. Het glasareaal wordt gestadig uitgebreid | *Frequently new hothouses are constructed*

Wateraanvoer

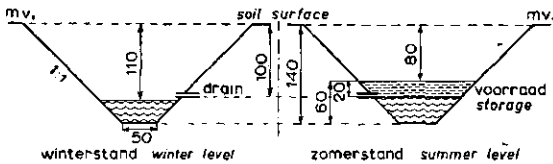
Aan het plan voor wateraanvoer is bijzondere aandacht besteed, aangezien hieromtrent geen normen bekend waren.

Om het water in de leidingen op peil te kunnen houden is de aanleg van stuwen noodzakelijk. Ten behoeve van deze aanleg dient te worden vastgesteld hoe hoog het water vlak boven de stuw mag staan zonder overlast te veroorzaken en welke diepte vlak beneden de stuw toelaatbaar is zonder dat men de mogelijkheid om water uit de leiding te pompen wegneemt. Voor droge perioden zijn waterstanden van respectievelijk 40 en 80 cm beneden het maaiveld gekozen (zie fig. 6). Er is daarbij één stuw per ca. 500 meter nodig. Bij de berekening van de aanvoer is uitgegaan van de minimaal benodigde hoeveelheid per bedrijf. Hierbij is rekening gehouden met het maximale aantal bedrijven waarvoor in het gebied plaats is.

Van de per bedrijf benodigde hoeveelheid water is de volgende berekening opgezet.



6. Schematische lengtedoorsnede van leiding met stuw
Schematic longitudinal section of channel with weir (dimensions in cm)



7. Schematische dwarsdoorsnede van leiding
Schematic cross section of channel (dimensions in cm)

In de kassen wordt berekend met ketsdopleidingen, die per uur 40 à 50 mm geven. In verband met de hoge intensiteit wordt per keer niet meer dan 7 à 8 mm gegeven. Men zou met een betrekkelijk kleine capaciteit van de pomp kunnen volstaan indien men zeer kleine oppervlakten tegelijk beregende. Met het oog op de arbeidsbesparing en omdat de planten vanwege het gevaar voor schimmelziekten liefst voor de nacht droog moeten zijn, kan de beregening niet langer dan een paar uur duren. Met 10 à 15 beurten moet de beregening dan ook klaar zijn. Dat wil zeggen dat men in een kas van 30 are, 2 of 3 are tegelijk moet kunnen beregenen. De capaciteit van de pomp moet dan 8 à 15 m³/uur zijn (0,02 ha × 400 m³/uur. ha = 8 m³/uur). Een andere factor bij het bepalen van de pompcapaciteit is de hoeveelheid water die nodig is voor het doorspoelen van de kasgrond. Deze hoeveelheid bedraagt ca. 250 mm; voor een kas van 30 are dus 750 m³. Het doorspoelen moet in ongeveer een week kunnen gebeuren. Indien gedurende vijf dagen 16 uur per dag wordt gepompt moet de pompcapaciteit ca. 10 m³/uur zijn.

Hoewel het de vraag is of gemiddeld per bedrijf 30 are glas zal voorkomen, lijkt het toch gewenst dat per bedrijf 10 m³ water per uur beschikbaar is.

De vollegrondsteelten kunnen door langzame beregening van water worden voorzien in de uren waarin in de kas niet beregend behoeft te worden. Veel zal hier niet worden beregend wanneer men, in de voor deze teelten bestemde vochthoudende gronden, de grondwaterstand op peil houdt. Voor een gift van 20 mm aan een oppervlakte van 1 ha per bedrijf is maar 20 uur nodig met een pomp van 10 m³/uur.

In verband met de voorraad in de sloten kan de aanvoer voor beregening lager gesteld worden dan overeenkomt met 10 m³/uur per bedrijf. De voorraad in de sloten hangt samen met de breedte van de bedrijven, maar ook met de daling van het peil. Aangezien de waterdiepte in rusttoestand bij het diepste peil ten opzichte van het maaiveld (vlak beneden een stuw) 50 à 60 cm is, lijkt een daling van ca. 20 cm toelaatbaar (zie fig. 6 en 7). De gemiddelde voorraad per bedrijf is dan ca. 15 m³.

De kans dat men op vele bedrijven tegelijk beregent is niet groot, aangezien door handhaving van de grondwaterstand op 60 à 100 cm beneden het maaiveld beregening niet zo vaak nodig zal zijn. De vaste veilingtijden doen anderzijds verwachten dat de bedrijven volgens hetzelfde schema zullen werken. Er moet dus wel rekening mee worden gehouden dat gedurende een paar uur alle bedrijven tegelijk water aan de aanvoerleiding zullen onttrekken. Er is dan $320 \times 10 \text{ m}^3 \times 2 = 6400 \text{ m}^3$ nodig. Hierop kan een voorraad van $320 \times 15 \text{ m}^3 = 4800 \text{ m}^3$ in mindering worden gebracht. In twee uur moet dan dus 1600 m³ worden aangevoerd of wel 800 m³ per uur.

Bij het doorspoelen van de grond in de kassen, waarbij enkele dagen lang gepompt moet worden, is de voorraad water in de sloot echter van weinig betekenis. Toch lijkt het niet nodig 10 m³/uur per bedrijf aan te voeren, aangezien het niet aannemelijk is, dat alle bedrijven tegelijk zullen doorspoelen. Er zal namelijk niet in alle kassen na tomaten herfstsla worden geteeld en alleen in die kassen is het doorspoelen aan een vrij korte periode gebonden. Indien wordt aangenomen dat men op ongeveer één derde van de bedrijven tegelijk doorspoelt, is voor het tuinbouwgebied een aanvoer nodig van $110 \times 10 \text{ m}^3/\text{uur}$. Deze aanvoer van 1100 m³/uur is ook nodig, indien men het niet alleen

mogelijk wil maken dat gedurende een paar uur op alle bedrijven tegelijk beregend kan worden, maar ook dat men daarna op een derde van de bedrijven doorgaat met beregenen.

In verband met het bovenstaande kan worden gesteld dat een aanvoer van 1100 m³/uur (0,3 m³/sec.) aan redelijke eisen voldoet. Opgemerkt moet worden dat deze hoeveelheid ook voldoende zal zijn bij grotere pompcapaciteit dan waarvan bij de berekening is uitgegaan. De berekening zal dan immers van veel kortere duur zijn, waardoor de kans vermindert dat gelijktijdig door velen wordt gepompt.

De aanvoer van 1100 m³/uur is dus nodig voor 320 bedrijven van gemiddeld 1,5 ha. Dit betekent dat per ha 2,2 m³ per uur of wel 0,6 l/sec moet worden aangevoerd. Deze aanvoer – die overeenkomt met 5,2 mm per etmaal – is, ook in vergelijking met de hoge verdampingsoverschotten die in het groeiseizoen kunnen optreden, als ruim voldoende te beschouwen. Met deze aanvoer is rekening gehouden bij de bepaling van de afmetingen van de leidingen, met uitzondering van de leidingen in kleine gebieden met smalle bedrijven. Deze leidingen zijn in verband met de kleinere watervoorraad per bedrijf berekend met een aanvoercfactor van 0,9 l/sec. ha.

De verwachting is gewettigd dat bij uitvoering van het beschreven plan een goede basis wordt verkregen voor een geleidelijke en gezonde ontwikkeling van dit tuinbouwgebied.

Samenvatting

In het zuidoostelijk deel van de ruilverkaveling Lollebeek in Noord-Limburg komt veel tuinbouw voor. De ontwikkeling van het kleine gemengde landbouwbedrijf naar het intensieve glastuinbouwbedrijf is in dit gebied in volle gang.

Met behulp van bestaande gegevens en gegevens van een enquête, gehouden op een dertigtal bedrijven die relatief het verst met de intensivering zijn gevorderd, werd een inrichtingsplan opgesteld. Op de voor

tuinbouw geschikte grond werd het plan geheel afgestemd op het intensieve stookglasbedrijf van 1,5 ha. De ontsluiting wordt verzorgd door een stelsel van, ten dele nieuw aan te leggen, verharde wegen met een onderlinge afstand van 250 tot ruim 500 m.

Door de waterlopen in het algemeen tussen deze wegen te projecteren verkreeg men in het voor tuinbouw geschikte gebied een maximale kaveldiepte van ca. 250 m. Het plan voorziet, behalve in verbetering van de waterafvoer, ook in de wateraanvoer. Dit laatste in verband met het hoge ijzergehalte van het water uit de ondergrond.

De Spoorssloot heeft de functie van hoofdaanvoerleiding gekregen; als hoofdafvoerleiding is de Kabroekse beek gehandhaafd. Deze laatste zal in droge perioden echter ook gevoed moeten worden. Voor normale afvoer is als eis gesteld dat het leidingpeil in de winter niet boven 110 cm beneden maai-veld komt, zodat de diepte voor drainage op gemiddeld 90 cm kan worden gesteld. Wanneer rekening wordt gehouden met de voorraad in de sloten kan met een aanvoer van 0,6 l/sec. ha, overeenkomende met ruim 5 mm per etmaal, voor het tuinbouwgebied worden volstaan.

De verwachting is, dat door de uitvoering van het beschreven plan een goede basis wordt verkregen voor een geleidelijke en gezonde ontwikkeling van dit tuinbouwgebied.

Literatuur

1. Anonymus. Sociaal-economisch overzicht van de Parochie Hegelsom. 1959.
2. Provinciale Waterstaat, directie Limburg en Rijks-tuinbouwconsulentschap Limburg. Nota betreffende de ruimtelijke ontwikkeling van de tuinbouw in de provincie Limburg. 1960.
3. Provinciale Waterstaat, directie Limburg. Water-beheersingsplan voor het stroomgebied van de Kabroekse beek. 1959.
4. Rijkstuinbouwconsulentschap Naaldwijk. Ontwikkelingsplan voor de Klappolder. 1959.

Summary

A consolidation scheme for the horticultural area near Hegelsom

In the southeastern part of the amelioration area 'Lollebeek' in the north of the province Limburg, a change over is taking place on the existing small holdings from mixed farming to specialized horticulture under glass.

When drawing up a consolidation scheme for this horticultural area, an inquiry was made into the technical, economical- and labour aspects of thirty holdings which had been developed primarily in the direction of specialized horticulture. In view of the good economic results of these farms and the large number of successors to the present farmers in the region as a whole, a further parcellation of the holdings and a further intensifying of the farming methods is to be expected. For those areas where the soil is suitable for horticulture, the consolidation plan has therefore been attuned to horticulture in hothouses.

With data from the above-mentioned inquiry, and with the aid of soil- and elevation maps, a consolidation scheme (see map) was made, to enable the existing, economically desirable, trend towards specialized horticulture to be continued.

The future size of holdings on the horticultural soils was determined at 1.5 ha (3.7 acres) with 0.3 ha under glass, although larger holdings will remain in existence for some time. The region will have to be opened up by a system of metalled roads, with a distance between them of 250 to 500 odd meters. A number of these roads will have to be newly constructed.

In winter, and in wet periods in summer, drainage is necessary (fig. 1 and 2), while during the growing season a supply of water is often required (fig. 3). Sprinkling with groundwater will not be possible everywhere, since its iron-content is at most places higher than 3 mg/liter, often higher than 15 mg/liter. The effect of sprinkling with such water (depending upon its pH) can be seen from fig. 4. The watercourses for drainage will therefore often have to double as a supply system for sprinkling purposes.

The channels were in general projected between the roads, so the maximum depth of the future horticultural holdings will be appr. 250 m (820 feet).

The 'Spoorsloot', along the southern border of the area in question, will become the main supply channel, fed with water from the river Meuse. The 'Kabroekse beek' will continue to be the main drainage channel, although during dry periods it too will have to be fed. Besides the feeding of the channels, the construction of weirs (one per 500 m) will be necessary (fig. 6). The water level in winter should be kept between 110 and 100 cm below soil surface, drain tiles should end at appr. 90 cm below soil surface. Taking into account the necessary delivering capacity per holding and the probability of water-application at the same moment on all holdings during certain hours, a supply of 0.6 liter/sec. ha will be sufficient if a ditch-storage of 15 cu.m per holding is available. The supply capacity of the total system will have to be 1100 cu.m/hr. In fig. 7 a cross section of the required channels is given.

It is expected that the execution of this plan will afford a sound basis for the healthy development of this area.