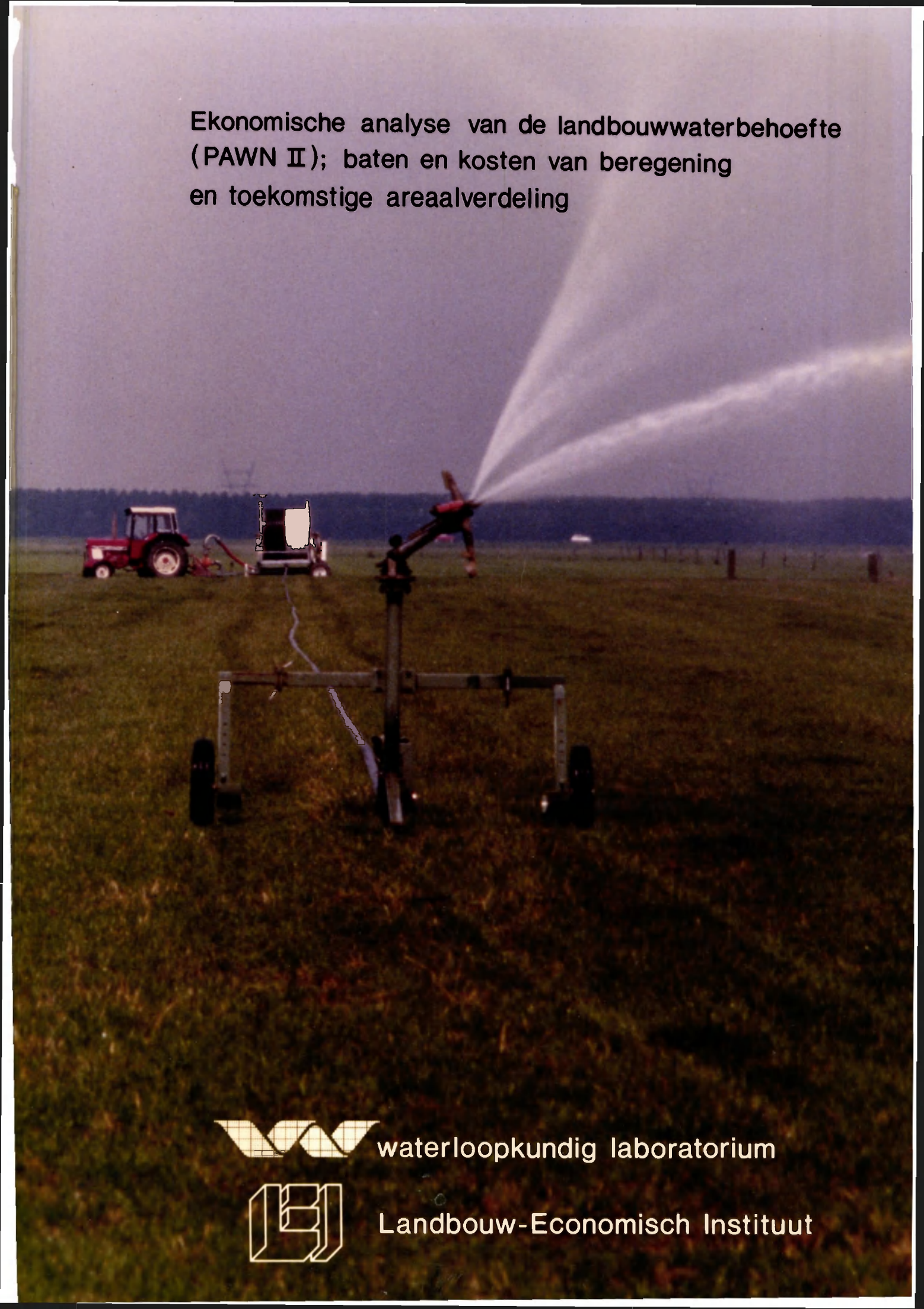
Ekonomische analyse van de landbouwwaterbehoefte (PAWN II); baten en kosten van beregening en toekomstige areaalverdeling



waterloopkundig laboratorium

Landbouw-Economisch Instituut

Ekonomische analyse van de landbouwwaterbehoefte (PAWN II); baten en kosten van beregening en toekomstige areaalverdeling

LANDBOUW-ECONOMISCH INSTITUUT DEN HAAG BIBLIOTHEEK
SIGN: L 20-310
EX. NO: B
MLV:

T 67-10/001

waterloopkundig laboratorium

E-931704

Landbouw-Economisch Instituut

INHOUD

		blz.
Inleiding		1
1.0	Opbrengsten van beregening	3
1.1	Inleiding en probleemstelling	3
1.2	Bepaling potentiële produktieniveaus	5
1.2.1	Inleiding	5
1.2.2	Benadering van de potentiële produktie door de potentiële verdamping	6
1.3	Bepaling prijs per eenheid produkt	7
1.3.1	Inleiding	7
1.3.2	Beperkingen van een eenvoudig model	8
1.3.3	De struktuur van het model	9
1.3.4	De parameters van het model	11
1.4	Uitgewerkte voorbeelden	12
1.4.1	Inleiding	12
1.4.2	Akkerbouwgewassen	15
1.4.3	Tuinbouwgewassen	22
1.4.4	Gras	24
1.5	Konklusies en evaluatie	26
1.6	Implementatie	28
2.0	Kosten van beregening	30
2.1	Inleiding en probleemstelling	30
2.2	Scenariobouw voor vaste kosten van beregening	31
2.2.1	Inleiding	31
2.2.2	Het LEI-boekhoudnet	32
2.2.3	Opstellen van rekenregels	41
2.2.4	Jaarlijkse investeringskosten	43
2.3	Variabele beregeningskosten	44
3.0	Beregeningsgedrag	46
3.1	Probleemstelling	46
3.2	Faktoren van invloed op het beregeningsgedrag	48
3.2.1	Gewassen	48
3.2.1.1	Akkerbouwgewassen	48

INHOUD (vervolg)

		blz.
3.2.1.2	Tuinbouwgewassen	50
3.2.1.3	Gras	52
3.2.2	De boer	52
3.2.3	De waardering van de faktor arbeid	53
3.3	START-waarden	57
3.4	GIFT-waarden	62
3.5	Samenvatting	64
4.0	De verdeling van het Nederlandse areaal kultuurgrond in 1990	65
4.1	Inleiding	65
4.2	Areaalontwikkelingen in de periode 1960-1984	65
4.2.1	De ontwikkelingen per sektor	65
4.2.2	Het akkerbouwareaal	67
4.2.3	Het tuinbouwareaal	68
4.2.4	Het areaal grasland en het graslandgebruik	71
4.3	Een prognose voor 1990	72
4.3.1	De prognosemethode	72
4.3.2	Het toekomstige EG-landbouwbeleid	74
4.3.3	Het areaal akkerbouwgewassen	76
4.3.4	Het tuinbouwareaal	78
4.3.5	Het areaal grasland en het graslandgebruik	82
4.4	Implementatie van de prognoses	84
4.4.1	Algemeen	84
4.4.2	Regionale verdeling van het areaal kultuurgrond	85
4.4.3	Regionale verdeling van het akkerbouwareaal en het areaal grasland	85
4.4.4	Regionale verdeling van het tuinbouwareaal	86

APPENDIX A - Typen beregeningsinstallaties

BIBLIOGRAFIE

Lijst van figuren

		blz.
1.1	Prijsaanpassing t.g.v. een waterhuishoudkundige maatregel.....	8
2.1	Indeling van Nederland in 13 gebieden volgens het LEI-boekhoudnet.....	34
3.1	Relatie START-waarden - totale kosten.....	56
3.2	Voorbeeld van een pF-kromme.....	58
4.1	Schema van de methode voor areaalprognoses.....	74

Lijst van tabellen

		blz.
1.1	Resultaten van gewaswaardeberekening voor konsumptieaardappelen	16
1.2	Resultaten van gewaswaardeberekening voor fabrieksaardappelen	17
1.3	Resultaten van gewaswaardeberekening voor pootaardappelen	18
1.4	Resultaten van gewaswaardeberekening voor suikerbieten	19
1.5	Resultaten van gewaswaardeberekening voor granen	20
1.6	Resultaten van gewaswaardeberekening voor snijmais	21
1.7	Resultaten van gewaswaardeberekening voor appelen	22
1.8	Resultaten van gewaswaardeberekening voor peren	23
1.9	Resultaten van gewaswaardeberekening voor bloembollen	24
1.10	Resultaten van gewaswaardeberekening voor gras	25
1.11	Gewaswaarden voor D10 en DEX volgens oude en nieuwe methode	27
2.1	Type en aantal beregeningsinstallaties in de LEI-steekproef van Land- en Tuinbouwbedrijven	33
2.2	Bezit beregeningsinstallaties per regio	35
2.3	Uitsplitsing type beregeningsinstallatie naar grondgebruik	36
2.4	Uitsplitsing type beregeningsinstallatie naar grondsoort	37
2.5	Uitsplitsing type beregeningsinstallatie naar bedrijfsgrootte	37
2.6	Uitsplitsing type beregeningsinstallatie bij een drempel van 6500 gld	38
2.7	Relatie tussen bedrijfsgrootte en SBE's	39
2.8	Uitsplitsing type beregeningsinstallatie naar bedrijfsgrootte voor graslandbedrijven	40
2.9	Uitsplitsing type beregeningsinstallatie naar bedrijfsgrootte voor bouwlandbedrijven	41
3.1	Verhoudingsgetallen tussen berekend en in werkelijkheid aangetroffen beregend areaal in PAWN-I	46
3.2	Percentage weidebedrijven met beregeningsinstallaties	47
3.3	Percentage tuinbouwbedrijven, exclusief glasbedrijven, dat in 1983 beregening of bevloeiing kon toepassen, alsmede percentage potentiaal te beregenen areaal per bedrijfsgroep	51

Lijst van tabellen (vervolg)

		blz.
3.4	Totale kosten van een drietal PAWN-gewassen voor een gemiddeld en nat jaar	55
3.5	Overzicht keuzemogelijkheden voor START-waarden bij 300 mm bewortelingsdiepte	60
4.1	Verdeling van het areaal kultuurgrond naar sektor	66
4.2	Verdeling van het akkerbouwareaal naar gewasgroepen	67
4.3	Verdeling van het tuinbouwareaal naar gewasgroepen	69
4.4	Areaal van tomaten, komkommers en paprika, aangeplant in december/januari	71
4.5	Melk- en kalfkoeien per 100 ha grasland en voedergewassen in Nederland	71
4.6	De hoeveelheid krachtvoeder per melk- of kalfkoe	72
4.7	Stikstofgift per hektare grasland op weide- en gemengde bedrijven (gemiddelde voor Nederland)	72
4.8	Prognose voor 1990 van de verdeling van het akkerbouwareaal (exclusief het areaal zaaiuien en konservenerwten)	78
4.9	Prijselasticiteiten van de vraag naar Nederlandse tuinbouwprodukten of groepen van tuinbouwprodukten	79
4.10	Prognose voor 1990 van de verdeling van het tuinbouwareaal	80
4.11	Verdeling van het areaal kultuurgrond naar sektor in 1990	84

Inleiding

Gedurende de jaren 1976-1979 is de PAWN-I studie uitgevoerd. Deze studie had als voornaamste doel te komen tot een operationeel instrumentarium voor de afweging van de effekten op maatschappelijke belangen die beinvloed worden door waterhuishoudkundige maatregelen. De ekonomische belangen die onderzocht zijn betreffen de sektoren industrie, scheepvaart, drinkwater, elektriciteit en de landbouw. Voor al deze sektoren zijn uitgebreide analyses gedaan die resulteerden in computermodellen waarmee een groot aantal mogelijke beleidsmaatregelen zijn doorgerekend. De effekten in de landbouw bleken verreweg de belangrijkste te zijn. Het niet voldoen aan de vraag naar water vanuit de landbouw kan grote financieel-ekonomische konsekwenties hebben. De toegevoegde waarde van landbouw en visserij bedraagt 13,6 miljard gulden (4,5% van het nationaal inkomen). Met een netto exportwaarde van 7,9 miljard gld.*) draagt de landbouw belangrijk bij aan de handelsbalans van Nederland. Gezien de weersafhankelijkheid van deze sektor kunnen goede beregeningsmogelijkheden in droge perioden aanzienlijk bijdragen tot het bedrijfresultaat in de landbouw. Voor een evenwichtige afweging tussen de verschillende belangen is dan vereist dat kosten en baten van beregening zo nauwkeurig mogelijk worden bepaald.

Vanwege het belang van de sektor landbouw is er tijdens PAWN-I veel aandacht besteed aan de relatie tussen vochttekort en gewasschade. Dit resulteerde in het model DISTAG, dat als subroutine draait onder het distributiemodel. DISTAG berekent de fysieke gewasschade ten gevolge van vochttekort en zout. Deze fysieke schade wordt daarna met behulp van de gewaswaarde per hektare vertaald naar een financiële schade. Vervolgens kan met het BENCOMP model aangegeven worden welke ekonomische groeperingen (konsumenten, producenten, overheid) baten of lasten ondervinden van een beleidsmaatregel. Verschillende beleidsmaatregelen kunnen op deze manier met elkaar vergeleken worden op basis van de ekonomische effekten.

Nadat de PAWN-I studie in 1981 was afgesloten met een rapportage bestaande uit een 20-tal rapporten, werd er gestart met een follow-up projekt. Dit projekt,

*) Cijfers 1983, uit landbouwcijfers 1985, tabel 91-a.

PAWN-II, had als belangrijkste doelstelling de tijdens PAWN-I opgedane ervaringen een bredere bekendheid te geven, en eventuele lacunes in methoden en modellen op te vullen. Tevens moest er een up-dating plaatsvinden van het inmiddels verouderde PAWN-I databestand. Voor deze werkzaamheden zijn, voor de verschillende aandachtsgebieden, werkgroepen opgericht. De werkgroep ekonomie had onder meer tot doel het evalueren en up-daten van alle ekonomische onderdelen met betrekking tot de modellen DISTAG en BENCOMP. Dit rapport is een verslag van deze werkzaamheden.

Het Landbouw Ekonomisch Instituut (LEI) is in Nederland het instituut dat zich bezighoudt met de landbouwekonomie. Om deze reden is voor de onderzoeksonderwerpen die betrekking hebben op de sektor landbouw het LEI gevraagd te participeren. Dit onderzoek en het voorliggende rapport is een gezamenlijke inspanning geweest van het Waterloopkundig Laboratorium (WL) en het LEI, begeleid door medewerkers van Rijkswaterstaat. Opstellers van dit rapport zijn:

drs. J.C. Blom	LEI, afdeling landbouw
ir. B.M.M. Kortekaas	LEI, afdeling tuinbouw
drs. N.H. v.d. Linden	WL , sektor waterbeheer en milieu
ir. P. Wit	WL , sektor waterbeheer en milieu

De baten van beregening bestaan uit het verminderen of opheffen van gewasschade ten gevolge van vochttekort. Voor de bepaling van de baten moet bekend zijn wat de gewaswaarde per hektare is. Hoofdstuk 1 gaat hier uitgebreid op in. In hoofdstuk 2 wordt gekeken naar de kosten van beregening. Dit betreft zowel de vaste kosten die gemaakt worden voor de aanschaf van een beregeningsinstallatie, als de variabele kosten die gemaakt worden bij beregening. Hoofdstuk 3 geeft aan welke faktoren, naast ekonomische, nog meer een rol kunnen spelen bij het gedrag van de boer met betrekking tot de aanschaf en het gebruik van een beregeningsinstallatie. In hoofdstuk 4 tenslotte wordt aangegeven wat de te verwachten ontwikkelingen zijn met betrekking tot de gewasverdeling in Nederland. Voor een samenvatting van dit rapport wordt verwezen naar het eindverslag van de werkgroep ekonomie PAWN-II, hoofdstuk 5.

1.0 Opbrengsten van beregening

1.1 Inleiding en probleemstelling

Het distributiemodel (DM) berekent de schade aan gewassen ten gevolge van vochttekort en een te grote hoeveelheid zout. Deze schade wordt uitgedrukt als een percentage areaalverlies. Zo betekent een schadepercentage van 10% voor een gewas met een areaalomvang van 1000 hektare, dat 100 hektare verloren is gegaan ten gevolge van droogte- en/of zoutschade. Om deze schade uit te drukken in geldeenheden moet aangegeven worden wat de potentiële waarde is van een hektare van een gewas. Deze potentiële waarde is dan gedefinieerd als het produkt van de potentiële fysieke opbrengst per hektare en de prijs per eenheid.

De opbrengsten van beregening bestaan uit het voorkomen van droogte- en/of zoutschade. Opbrengsten van een waterhuishoudkundige maatregel worden gedefinieerd als het verschil in schade zonder en met de maatregel.

Voor de bepaling van potentiële gewaswaarden per hektare zijn tijdens PAWN-I scenario's ontwikkeld voor een gemiddeld jaar en een extreem droog jaar. Voor jaren natter dan het gemiddelde jaar is dezelfde potentiële gewaswaarde aangehouden als voor het gemiddelde jaar. Voor jaren tussen het gemiddelde en het extreem droge jaar is door middel van een interpolatie tot een potentiële gewaswaarde gekomen. Voor het gemiddelde jaar zijn de aktuele gewaswaarden van 1975 als uitgangspunt genomen. Deze gewaswaarden zijn met 10% verhoogd om aan te geven dat de potentiële waarde groter is dan de aktuele waarde; de potentiële gewaswaarden voor een extreem droog jaar (1976) werden bepaald door de potentiële gewaswaarde van een min of meer gemiddeld jaar (1975) te vermenigvuldigen met een faktor welke afgeleid werd uit de waargenomen prijsverschillen tussen 1975 en 1976 (voor een uitvoerige beschrijving zie PAWN Vol. XII, appendix A).

Deze methode om te komen tot een potentiële gewaswaarde per hektare kent een aantal bezwaren die hieronder kort worden opgesomd:

1. Deze methode maakt het moeilijk om potentiële gewaswaarden regelmatig te up-daten, daar extreem droge jaren zelden voorkomen.
2. Interpoleren tussen twee punten om de prijs te bepalen van een tussenliggend punt is een vrij ruwe methode.
3. De potentiële gewaswaarde per hektare is van jaar tot jaar verschillend omdat:
   - de potentiële produktie verschilt
   - de prijs per eenheid verschilt.

   De interpolatie methode geeft niet aan hoe de potentiële produktie verandert over de droogte jaren, en hoe de prijs hierop reageert.

Om deze bezwaren te ondervangen, is gekozen voor een andere methode om te komen tot een potentiële gewaswaarde per hektare. Deze nieuwe methode bestaat uit twee onderdelen. Allereerst wordt de potentiële produktie van een hektare bepaald. De potentiële produktie wordt in dit rapport gedefinieerd als de produktie die een boer of tuinder zou kunnen halen wanneer er geen droogteschade zou optreden. Dit houdt in dat faktoren als ziektebestrijding, bemesting, zaaibedbereiding e.d. op de in de praktijk gangbare wijze plaatsvinden. Deze potentiële produktie is afhankelijk van meteorologische variabelen (o.a. hoeveelheid licht, uren zonneschijn) en is dus niet konstant over de jaren. De gerealiseerde produktie wijkt af van de potentiële produktie doordat er schade aan het gewas kan optreden door oorzaken van velerlei aard (droogte, zout, ziekte). Schade ten gevolge van droogte en zout wordt berekend door het DM. Een schatting van de gerealiseerde produktie in een bepaald meteorologisch jaar kan gegeven worden door de potentiële produktie te verminderen met het schadepercentage van het DM. Vervolgens wordt de prijs per eenheid bepaald door middel van een marktmodel. Voor produkten met een door de EG vastgestelde interventieprijs wordt deze prijs voor ieder jaar konstant gehouden. De prijsvorming van niet ondersteunde produkten is afhankelijk van vraag en aanbod (gerealiseerde produktie). Samengevat geeft dit:

1. Bereken de potentiële produktie per hektare en geef een schatting van de gerealiseerde produktie door de potentiële produktie te verminderen met het schadepercentage.
2. Bepaal de prijs per eenheid behorende bij de schatting van de gerealiseerde produktie en vervolgens de gewaswaarde (produkt van prijs per eenheid en geproduceerde hoeveelheid).

Deze nieuwe methode genereert potentiële gewaswaarden per hektare voor ieder meteorologisch jaar. In paragraaf 1.2 wordt nader ingegaan op de bepaling van het potentiële produktieniveau. Paragraaf 1.3 beschrijft het marktmodel waarmee prijzen gegenereerd kunnen worden en in paragraaf 1.4 worden voor de PAWN gewassen, ter illustratie, een aantal jaren doorgerekend. Tevens worden hier de berekende produkties (potentieel x (1 - schadepercentage/100)) vergeleken met de in de praktijk gerealiseerde produkties, om op deze manier een indruk te krijgen van de werking van deze nieuwe methode. Paragraaf 1.5 bevat een aantal konklusies over de methode en in paragraaf 1.6 tenslotte wordt beschreven hoe deze methode konkreet toegepast moet worden.

1.2 Bepaling potentiële produktieniveaus

1.2.1 Inleiding

Het potentiële produktieniveau wordt hier gedefinieerd als de voor de boer of tuinder reëel haalbare produktie bij potentiële gewasverdamping, gegeven de overige groeifaktoren in een bepaald jaar. Het gehalte aan koolzuurgas (noodzakelijk voor de fotosynthese) in de atmosfeer is daarbij konstant te beschouwen. De groeifaktoren die van jaar tot jaar kunnen variëren, zijn:

- meteorologische omstandigheden:
  - -- hoeveelheid licht: straling, uren zonneschijn;
  - -- temperatuur, nachtvorst, koude;
  - -- natheid en droogte.
- ziekten en plagen.

Daarnaast doet zich een trendmatige ontwikkeling voor als gevolg van het toenemen van kennis, vakmanschap en technische mogelijkheden van boer en tuinder, mede gestimuleerd door onderzoek, voorlichting en onderwijs. Te denken valt hierbij aan bijvoorbeeld grondbewerkingstechnieken, kunstmestgebruik, gewasbeschermingsmiddelen, rassenkeuze, ontwatering en betere verkaveling.

De faktoren, die van belang zijn voor plantaardige produktie, kunnen worden onderverdeeld in faktoren die de plant als produktie-eenheid beinvloeden, en

die faktoren die het produktieproces zelf beinvloeden. Het eigenlijke produktieproces, de fotosynthese, vindt plaats in het blad. Hierbij wordt de energie van het zonlicht, bij aanwezigheid van chlorofyl, vastgelegd in de vorm van koolhydraten. Bij dit proces is koolzuurgas en water nodig. Watervoorziening, temperatuur, nutriententoestand en het optreden van ziekten en plagen beinvloeden vooral het produktie-apparaat (= bladmassa). Droogte, (zon)licht en koolzuurgas zijn vooral van belang voor het produktieproces.

Tengevolge van droogte kan koolzuurgastekort in de plant optreden. Wanneer de plant zijn huidmondjes sluit of anderszins zijn kwetsbare produktie-apparaat tegen uitdroging tracht te beschermen, is gasuitwisseling met de atmosfeer niet meer mogelijk. Als gevolg van het optredende CO2-gebrek stopt dan de fotosynthese en daarmee de produktie. Langdurige droogte betekent dat de plant onvoldoende blad vormt en vervroegd afrijpt.

1.2.2 Benadering van de potentiële produktie door de potentiële verdamping

Uit landbouwkundig onderzoek is bekend dat er bij benadering sprake is van een rechtevenredigheid tussen de opgetreden gewasverdamping (beter: evapotranspiratie) en de produktie door dat gewas. (Van Boheemen, 1982; Feddes c.s., 1978*).

Wanneer een gewas evenveel verdampt als potentieel mogelijk is, treedt er geen droogteschade op. In dat geval wordt de potentiële produktie door dat gewas bereikt. Vergelijking van potentiële produktieniveau's voor verschillende jaren van de onderscheiden gewassen is op grond van het bovenstaande mogelijk door de potentiële verdampingsniveau's voor die jaren te vergelijken. Daarbij is het belangrijk een referentiejaar ("basisjaar") te kiezen waarin geen schade ten gevolge van extreme waarden van andere groeifaktoren is opgetreden. De potentiële gewasverdamping als zodanig wordt berekend uit de open waterverdamping vermenigvuldigd met de z.g. cropfaktor. Deze cropfaktor varieert per gewas en gedurende het groeiseizoen (zie verder PAWN Vol. XII).

*) Dit onder meer vanwege het feit, dat bij geopende huidmondjes (wanneer het gewas "potentieel" verdampt) het transport van het voor het produktieproces benodigde koolzuurgas naar het gewas, op analoge wijze plaatsvindt als het transport van waterdamp uit het gewas naar de atmosfeer.

De open waterverdamping wordt door het KNMI berekend op grond van de Penmanformule. In deze formule zitten als parameterwaarden onder andere straling, temperatuur en de relatieve luchtvochtigheid. Hogere stralingsintensiteiten en hogere temperaturen zijn gunstig voor plantaardige produktie, terwijl ook de open waterverdamping toeneemt. Doordat de verdamping mede bepaald wordt door de relatieve luchtvochtigheid, kan op heldere, maar vochtige dagen ("heiig weer") de open waterverdamping achterblijven bij de produktie. (De opnamekapaciteit van de lucht voor extra waterdamp is dan beperkt.) Berekening van de potentiële produktie uit de potentiële gewasverdamping geeft dan een onderschatting.

Voor de berekening van de potentiële produkties zijn verdampingscijfers genomen van weerstations die het best het gebied representeren waar het gewas verbouwd wordt. Deze verdampingscijfers zijn voor iedere dekade vermenigvuldigd met de cropfaktor en gesommeerd over het groeiseizoen.

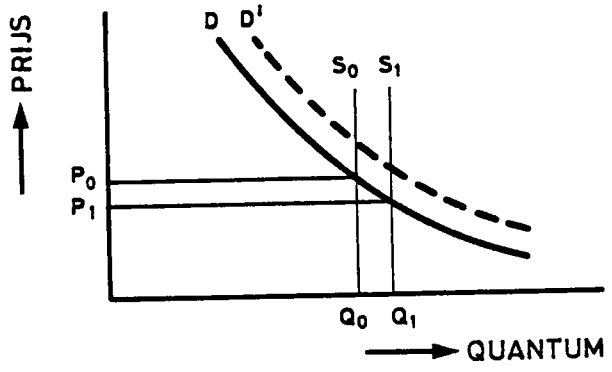
1.3 Bepaling prijs per eenheid produkt

1.3.1 Inleiding

Een marktmodel voor land- en tuinbouwprodukten als onderdeel van het instrumentarium dat in PAWN II wordt gebruikt, dient om de effekten van door waterstaatkundige ingrepen veroorzaakte opbrengstveranderingen op de prijzen te berekenen.
De berekeningen zullen plaatsvinden onder een aantal restriktieve vooronderstellingen, te weten:

1) slechts met de invloed van waterhuishoudkundige ingrepen op de fysieke opbrengsten zal rekening worden gehouden;
2) er vindt geen terugkoppeling plaats van prijzen naar de produktie: m.a.w. de produktie is autonoom;
3) de vraag naar produkten wordt bekend verondersteld en is voorts alleen afhankelijk van de prijzen.

In figuur 1.1 wordt de essentie van het model en de daaraan ten grondslag liggende vooronderstellingen in beeld gebracht.



Figuur 1.1 Prijsaanpassing t.g.v. een waterhuishoudkundige maatregel

D en D' zijn vraagcurven terwijl S_0 en S_1 het autonome aanbod van een bepaald land- of tuinbouw produkt weergeven. Het verschil tussen het aanbod in de nulvariant (Q_0) en dat onder de variant waarbij bepaalde waterstaatkundige ingrepen zijn gepleegd (Q_1), wordt uitsluitend toegeschreven aan die waterstaatkundige ingrepen. Het aanbod is bekend (vertikale lijn) en niet van de opbrengstprijs afhankelijk. Voorts is de ligging van de vraagcurve (D of D') bekend verondersteld. Ook daar zijn twee mogelijkheden in beeld gebracht. D is de vraagcurve onder normale omstandigheden, terwijl D' de vraagcurve voorstelt waarmee het Nederlandse aanbod wordt gekonfronteerd in een droogte situatie. Wanneer de produktie in de exportlanden door droogte wordt getroffen, zijn er meer afzetmogelijkheden voor het Nederlandse produkt. Een inschatting van de omvang van deze effekten zou kunnen plaatsvinden op basis van marktaandelen van het Nederlandse produkt in specifieke exportmarkten.

In het navolgende wordt eerst ingegaan op een aantal beperkingen van het model, vervolgens wordt stilgestaan bij een empirische invulling ervan en het funktioneren binnen PAWN II.

1.3.2 Beperkingen van een eenvoudig model

In een ideale wereld is er de beschikking over een goed ekonomisch model voor de Nederlandse landbouw waarin opbrengstveranderingen volledig kunnen worden doorgerekend. In zo'n model leidt een toename van het aanbod tot een verlaging van de prijs. De prijsverlaging beinvloedt de bestedingsmogelijkheden van de konsument en op termijn de produktiebeslissingen van de producent (boer en/of tuinder). Na enkele jaren ontstaat dan een nieuwe evenwichtssituatie.

Wanneer de produktie struktureel is toegenomen, zal de prijs (ceteris paribus) struktureel op een lager niveau komen te liggen. In termen van figuur 1.1 ligt de produktie dan tussen Q_o en Q_1. De evenwichtsprijs zal dan tussen P_o en P_1 P_1 liggen. Is er sprake van een incidentele produktietoename dan zal de nieuwe evenwichtssituatie gelijk zijn aan de oude.

Het hierboven beschreven model is een algemeen evenwichtsmodel, terwijl het in figuuur 1.1 geschetste model een partieel evenwichtsmodel is. Hieraan kleven een aantal nadelen.

Het belangrijkste nadeel is, dat de producenten niet kunnen reageren op een prijsverandering. Met name wanneer we te maken hebben met strukturele maatregelen, is dit een tekortkoming, omdat verwacht mag worden dat de produktie bij het nieuwe prijsniveau zal worden aangepast. Een ander nadeel is, dat inkomenseffekten van prijsverlagingen niet doorwerken in het bestedingspatroon van de konsument. Zolang de effekten van de genomen maatregelen relatief gering zijn, is de fout die men maakt met de keuze voor een partieel model betrekkelijk gering. De uitkomsten kunnen dan worden opgevat als een benadering van de uitkomsten die uit een algemeen evenwichtsmodel zouden zijn verkregen. Wanneer waterstaatkundige ingrepen een aanmerkelijke invloed op de land- en tuinbouwproduktie hebben (bijvoorbeeld aanleg van een zoet Zoommeer) is het noodzakelijk om de gewasverdeling (en daarmee de produktie) in de nieuwe situatie te bezien.

In de derde plaats heeft het partiële model het nadeel dat het niveau van de vraag in een toekomstige periode niet binnen het model wordt verklaard, maar uit ander onderzoek moet worden afgeleid. Dit wil niet zeggen, dat de kwaliteit van de resultaten hierdoor minder zou zijn. Er kan slechts gekonstateerd worden dat het nog niet mogelijk is om deze grootheden in een alles omvattend model te verklaren.

1.3.3 De struktuur van het model

Zoals hiervoor al opgemerkt, wordt het aanbod van land- en tuinbouwprodukten aangeleverd door de landbouwmodule in het DM (DISTAG). Wij gaan ervan uit dat deze gegevens, geaggregeerd tot een nationaal niveau en verdeeld over speci-

fieke produkten, als input voor het marktmodel, bekend zijn.

Van groot belang voor de kwaliteit van het model is de situering van de vraagkurve (zie figuur 1.1). Met behulp van deze kurve wordt een relatie weergegeven tussen de gevraagde hoeveelheid van een produkt en de opbrengstprijs. Dikwijls wordt uitgegaan van lineaire vraagkurves. Een empirische bevestiging van lineaire vraagkurves is niet algemeen. Voor sommige produkten (bijvoorbeeld tarwe) zijn er sterke aanwijzingen dat het verband niet lineair is en eerder een verloop vertoont zoals dat in figuur 1.1 is weergegeven.

Deze vraagkurve gelijkt meer op de soort met konstante elasticiteiten*):

$$P_i = C_i * Q_{vi}^{1/e_i} \qquad (1)$$

Waarin P_i de prijs is van produkt i
Q_{vi} de gevraagde hoeveelheid van produkt i
C_i is een konstante
e_i is de vraagelasticiteit van produkt i

e_i is gedefinieerd als:

$$e_i = \frac{dQ_i}{dP_i} * \frac{P_i}{Q_i} \quad **)$$

De aanbod relatie kunnen we als volgt weergeven:

$$Q_{ai} = A_i \qquad (2)$$

Waarin Q_{ai} de aangeboden hoeveelheid van produkt i
A_i een autonome kilogramopbrengst voor produkt i

*) Dit is een voordeel, omdat het nu steeds duidelijk is welke elasticiteit gehanteerd wordt. Wanneer we lineaire vraagfunkties hanteren, zijn de elasticiteiten afhankelijk van het niveau van de vraag.

**) In geval we te maken hebben met zware marktordeningsprodukten (melk, granen, suikerbieten) dan geldt $e_i = \infty$ en is de prijs P_i konstant en gelijk aan C_i.

En als evenwichtskonditie geldt:

$$Q_{ai} = Q_{vi} \tag{3}$$

Gegeven dit model is het mogelijk om bij elke aangeboden hoeveelheid een nieuwe evenwichtsprijs te berekenen. Uit (1), (2) en (3) volgt immers:

$$P_i = C_i * A_i^{1/e_i} \tag{4}$$

1.3.4 De parameters van het model

Het model kent voor elk produkt twee parameters, t.w. C_i en e_i. De (konstante) vraagelasticiteit wordt ontleend aan ander onderzoek (LEI, intern onderzoek). Het niveau van deze elasticiteit is met name afhankelijk van het soort produkt en het Nederlandse aandeel in de relevante markt. Naarmate een produkt een meer luxe karakter heeft, is de vraagelasticiteit hoger (bloembollen). Bij noodzakelijke produkten daarentegen is de vraag niet sterk prijsgevoelig (aardappelen).

Naarmate het Nederlandse aandeel in een bepaalde markt groter is, heeft een relatieve verandering in het Nederlandse aanbod een groter effekt op de evenwichtsprijs in die markt. Anders gezegd, bij een klein Nederlands marktaandeel moet de relatieve verandering in het Nederlandse aanbod zeer groot zijn om een zelfde prijseffekt te bereiken. In het eerste geval wordt Nederland dus met een lagere prijselasticiteit (in absolute termen) gekonfronteerd dan in het tweede geval*).

*) We kunnen dit eenvoudig afleiden uit relatie (1). Stel $Q = Q_1 + Q_2$. Q_1 is het Nederlandse aanbod dat op die markt wordt afgezet en Q_2 is het produkt uit de rest van de wereld. Er geldt nu:

$$\frac{dQ_1}{dP} * \frac{P}{Q_1} = e * \frac{Q_1 + Q_2}{Q_1} < e$$

Bedenk dat $e < 0$.
Voorts blijkt dat wanneer de markt uitsluitend met het Nederlandse produkt wordt voorzien ($Q = Q_1$) dat dan de vraagelasticiteit voor Nederland gelijk is aan die voor de totale markt.

Uiteraard is hiermee het niveau van de vraagelasticiteit niet volledig geanalyseerd. Deze argumenten passen in een statische analyse. In een dynamische analyse zou de groei van de markt en de konkurrentiekracht van het Nederlandse produkt ten opzichte van de andere aanbieders benadrukt zijn. Het feit dat het onderzoek binnen PAWN een komparatief statisch karakter heeft, is de reden om ook hier een komparatief statische analyse toe te passen.

De konstante C_i kan voor de basisperiode of -situatie worden berekend, als P_i en A_i bekend zijn. P_i en A_i zijn in dit geval respektievelijk genormaliseerde prijzen en hoeveelheden voor produkt i. Zoals hierboven al is gesteld, wordt e_i ontleend aan ander onderzoek. C_i volgt nu uit relatie (4).

$$C_i = P_i * A_i^{-\frac{1}{e_i}} \qquad (5)$$

Voor het verleden kunnen P_i en A_i eenvoudig worden berekend. Toekomstige waarden daarentegen zijn minder eenvoudig te bepalen. Ook hier wordt van ander onderzoek gebruik gemaakt (LEI, intern onderzoek), dan wel bepaalde vooronderstellingen. Voor de bepaling van C_i is uitgegaan van historische waarden van P_i en A_i.

1.4 Uitgewerkte voorbeelden

1.4.1 Inleiding

De methode ter bepaling van de potentiële gewaswaarde per hektare zoals beschreven in de paragrafen 1.2 en 1.3 leidt tot een model dat de aktuele produktie en de daarbij behorende prijs bepaalt van landbouwgewassen in een zeker meteorologisch jaar. De verklarende variabelen zijn vochttekort en verdamping. In werkelijkheid zijn er nog een (groot) aantal andere verklarende variabelen zoals bijvoorbeeld gewasziekten en produktiviteitsverbeteringen. Deze laatste variabelen zijn voor het waterbeheer niet van belang, maar maken wel dat de door het (partiële) model berekende resultaten af (kunnen) wijken van de in de praktijk gerealiseerde waarden. Dit maakt het moeilijk om het model te testen. Desondanks zullen toch voor een aantal jaren modeluitkomsten voor aktuele waarden vergeleken worden met gerealiseerde waarden om een indruk te krijgen

in hoeverre dit model in staat is voorspellingen te doen over produktieniveaus en prijzen. In de onderstaande uitgewerkte voorbeelden worden hiervoor regressies gedaan van de gerealiseerde produkties op de berekende produkties en een trendvariabele. Bij iedere koëfficiënt wordt tussen haakjes de t-waarde vermeld. Deze waarde geeft een indikatie van de signifikantie van de koëfficiënt (bij een t-waarde groter dan 2.01 verschilt de koëfficiënt signifikant van nul, met een betrouwbaarheid van 95%). Tevens is voor iedere regressievergelijking de waarde van de Durban-Watson (DW) toets vermeld. Durbin-Watson toetst op het wel of niet aanwezig zijn van eerste orde autokorrelatie in de storingen. Bij een waarde van 2 is er geen enkele indikatie voor autokorrelatie. In een aantal gevallen is er sprake van eerste orde autokorrelatie van de storingen. Dit duidt op het ontbreken in de regressievergelijking van één of meer belangrijke verklarende variabelen. De geschatte autokorrelatie koëfficiënt wordt in dit geval vermeld. Er is zoveel mogelijk getracht om grote diskrepanties tussen de berekende produkties en de gerealiseerde produkties kwalitatief te verklaren.

De potentiële gewaswaarde wordt berekend door het produkt te nemen van de potentiële produktie en de daarbij behorende prijs per eenheid. De modellen zijn zo opgebouwd, dat niet gekeken wordt naar de fysieke opbrengsten van de gewassen, maar naar de waarde van dat gedeelte van het gewas, dat verloren gaat ten gevolge van vochttekort en zout (het schadepercentage). Deze schade kan als volgt gedefinieerd worden:

$$SCHADE = PRIJS_p * POT.PROD. - PRIJS_r * GEREAL.PROD. \quad (1)$$

waarbij:

$PRIJS_p$ = prijs per eenheid behorende bij het potentiële produktieniveau

$PRIJS_r$ = prijs per eenheid behorende bij het gerealiseerde produktieniveau

POT.PROD. = potentiële produktie

GEREAL.PROD. = gerealiseerde produktie

Voor de door de EG ondersteunde produkten is de prijs behorende bij de potentiële produktie gelijk aan de prijs behorende bij de gerealiseerde produktie

(voor deze produkten wordt de prijs gereguleerd en hebben vraag en aanbod maar een beperkte invloed). De schade is dan gelijk aan de prijs maal het verschil van potentiële produktie en gerealiseerde produktie, ofwel prijs maal potentiële produktie maal schadepercentage. Op deze laatste manier wordt momenteel in het DM de schade bepaald. Voor niet ondersteunde produkten gaat dit echter niet op. Naarmate de produktie toeneemt, daalt de prijs (afhankelijk van de prijselasticiteit) en de schade moet berekend worden volgens (1). Bij konkrete toepassingen blijkt de schade in deze gevallen vaak negatief te zijn, wat betekent dat vermindering van droogteschade (bijvoorbeeld door waterhuishoudkundige werken) leidt tot een lagere gewasopbrengst in geldelijke termen (de produktietoename kompenseert de prijsdaling niet). Hoewel het gezegde "hoe droger hoe beter voor de boer" wel enige realiteitswaarde heeft, is toch in de onderstaande rekenvoorbeelden de gewaswaarde voor niet ondersteunde produkten bepaald door het produkt te nemen van prijs per eenheid behorend bij het berekende, aktuele produktieniveau, en potentiële produktie (net als bij de gesteunde produkten). Aangenomen is, dat de prijs, behorende bij het berekende aktuele produktieniveau niet daalt als de produktie toeneemt. Deze werkwijze kan worden verdedigd met het argument dat de buitenlandse vraag in deze situatie zal toenemen (zie ook figuur 1.1, vraagkurve D').

Voor ieder gewas is een basisjaar gekozen waarmee het model geijkt is. In het basisjaar is de potentiële produktie berekend door de gerealiseerde produktie in dat jaar te vermeerderen met het schadepercentage*). De berekende produktie in dit basisjaar is dus per definitie gelijk aan de gerealiseerde produktie. Evenzo zijn de prijzen in het basisjaar gelijk gesteld aan de gerealiseerde prijzen in dat jaar. Als basisjaar kan het beste een jaar gekozen worden, waarin weinig schade aan de gewassen is opgetreden door droogte, ziekte of anderszins, wat betekent dat potentiële en gerealiseerde produktie weinig verschillen. Tevens moet het basisjaar zo recent mogelijk gekozen worden in verband met trendmatige ontwikkelingen in de opbrengsten per hektare, en inflatie. In onderstaande rekenvoorbeelden is voor de meeste gewassen 1981 als basisjaar gekozen. Voor appelen en peren bleek 1981 minder geschikt (veel nachtvorst, waardoor grote schade) en is 1982 als basisjaar gekozen. De ver-

*) Potentiële produktie = $\frac{\text{gerealiseerde produktie}}{1 - \text{schadepercentage}/100}$

dampingscijfers zijn gepresenteerd als indexcijfers ten opzichte van het gekozen basisjaar.

Voor iedere PAWN-gewasgroep wordt een tabel gegeven met de resultaten van de jaren 1975 t/m 1984. De 8 kolommen die in iedere tabel gepresenteerd worden, hebben de volgende betekenis:

JAAR : meteorologisch jaar
VERDAM.FAKTOR : verhoudingscijfer van totale gewasverdamping over het groeiseizoen ten opzichte van die verdamping in het basisjaar
POT.PROD. : maximaal haalbare produktie; wordt gelijk verondersteld aan het produkt van de VERDAM.FAKTOR en POT.PROD. in het basisjaar
DROOGTE SCHADE: schadepercentage, zoals berekend door het DM.
BER.PROD. : berekende aktuele produktie; dit is de POT.PROD. verminderd met het schadepercentage
PRIJS : prijs per eenheid behorende bij BER.PROD.
WAARDE : geldopbrengsten per hektare, resultaat van vermenigvuldiging van PRIJS en POT.PROD (t.g.v. afronding kunnen verschillen optreden)
GEREAL.PROD. : de in de praktijk gerealiseerde produktie

In de gevallen waar voor de gerealiseerde produktie nog geen cijfer beschikbaar is, is 99999 ingevuld.

1.4.2 Akkerbouwgewassen

Gewas : konsumptieaardappelen
PAWN gewas : conspot
Elasticiteit : -.22
Marktvorm : vrije markt prijs
Basisjaar : 1981
Weerstation : Lelystad
Oppervlakte (1976): 59204 ha

jaar	verdam. faktor	pot. prod. kg	droogte schade %	ber. prod. kg	prijs ct/eenh.	waarde gld/ha	gereal. prod. kg
1975	1.21	54536.	9.60	49301.	20.	11165.	36500.
1976	1.31	59408.	38.26	36679.	79.	46650.	33500.
1977	1.04	47229.	4.26	45217.	30.	14325.	37000.
1978	0.99	44928.	0.91	44519.	33.	14625.	42000.
1979	0.99	44928.	1.31	44340.	33.	14896.	40500.
1980	1.10	49800.	0.26	49670.	20.	9855.	43500.
1981	1.00	45199.	0.44	45000.	31.	14012.	45000.
1982	1.16	52642.	7.10	48904.	21.	11180.	45500.
1983	1.13	51018.	14.80	43467.	36.	18514.	39000.
1984	0.91	41139.	1.70	40440.	50.	20728.	47000.

Tabel 1.1 Resultaten van gewaswaardeberekening voor konsumptieaardappelen

Voor konsumptieaardappelen zijn de resultaten na 1981 minder goed. 1983 kende een late pootdatum waardoor het groeiseizoen verschoof. Er was tijdens het groeiseizoen ook sprake van meer dan normale aantasting van ziekten (Phytophtera), hetgeen leidde tot een produktieresultaat beneden het gemiddelde. Bij konsumptieaardappelen is er sprake van een trendontwikkeling:

```
GEREAL.PROD. = 16371 * 1183 * TREND + .4 * BER.PROD.
                       (1.9)   (4.9)        (2.)
R**2         =   .87
Autokorrelatiekoëfficiënt = .48 (1.6)
```

Gewas : fabrieksaardappelen
PAWN gewas : millpot
Marktvorm : interventieprijs
Basisjaar : 1981
Weerstation : Eelde
Oppervlakte (1976): 71625 ha

jaar	verdam. faktor	pot. prod. kg	droogte schade %	ber. prod. kg	prijs ct/eenh.	waarde gld/ha	gereal. prod. kg
1975	1.24	47340.	22.00	36925.	15.	1752.	33500.
1976	1.33	50657.	57.70	21428.	15.	7645.	28000.
1977	1.02	39046.	7.40	36156.	15.	5899.	35000.
1978	1.03	39301.	1.50	38711.	15.	5938.	40000.
1979	0.99	37642.	2.10	36852.	15.	5687.	40000.
1980	0.99	37897.	0.55	37689.	15.	5726.	33000.
1981	1.00	38153.	0.40	38000.	15.	5765.	38000.
1982	1.17	44660.	24.50	33718.	15.	6746.	32000.
1983	1.19	45553.	53.70	21091.	15.	6875.	31500.
1984	0.90	34197.	2.80	33239.	15.	5166.	40000.

Tabel 1.2 Resultaten van gewaswaardeberekening voor fabrieksaardappelen

De berekende waarden komen redelijk overeen met de gerealiseerde waarden, zowel qua niveau als qua omslagpunt. Alleen de jaren 1980 en 1983 vormen hierop een uitzondering. Het voorjaar van 1980 kende veel problemen (nachtvorst, droogte). In de loop van het groeiseizoen een natte periode, waardoor er ziekte optrad. Voor 1983 was er een zeer late pootdatum ten gevolge van natheid, waardoor het groeiseizoen een maand korter werd. De lage berekende produkties in '76 en '83 moeten toegerekend worden aan het landbouwmodel. Voor extreem droge jaren zijn de schadefunkties niet korrekt (het model schiet door). 1984 heeft het juiste omslagpunt, maar wordt fors onderschat. Voor dit jaar is de verdampingsfaktor erg laag. Voor 1984 is sprake van goede gewasgroeikondities en lage potentiële verdamping. Een mogelijke oorzaak voor dit verschijnsel is vermeld in par. 1.2.2. (Veel instraling bij hoge luchtvochtigheid geeft weinig verdamping.) De benadering van de potentiële produktie door de potentiële verdamping pakt voor dit jaar dus slecht uit. Een regressieanalyse geeft:

```
GEREAL.PROD. = 17336 + 554 * TREND + .45 * BER.PROD.
                (2.6)  (1.25)         (2.5)
R**2         =  .54
DW           = 1.5
```

Gewas : pootaardappelen
PAWN gewas : seedpot
Marktvorm : vrije markt prijs
Elasticiteit : -.4
Basisjaar : 1981
Weerstation : Leeuwarden
Oppervlakte (1976): 27493 ha

jaar	verdam. faktor	pot. prod. kg	droogte schade %	ber. prod. kg	prijs ct/eenh.	waarde gld/ha	gereal. prod. kg
1975	1.06	31643.	2.50	30851.	46.	14428.	25000.
1976	1.24	37183.	18.28	30386.	47.	17611.	25500.
1977	0.96	28688.	2.50	27970.	58.	16714.	21500.
1978	0.98	29426.	0.20	29367.	52.	15177.	28500.
1979	0.98	29180.	0.10	29151.	53.	15331.	27000.
1980	0.98	29426.	0.10	29397.	51.	15139.	28000.
1981	1.00	29919.	1.40	29500.	51.	15259.	29500.
1982	1.12	33489.	2.30	32719.	39.	13183.	30500.
1983	1.07	32135.	6.30	30111.	48.	15571.	23000.
1984	0.87	26102.	0.00	26102.	69.	18076.	33000.

Tabel 1.3 Resultaten van gewaswaardeberekening voor pootaardappelen

Voor pootaardappelen zijn geen prijzen bekend. Voor de prijs per kg. in het basisjaar is de genormeerde prijs (LEI) genomen. Pootaardappelen kennen een vrij regelmatige opbrengst per hektare. Alleen in 1977 en 1983 is er een erg lage opbrengst geweest. In 1977 moest het loof zeer vroeg vernietigd worden (nasleep van droge zomer 1976), terwijl 1983 zowel droogte als een verlaat groeiseizoen (+/- een maand) kende. Bij de bepaling van de prijs is een prijs-elasticiteit gehanteerd van -.4. Een regressie-analyse geeft het volgende resultaat:

GEREAL.PROD. = 21258 + 616 * TREND + .08 * BER.PROD.
(1.3) (2.2) (.15)
R**2 = .5
Autokorrelatiekoëfficiënt = .58 (2.1)

De prijs per eenheid van pootaardappelen in 1976 is lager dan die voor konsumptieaardappelen in dit jaar. Wanneer deze situatie zich in de praktijk voordoet, zal er zeker substitutie optreden van pootgoed voor konsumptiegoed (echter, niet alle pootgoed is geschikt voor konsumptie). Wanneer de prijs van pootaardappelen lager is dan die van konsumptieaardappelen (bedoeld wordt hier de prijs zoals die door het marktmodel berekend wordt) wordt deze dan ook vervangen door de prijs van konsumptieaardappelen.

Gewas : suikerbieten
PAWN gewas : sugarbeet
Marktvorm : interventieprijs
Basisjaar : 1981
Weerstation : De Bilt
Oppervlakte (1976): 127507 ha

jaar	verdam. faktor	pot. prod. kg	droogte schade %	ber. prod. kg	prijs ct/eenh.	waarde gld/ha	gereal. prod. kg
1975	1.27	69429.	9.50	62833.	10.	7211.	43500.
1976	1.33	72341.	30.00	50638.	10.	7510.	46500.
1977	1.05	57474.	2.02	56313.	10.	5968.	46500.
1978	1.01	55328.	0.13	55256.	10.	5745.	48500.
1979	1.02	55788.	1.77	54801.	10.	5792.	44500.
1980	1.04	56554.	0.62	56204.	10.	5872.	49000.
1981	1.00	54562.	1.03	54000.	10.	5665.	54000.
1982	1.15	62991.	7.48	58280.	10.	6541.	59500.
1983	1.13	61612.	16.20	51631.	10.	6396.	46500.
1984	0.96	52416.	2.40	51158.	10.	5442.	54000.

Tabel 1.4 Resultaten van gewaswaardeberekening voor suikerbieten

Voor suikerbieten zijn de resultaten onduidelijker. De gerealiseerde produktie in 1976 blijkt weinig last te hebben gehad van de droogte. Deels is dit te verklaren door het goede herstellingsvermogen van suikerbieten. 1982 en 1984 worden goed voorspeld (als een trend in aanmerking genomen wordt). De slechte resultaten in 1983 zijn veroorzaakt door een late zaaidatum. Ook hier voor 1984 een flinke onderschatting t.g.v. de lage verdampingsfaktor. Een regressie-analyse geeft:

GEREAL.PROD. = 16021 + 1301 * TREND + .48 * BER.PROD.
(.6) (3.) (1.1)
Autokorrelatiekoëfficiënt = .51 (1.8)
R**2 = .64

Gewas : granen
PAWN gewas : cereals
Marktvorm : interventieprijs
Basisjaar : 1981
Weerstation : Lelystad
Oppervlakte (1976): 269986 ha

jaar	verdam. faktor	pot. prod. kg	droogte schade %	ber. prod. kg	prijs ct/eenh.	waarde gld/ha	gereal. prod. kg
1975	1.12	7829.	5.70	7383.	52.	4087.	5100.
1976	1.27	8885.	30.80	6148.	52.	4637.	5700.
1977	1.06	7431.	3.28	7187.	52.	3879.	5400.
1978	0.98	6833.	2.85	6638.	52.	3567.	6800.
1979	0.99	6893.	1.27	6805.	52.	3598.	6100.
1980	1.12	7809.	5.73	7362.	52.	4077.	6400.
1981	1.00	6992.	1.32	6900.	52.	3650.	6900.
1982	1.15	8028.	5.60	7579.	52.	4192.	7600.
1983	1.08	7530.	6.60	7033.	52.	3931.	7100.
1984	0.89	6195.	0.50	6164.	52.	3233.	99999.

Tabel 1.5 Resultaten van gewaswaardeberekening voor granen

Voor de granen is wintertarwe de belangrijkste graansoort, gekozen voor de verifikatie van het model. Net als bij suikerbieten bij granen ook de situatie dat produktie stijgt in het droge jaar 1976. 1982 en 1983 worden goed voorspeld. Voor 1984 weer een duidelijke onderschatting. Regressie-analyse geeft:

GEREAL.PROD. = 5003 + 316 * TREND - .01 * BER.PROD.
(2.8) (8.9) (.07)
R**2 = .94
Autokorrelatiekoëfficiënt = .6 (2.2)

De hoge autokorrelatie geeft aan dat belangrijke verklarende variabelen zijn weggelaten (wat uiteraard niet vreemd is omdat alleen gekeken wordt naar droogte en verdamping). Er is een belangrijke trendontwikkeling geweest in deze jaren.

Gewas : snijmais
PAWN gewas : cut corn
Marktvorm : interventieprijs
Basisjaar : 1981
Weerstation : De Bilt
Oppervlakte (1976): 89305 ha

jaar	verdam. faktor	pot. prod. VEM	droogte schade %	ber. prod. VEM	prijs ct/eenh.	waarde gld/ha	gereal. prod. VEM
1975	1.28	14367.	21.80	11235.	34.	4908.	10931.
1976	1.33	14943.	66.09	5067.	34.	5097.	7878.
1977	1.05	11807.	8.83	10765.	34.	4034.	11637.
1978	1.01	11423.	5.35	10812.	34.	3902.	10304.
1979	1.02	11519.	7.71	10631.	34.	3935.	10212.
1980	1.03	11647.	2.30	11379.	34.	3979.	9844.
1981	1.00	11263.	4.76	10727.	34.	3848.	11454.
1982	1.16	13055.	22.70	10091.	34.	4459.	10626.
1983	1.14	12895.	42.30	7440.	34.	4402.	9982.
1984	0.97	10943.	10.40	9805.	34.	3738.	9062.

Tabel 1.6 Resultaten van gewaswaardeberekening voor snijmais

Produktie van snijmais is vrij konstant over de jaren, waarbij er een lichte verhoging van de opbrengst per ha lijkt te zijn opgetreden. Alleen voor het extreem droge jaar 1976 is er een aanzienlijke opbrengstdaling geweest. Het model geeft dit ook aan, alleen in sterkere mate. Zowel 1978 als 1979 hadden een koud voorjaar, waardoor er een groeiachterstand van 14 dagen ontstond. 1980 kende tijdens de voorzomer een groeivertraging waardoor de produkties in dat jaar enigszins tegenvielen. Regressie geeft:

GEREAL.PROD. = -3898 + 37.8 * TREND + 1.3 * BER.PROD.
(-8) (.2) (2.8)
R**2 = .54
DW = 2.0

1.4.3 Tuinbouwgewassen

Gewas : appelen
PAWN gewas : fruits
Marktvorm : vrije markt prijs
Elasticiteit : -.30
Basisjaar : 1982
Weerstation : Andel
Oppervlakte (1984): 15759 ha (+/- 50% van fruits)

jaar	verdam. faktor	pot. prod. kg	droogte schade %	ber. prod. kg	prijs ct/eenh.	waarde gld/ha	gereal. prod. kg
1975	1.05	30193.	5.80	28442.	52.	15641.	19638.
1976	1.16	33528.	34.00	22128.	82.	27412.	17650.
1977	0.95	27443.	1.00	27168.	56.	15451.	15711.
1978	0.90	26038.	1.20	25726.	62.	16189.	25763.
1979	0.88	25395.	0.69	25219.	64.	16370.	23443.
1980	0.92	26506.	2.70	25791.	62.	16404.	26144.
1981	0.91	26214.	0.69	26033.	61.	15950.	16032.
1982	1.00	28847.	4.60	27520.	55.	15866.	27520.
1983	0.92	26506.	6.20	24863.	66.	17534.	22150.
1984	0.81	23347.	0.90	23137.	75.	17603.	23478.

Tabel 1.7 Resultaten van gewaswaardeberekening voor appelen

Prijselasticiteit voor appelen is -.3. In 1981 een uitzonderlijk lage produktie, die veroorzaakt werd door nachtvorst.
Regressie-analyse geeft:

GEREAL.PROD. = 19875 + .8 * TREND - .04 * BER.PROD.
(.9) (.8) (-.05)
R**2 = .12
DW = 1.7

Gewas : peren
PAWN gewas : fruits
Marktvorm : vrije markt prijs
Elasticiteiten : -.60
Basisjaar : 1982
Weerstation : Andel
Oppervlakte (1984): 5568 ha (+/- 18% van fruits)

jaar	verdam. faktor	pot. prod. kg	droogte schade %	ber. prod. kg	prijs ct/eenh.	waarde gld/ha	gereal. prod. kg
1975	1.05	20688.	5.80	19488.	87.	17896.	8796.
1976	1.16	22974.	34.00	15163.	127.	29239.	19525.
1977	0.95	18804.	1.00	18616.	93.	17454.	14196.
1978	0.90	17842.	1.20	17628.	101.	18010.	17912.
1979	0.88	17401.	0.69	17281.	104.	18111.	20314.
1980	0.92	18162.	2.70	17672.	101.	18263.	18286.
1981	0.91	17962.	0.69	17838.	99.	17804.	16000.
1982	1.00	19766.	4.60	18857.	91.	17987.	18857.
1983	0.92	18162.	6.20	17036.	106.	19322.	21405.
1984	0.81	15997.	0.90	15853.	119.	19011.	17061.

Tabel 1.8 Resultaten van gewaswaardeberekening voor peren

Regressie-analyse geeft:

GEREAL.PROD. = 45368 + 408 * TREND - 1.7 * BER.PROD.
(3.0) (1.0) (-2.0)
R**2 = .58
DW = 1.7

Gewas : tulpebollen
PAWN gewas : bulbs
Marktvorm : vrije markt prijs
Elasticiteit : -.35
Basisjaar : 1982
Weerstation : Hoorn
Oppervlakte (1984): 6002 ha (+/- 45% van bulbs)

jaar	verdam. faktor	pot. prod. eenh.	droogte schade %	ber. prod. eenh.	prijs ct/eenh.	waarde gld/ha	gereal. prod. eenh.
1975	0.99	351333.	1.50	346063.	7.	25095.	336801.
1976	1.28	455985.	11.40	404003.	5.	20928.	367498.
1977	1.06	377496.	0.55	375420.	6.	21367.	365106.
1978	0.96	341366.	0.70	338977.	8.	25868.	364614.
1979	0.96	340120.	0.02	340052.	8.	25541.	323534.
1980	1.05	373759.	5.00	355071.	7.	24807.	348657.
1981	1.00	355071.	0.33	353899.	7.	23790.	353899.
1982	1.08	383725.	1.80	376818.	6.	21490.	327429.
1983	0.99	352579.	0.10	352226.	7.	23945.	376809.
1984	0.91	322678.	0.05	322517.	9.	28188.	99999.

Tabel 1.9 Resultaten van gewaswaardeberekening voor bloembollen

Regressie-analyse geeft:

GEREAL.PROD. = 265137 + 300 * TREND - .23 * BER.PROD.
(1.8) (.08) (.6)

R**2 = .07

DW = 2.3

1.4.4 Gras

Gewas : gras

PAWN gewas : grass

Marktvorm : interventieprijs

Basisjaar : 1981

Weerstation : De Bilt

Oppervlakte (1976): 1252497 ha

jaar	verdam. faktor	pot. prod. VEM*)	droogte schade %	ber. prod. kg VEM	prijs ct/eenh.	waarde gld/ha	gereal. prod. kg VEM
1975	1.20	10340.	9.90	9316.	42.	4362.	7000.
1976	1.29	11155.	33.00	7474.	42.	4704.	5980.
1977	1.04	8982.	5.17	8518.	42.	3789.	7408.
1978	1.01	8731.	5.49	8252.	42.	3683.	7540.
1979	1.01	8711.	1.46	8583.	42.	3674.	7091.
1980	1.05	9066.	12.65	7919.	42.	3823.	7364.
1981	1.00	8627.	4.15	8269.	42.	3639.	8269.
1982	1.14	9839.	12.06	8652.	42.	4150.	8694.
1983	1.08	9358.	13.90	8057.	42.	3947.	9004.
1984	0.98	8418.	2.40	8216.	42.	3551.	99999.

*) VEM: Voedereenheid melkvee. Een maat voor de energie-inhoud van veevoeders

Tabel 1.10 Resultaten van gewaswaardeberekening voor gras

Gras is het belangrijkste gewas. Het beslaat ongeveer 60% van het totale areaal kultuurgrond waardoor de ekonomische effekten van waterhuishoudkundige maatregelen in de landbouwsektor gedomineerd worden door de grasbaten. Het is echter niet eenvoudig de juiste waarde per hektare voor grasland te bepalen. Het gewas gras wordt voor +/- 95% aangewend voor eigen gebruik. Dit gedeelte wordt niet op een markt verhandeld en kent dus geen prijs. Van de 5% die wel op de markt gebracht wordt, is een prijs bekend. Prijsfluktuaties over de jaren, die voor deze 5% te zien zijn, zijn echter niet representatief voor het gehele areaal. Het gedrag van de boer om zijn laatste 5% aan te vullen, verschilt wezenlijk met diens gedrag in de situatie waarbij de boer al zijn voeder op de markt zou moeten aankopen. De prijsfluktuaties zouden in dat geval waarschijnlijk een stuk minder zijn (mede doordat het eindprodukt van gras, vooral melk, een vaste prijs heeft). Om deze redenen is in deze studie uitgegaan van een vaste prijs per eenheid voor ieder meteorologisch jaar.

Voor 1975 t/m 1980 geldt dat het niveau weliswaar aanzienlijk verschilt, maar dat de omslagpunten (punten waarbij de produktieontwikkeling verandert van teken) redelijke overeenkomsten vertonen. Alleen 1979 is hierop een duidelijke uitzondering. Veel gras kwam in 1979 slecht de winter door. Het voorjaar van 1979 was nat, waardoor weliswaar veel kilo's gras werden geoogst, maar van slechte kwaliteit (weinig kilo's VEM). Het najaar maakte wel weer wat goed.

Niveauverschillen zijn vooral een gevolg van een verbeterde opbrengst per hektare door bijvoorbeeld verbeterde beweidingssystemen, kunstmestgebruik of grondverbetering. Voor deze trendontwikkeling is een aparte verklarende variabele opgenomen (TREND), die voor 1975 als waarde 1 heeft, voor 1976 2 enz. Een regressie-analyse geeft het volgende resultaat (tussen haakjes t-waarden):

```
GEREAL.PROD. = 173 + 360 * TREND + .69 * BER.PROD.
               (.06) (4.8)       (2.1)
R**2         =  .82
DW           = 1.5
```

De trendkoëfficiënt is duidelijk signifikant. Dat de koëfficiënt van de berekende produktie verschilt van 1 is vooral het gevolg van de keuze van het basisjaar. Uitgaande van het basisjaar 1981 worden produkties berekend voor eerdere jaren, echter wel met het produktiviteitsniveau van 1981. Voor de gerealiseerde produktie is deze produktiviteit lager, zodat een koëfficiënt kleiner dan 1 het gevolg is. Was er gekozen voor bijvoorbeeld 1975 als basisjaar, dan was de koëfficiënt groter dan 1 geweest.

1.5 Konklusies en evaluatie

Met behulp van de in dit hoofdstuk beschreven methode kan voor ieder droogtejaar een prijzenset gegenereerd worden voor de PAWN gewassen. Bij deze methode worden gewaswaarden bepaald door modellen die gebaseerd zijn op fysische variabelen, te kombineren met een marktmodel. De uitgewerkte voorbeelden laten duidelijk zien dat berekende en gerealiseerde produktiehoeveelheden en bijbehorende prijzen lang niet altijd overeenstemmen. Dit is echter ook niet te verwachten daar alleen gekeken wordt naar de effekten van vochttekort en verdamping. De optredende diskrepanties kunnen veelal verklaard worden door onder andere trendontwikkelingen, ziekten en veranderde poot- en zaaidata. Hierdoor is het gerechtvaardigd deze methode te gebruiken ter bepaling van gewaswaarden.

Ondanks de verbeterde aanpak ten opzichte van de PAWN-I methode, moet toch niet voorbij gegaan worden aan de beperkingen van dit model. De benadering van de potentiële produktie door de potentiële verdamping is niet altijd even

geschikt (dit geldt bijvoorbeeld voor 1984). Tevens is niet gekeken naar verschuivingen van het vraagpatroon, terwijl dit met name in droge jaren bijzonder relevant lijkt (dit is kunstmatig meegenomen door de prijs van niet ondersteunde produkten konstant te veronderstellen boven het niveau van de gerealiseerde produktie voor dat droogtejaar). In een volgende studiefase kunnen deze twee aspekten verder uitgewerkt worden.

Om de verschillen te illustreren tussen de PAWN-I methode en de in dit hoofdstuk beschreven methode ter bepaling van potentiële gewaswaarden, geeft onderstaande tabel oude en nieuwe potentiële gewaswaarden voor de basisjaren van PAWN-I, 1975 (D10) en 1976 (DEX). Deze sets zijn echter gebaseerd op een ander prijspeil (1975 cq. 1976 voor de oude gewaswaarden en 1981, 1982 en 1983 voor de nieuwe gewaswaarden), zodat bij een direkte vergelijking enige voorzichtigheid in acht genomen moet worden (inflatieverschillen).

	D10		Index	DEX		Index
	oud	nieuw	nieuw/	oud	nieuw	nieuw/
GEWAS	gld/ha	gld/ha	oud	gld/ha	gld/ha	oud
GRASS	3000	4362	1,45	5000	4704	0,94
MILLPOT	3833	7152	1,87	5833	7645	1,31
SUGARBEET	5200	7211	1,39	5200	7510	1,44
CUT CORN	3600	4908	1,36	6000	5097	0,85
CEREALS	3150	4087	1,30	3150	4637	1,47
SEEDPOT	13500	14428	1,07	20300	17611	0,87
CONSPOT	10000	11165	1,12	16250	46650	2,87
FRUITS 1)	10400	16285	1,57	10400	27935	2,69
BULBS 2)	27400	25095	0,92	30140	20928	0,69
FLOWERS 3)	485000	577760	1,19	412250	618340	1,50
VEGOPEN 4)	15600	15835	1,02	20280	28346	1,40

1) 5/7 * prijs appelen + 2/7 * prijs peren
2) prijs van tulpebollen
3) prijs van rozen
4) prijs van spruiten

Grass, millpot, sugarbeet, cut corn en cereals prijzen 1983.
Conspot, seedpot, flowers prijzen 1981.
Fruits prijzen 1982.

Tabel 1.11 Gewaswaarden voor D10 en DEX volgens oude en nieuwe methode

Een vergelijking van oude en nieuwe gewaswaarden leidt tot een aantal opmerkelijke verschillen:

1. Het verschil in potentiële gewaswaarde bij gras tussen D10 en DEX is in de nieuwe set aanzienlijk minder. Dit is een gevolg van het konstant veronderstellen van de prijs per eenheid. Deze gewaswaarde varieert alleen nog ten gevolge van een variërende potentiële produktie.
2. Pootaardappelen brengen bij de nieuwe set veel minder op in een extreem droog jaar dan konsumptieaardappelen. Pootaardappelen worden meer beregend, dus minder schade in dit jaar en daardoor ook geen extreem hoge prijzen. Wanneer de prijs van konsumptieaardappelen hoger wordt dan die van pootaardappelen is het aannemelijk dat een deel van het pootgoed verkocht gaat worden als konsumptiegoed. In dat geval moet de fysieke opbrengst van pootaardappelen vermenigvuldigd worden met de prijs van konsumptieaardappelen. Voor DEX geeft dit een potentiële opbrengst per hektare voor pootaardappelen van 29374 gld.
3. Voor bloembollen is de potentiële waarde in DEX lager dan in D10. Het hogere schadepercentage in DEX wordt méér dan goedgemaakt door de hogere potentiële produktie.

1.6 Implementatie

Het gebruik van de in dit hoofdstuk beschreven methode om te komen tot potentiële gewaswaarden per hektare is simpel. De aktuele gewaswaarden verschillen voor ieder meteorologisch jaar en kunnen tevens verschillen voor scenario's met betrekking tot eenzelfde jaar ten gevolge van waterhuishoudkundige maatregelen. Uitgaande van een basisjaar met informatie over produktie en prijzen kan ieder willekeurig meteorologisch jaar doorgerekend worden. Het schadepercentage van het basisjaar moet behoren bij het "huidig beleid" scenario. De potentiële gewaswaardebepaling loopt dan als volgt:

1. Bepaal potentiële verdamping en schadepercentages van de jaren waarvoor gewaswaarden bepaald moeten worden.
2. Bereken potentiële produktie (verdampingsfaktor maal potentiële produktie basisjaar) en voor de niet ondersteunde produkten de berekende aktuele produktie (potentieel x (1 - schadepercentage/100)).

3. Bereken prijs per eenheid bij berekende aktuele produktie (konstant voor gesteunde produkten).
4. Bereken potentiële gewaswaarde (prijs maal potentiële produktie).

Voor de vrije markt produkten is het door het DM berekende schadepercentage bepalend voor het prijsniveau. Dit schadepercentage bevat dan meteorologische effekten, en effekten van waterhuishoudkundige maatregelen. Voor regionale studies moet de prijs per eenheid gelijk gekozen worden aan de landelijke prijs. Fysieke opbrengsten per hektare kunnen echter aanzienlijk verschillen met het landelijke cijfer. Bepaling van potentiële gewaswaarden voor regio's (provincies) vereist dan een aanpassing van de produktie van het basisjaar, gebaseerd op regionale gegevens.

2.0 Kosten van beregening

2.1 Inleiding en probleemstelling

Behalve de in hoofdstuk 1 besproken opbrengsten van beregening, moeten ook de kosten van beregening bekend zijn om ekonomische effekten in de landbouw ten gevolge van waterhuishoudkundige maatregelen te kunnen bepalen. Deze kosten zijn te onderscheiden in vaste en variabele kosten. De vaste (investerings) kosten betreffen de aanschaf van een beregeningsinstallatie met bijbehorende hulpmiddelen (bijvoorbeeld aanzuigmotor). Deze kosten zijn onafhankelijk van het aantal keren dat beregend wordt, en van de tijdsduur van iedere beregening. De variabele kosten betreffen kosten voor beregening die wel nauw verband houden met de frekwentie en tijdsduur van beregening (arbeid, energie).

Vaste kosten worden in een kosten/baten analyse alleen dan meegenomen als deze kosten een gevolg zijn van de te onderzoeken maatregel. Voor de landbouw betekent dit, dat kosten van beregeningsinstallaties die op dit moment in het bezit zijn van de boeren niet meegenomen worden bij de ekonomische effektbepaling. Wanneer echter voor planningsdoeleinden scenario's worden doorgerekend waarbij de aanschaf van een beregeningsinstallatie verondersteld wordt, worden deze kosten wel in beschouwing genomen. Een konkrete invulling van deze scenario's vereist dan wel dat aangegeven wordt wat de omvang van deze investeringen zijn voor een bepaalde maatregel (of anders gezegd welk type en kapaciteit gebruikt gaat worden). Tijdens PAWN-I zijn hiervoor uitgebreide design-modellen ontwikkeld (PAWN Vol. XIII), die voor iedere kombinatie van aeraalomvang, grondsoort en gewas dat type installatie kiezen die ekonomisch optimaal is. Deze modellen vergen veel invoergegevens, en zijn voornamelijk theoretisch van opzet zonder veel empirische verifikatie. Modeluitkomsten bleken dan ook niet altijd overeen te stemmen met de praktijkgegevens. Voor ieder gewas is toen een multiplier berekend, waarmee de modeluitkomsten vermenigvuldigd moesten worden om overeenstemming te krijgen met de gerealiseerde waarden. In dit hoofdstuk wordt een simpelere, meer empirische methode gegevens voor de bepaling van de omvang van de investeringen in beregeningsinstallaties bij een bepaalde beleidsmaatregel.

Variabele kosten kunnen relatief simpel verzameld en in het landbouwmodel ingevoerd worden. Per seizoen zijn deze kosten een funktie van de beregeningsfrekwentie en de beregeningsduur. Minder simpel is de vraag in hoeverre de arbeidskosten van de boer, als onderdeel van de variabele kosten, meegenomen moeten worden. In paragraaf 3.2.3 zal hier nader op ingegaan worden.

Paragraaf 2.2 geeft aan hoe tot een aantal eenvoudige rekenregels gekomen kan worden die de omvang van de investeringen in beregeningsinstallaties bepalen voor een bepaald scenario. Paragraaf 2.3 geeft informatie over de variabele kosten.

2.2 Scenariobouw voor vaste kosten van beregening

2.2.1 Inleiding

Voordat de boer uiteindelijk gaat beregenen zijn er drie beslismomenten, te weten:

1. wel of geen installatie aanschaffen?
2. als een installatie aangeschaft wordt, welk type?
3. na aanschaf, wanneer gebruiken?

Ad 1

De beslissing om wel of geen installatie aan te schaffen kan afgeleid worden uit de bestaande situatie: Bepaal per regio de verhouding van beregend gebied en potentieel mogelijk te beregenen gebied (gebied dat potentieel beregend kan worden uitgaande van de beschikbaarheid van grond- en/of oppervlaktewater). Wanneer nieuw gebied door maatregelen toegankelijk wordt gemaakt voor beregening, wordt ervan uitgegaan dat daadwerkelijke beregening plaatsvindt volgens deze verhouding.

Ad 2

Wanneer besloten wordt een installatie aan te schaffen, moet aangegeven worden wat de investeringskosten zijn. Dit betekent dat bekend moet zijn voor welk type installatie gekozen wordt, en wat de kapaciteit is van de installatie. Met behulp van het LEI-boekhoudnet (een steekproef uit de totale populatie van landbouwbedrijven), wordt gezocht naar kausaliteiten tussen het type installa-

tie en een aantal bedrijfskarakteristieken, zoals bedrijfsgrootte, grondsoort en gewas.

Ad 3

Het derde beslismoment betreft het gebruik wanneer de installatie eenmaal is aangeschaft (wanneer wordt de installatie aangezet?). Tijdens PAWN-I is hiervoor het Daily Sprinkler Model (DSM) model ontwikkeld. Het DSM simuleert het gedrag van de boer met betrekking tot beregening. Uitkomst van het model is het optimale punt waarbij de boer begint met beregening. Ook hier is alleen gekeken naar ekonomisch optimale kriteria. Daarnaast kunnen nog andere faktoren van invloed zijn. In hoofdstuk 3 wordt hier dieper op ingegaan.

In paragraaf 2.2.2 wordt ten aanzien van ad 2 een aantal empirische rekenregels gegeven ter bepaling van de investeringskosten. De hiervoor benodigde informatie is verkregen uit het LEI-boekhoudnet.

2.2.2 Het LEI-boekhoudnet

Het LEI-boekhoudnet bestaat uit een steekproef van ca. 1600 land- en tuinbouwbedrijven, getrokken uit een totale populatie van ca. 95.000 bedrijven. Van deze steekproefbedrijven wordt een rentabiliteits- en financieringsboekhouding bijgehouden. Uit de inventarislijsten van de landbouwbedrijven zijn de volgende gegevens gehaald:

1. wel of geen beregeningsinstallatie
2. type beregeningsinstallatie
3. investeringskosten en afschrijvingen
4. bedrijfsoppervlak uitgesplitst naar grasland en/of bouwland.

Gelijksoortige informatie was voor de tuinbouwbedrijven niet beschikbaar. Met behulp van deze informatie kan een indruk verkregen worden welke faktoren van belang zijn bij de keuze van het type installatie.

Onderstaand worden een aantal tabellen gepresenteerd, waarbij steeds de verschillende typen installaties worden uitgesplitst naar een faktor die van belang kan zijn ter verklaring van de keuze voor een bepaald type. Er moet wel op gewezen worden dat de samenstelling van de steekproef niet gebeurd is op

grond van beregening. Over de representativiteit van de steekproef met betrekking tot beregening kunnen dan ook geen duidelijke uitspraken gedaan worden. Het LEI-boekhoudnet vormt (vooralsnog) de enige mogelijkheid voor het onderzoeken van bovengenoemde kausaliteiten*). Voor de landbouw-meitelling 1985 zijn een aantal vragen opgenomen met betrekking tot beregening die een vollediger beeld geven over type en kapaciteit van in bezit zijnde beregeningsinstallaties. Deze informatie was bij het uitvoeren van deze studie nog niet beschikbaar.

Allereerst in tabel 2.1 een overzicht van de in de steekproef onderscheiden typen beregeningsinstallaties.

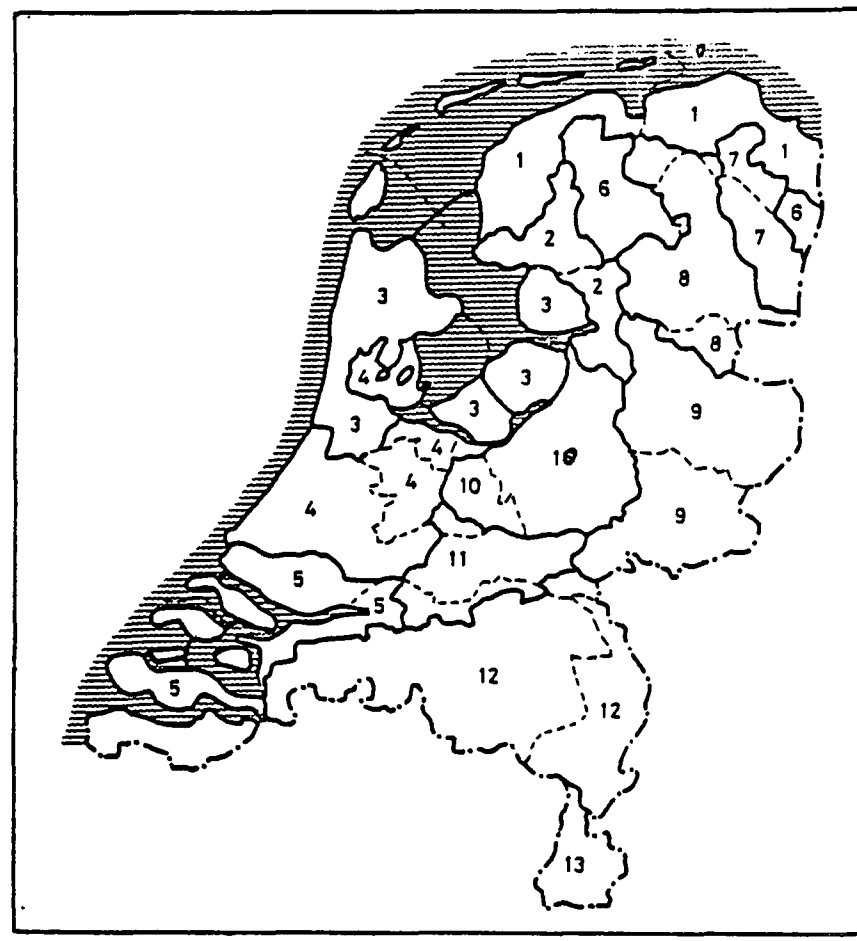
type installatie	aantal in de steekproef
verplaatsbare buizen	64
buizen	123
haspel	108
Totaal	295

Tabel 2.1 Type en aantal beregeningsinstallaties in de LEI-steekproef van Land- en Tuinbouwbedrijven

Met de groep "buizen" wordt hier bedoeld het systeem Baars. De PAWN groep "buizen" omvat voornamelijk verplaatsbare buizen. Het systeem Baars is pas daarna in opkomst gekomen. De buizen zijn goedkoper in aanschaf dan haspels, maar vergen wel meer arbeid. In het vervolg worden de verplaatsbare buizen en de buizen als één groep gezien, overeenkomstig de PAWN-I definiëring (zie PAWN Vol. XIII). In appendix A wordt aangegeven hoe buis- en haspelsystemen werken. De bedrijven in de steekproef zijn geografisch uitgesplitst naar de 13 LEI gebiedsdelen. Figuur 2.1 geeft de indeling van deze gebieden.

*) Uitkomsten met betrekking tot het percentage beregening per regio zijn konsistent met de uitkomsten van de landbouwmeitelling 1983 (tabel 36-b landbouwcijfers 1984).

1. Noordelijk kleigebied
2. Noordelijk veenweidegebied
3. IJsselmeerpolders en Noord-Holland
4. Westelijk weidegebied
5. Zuidwestelijk kleigebied
6. Noordelijk zandgebied (de Wouden)
7. Veenkoloniën
8. Noordelijk zandgebied (van Groningen, Drenthe en N.O. Overijssel)
9. Oostelijk zandgebied
10. Centraal zandgebied
11. Rivierkleigebied
12. Zuidelijk zandgebied
13. Zuid-Limburg



Figuur 2.1 Indeling van Nederland in 13 gebieden volgens het LEI-boekhoudnet

In de tabellen 2.1 t/m 2.9 wordt gekeken naar de volgende relaties:

1. type installatie en regio
2. type installatie en grondgebruik (bouwland/grasland)
3. type installatie en grondsoort
4. type installatie en bedrijfsoppervlak.

Tabel 2.2 geeft het bezit van een beregeningsinstallatie per LEI-regio.

regio	aantal bedrijven in de steekproef	aantal bedrijven met een buisinst.	aantal bedrijven met een haspelinst.	perc. bereg.
1	113	14	12	23
2	42	7	7	33
3	95	13	22	37
4	78	9	5	18
5	100	4	1	5
6	33	4	1	15
7	57	0	0	0
8	100	2	4	6
9	148	23	14	25
10	72	8	5	18
11	43	13	8	49
12	220	66	29	43
13	10	0	0	0
Totaal	1111	163	108	25

Tabel 2.2 Bezit beregeningsinstallaties per regio

Het verschil in aantal buisinstallaties met tabel 2.1 betreft dubbele installaties. Gemiddeld is in Nederland $\pm$ 25% van de landbouwbedrijven in het bezit van een beregeningsinstallatie. Regionaal kan dit sterk verschillen, zoals uit tabel 2.2 blijkt. De regio's 11 en 12 zitten hier duidelijk boven, terwijl de regio's 5, 6, 7, 8 en 13 hier duidelijk onder zitten. De lage beregening in Zeeland (regio 5) is een gevolg van het veelal slechts beschikbaar zijn van zout water. Voor de regio's 6, 7 en 8 is de lage beregening zeker opvallend, daar deze regio's als hoogland te boek staan. Dit betekent dat deze gebieden relatief eerder te maken krijgen met vochttekort-problemen. Dat er desondanks weinig beregend wordt is mogelijk een gevolg van de slechte beschikbaarheid van (oppervlakte)water. Waterhuishoudkundige maatregelen kunnen in het bijzonder in deze gebieden van belang zijn.

Evenzo zijn er regionale verschillen in type installaties, al zijn deze minder duidelijk. De regio's 1, 2 en 3 bezitten ongeveer evenveel buizen als haspels, terwijl in de overige regio's de buizen overheersen.

Een tweede uitsplitsing is naar grondgebruik, waarbij dan het gebruik naar bouwland en grasland zijn onderscheiden. Grondgebruik van een bedrijf is aangemerkt als bouwland c.q. grasland als het areaal bouwland groter c.q. kleiner is dan het areaal grasland.

regio	bouwland		grasland	
	buis	haspel	buis	haspel
1	5	7	9	5
2	0	0	7	7
3	4	18	9	4
4	1	1	8	4
5	2	1	2	0
6	0	0	4	1
8	1	2	1	2
9	2	0	21	14
10	0	0	8	5
11	1	0	12	8
12	12	8	54	21
Totaal	28	37	135	71

Tabel 2.3 Uitsplitsing type beregeningsinstallatie naar grondgebruik

Uit deze tabel blijkt dat bij bouwland meer gebruik gemaakt wordt van haspels dan van buizen. Ook uit mondelinge informatie blijkt dat haspels voornamelijk gebruikt worden voor het beregenen van aardappelen en grotere veehouderijbedrijven (dit is in overeenstemming met het grote aantal haspels in de IJsselmeerpolders, regio 3). Buisinstallaties (met name systeem Baars) zijn minder geschikt voor akkerbouw: bij oprollen van slang en sproeier moet de traktor over de natte grond rijden. Voor grasland is dit minder bezwaarlijk. Tabel 2.3 pleit er duidelijk voor om bij toewijzing van type installatie bouwland anders te behandelen dan grasland.

Tabel 2.4 geeft een uitsplitsing van type naar grondsoort.

	zeeklei	rivierklei	laagveen	zand	klei op veen
Haspels	29	12	1	45	8
Buis	26	16	6	120	7

Tabel 2.4 Uitsplitsing type beregeningsinstallatie naar grondsoort

Deze tabel geeft duidelijke voorkeuren te zien voor buizen bij zandgrond, en voor haspels bij zeeklei. Overigens kunnen er belangrijke korrelaties bestaan tussen regio, grondgebruik, grondsoort en areaalgrootte. Het voorkomen van veel haspels op zeeklei is hier een voorbeeld van (IJsselmeerpolders). Tabel 2.4 zou nog verder uitgesplitst kunnen worden, bijvoorbeeld naar regio's. Door de geringe omvang van de steekproef zou dit echter niet meer tot zinnige resultaten leiden.

Als vierde mogelijke verklarende variabele wordt gekeken naar de bedrijfsgrootte.

bedrijfsgrootte (are)	aantal		gem. investering (gld.)	
	buis	haspel	buis	haspel
0< <1000	18	1	12739	20690
1000< <2000	65	9	14484	41169
2000< <3000	45	24	17374	35282
3000< <4000	28	23	16372	36474
4000< <5000	12	21	22586	29962
5000< <6000	6	3	27947	25874
6000< <7000	1	8	3347	20606
7000< <8000	3	1	12734	38450
>8000	3	9	21404	43390

Tabel 2.5 Uitsplitsing type beregeningsinstallatie naar bedrijfsgrootte

In tabel 2.5 zijn negen intervallen onderscheiden. Duidelijk is te zien dat het percentage haspel stijgt naarmate de bedrijfsgrootte toeneemt. Bij de

investeringskosten is in het boekhoudnet geen onderscheid gemaakt tussen nieuwe en tweedehands installaties. Met name voor de buisinstallaties bestaat een levendige tweedehands handel. Ook komt het voor dat naast de hoofdinstallatie een tweede, veel kleinere installatie aanwezig is (bijvoorbeeld in tabel 2.5 het buissysteem van 3347 gld.). Om hiervoor te korrigeren is een drempel vastgesteld waarbeneden installaties niet meegerekend worden. Deze drempel is gekozen bij 6500 gld. De gekorrigeerde resultaten staan in tabel 2.6.

bedrijfsgrootte (are)	aantal		gem. investering	
	buis	haspel	buis	haspel
0< <1000	14	1	15762	20690
1000< <2000	51	8	17421	45947
2000< <3000	39	23	19370	36683
3000< <4000	21	23	20238	36474
4000< <5000	11	20	24425	31186
5000< <6000	5	3	32301	25847
6000< <7000	0	8		20606
7000< <8000	3	1	12734	38450
>8000	3	9	21404	43390

Tabel 2.6 Uitsplitsing type beregeningsinstallatie bij een drempel van 6500 gld.

De goedkopere installaties zijn vooral buisinstallaties. Voor de haspel verandert er weinig. Aan de hand van tabel 2.6 is een uitsplitsing te maken naar de keuze voor een buis of haspel. Naarmate de bedrijfsgrootte toeneemt, neemt ook het gebruik van haspels toe. Beneden de 20 ha. zijn het voornamelijk buisinstallaties en boven de 50 ha. haspels. Tussen de 20 ha. en 50 ha. ligt er een omslagpunt. Voor het interval 50 ha. - 60 ha. zijn er meer buisinstallaties, maar gezien het kleine aantal installaties in dit interval moet hier niet teveel waarde aan gehecht worden. Met behulp van tabel 2.6 kan tot de volgende toedeling gekomen worden:

	bedrijfsgrootte <= 20 ha.	buisinstallatie
20 ha. <	bedrijfsgrootte <= 50 ha.	buis- en/of haspelinstallatie
	bedrijfsgrootte > 50 ha.	haspelinstallatie

Deze toedelingsregels zijn niet ondubbelzinnig af te leiden uit tabel 2.6. Zo worden de 9 haspels voor het interval 0-20 hektare verwaarloosd. Ten opzichte van de 65 buizen die in dit interval gevonden worden is dit echter niet bezwaarlijk. Voor bedrijfsgrootten boven de 50 hektare wordt geen rekening gehouden met de 11 buissystemen die in de steekproef gevonden worden. Ten opzichte van de 21 haspels lijkt dit een niet te verwaarlozen aantal. Gelet op de lage investeringsomvang voor buisinstallaties in dit interval betreft het hier waarschijnlijk niet de hoofdinstallatie.

Opvallend is ook de hoge investeringen in haspels bij de kleine bedrijfsgrootte van 10-20 hektare. Wellicht betreft het hier kleine, maar zeer intensieve bedrijven. Het aantal SBE's*) zou dan een betere verklarende variabele zijn voor de hoogte van de investeringen dan de bedrijfsgrootte. Tabel 2.7 geeft de relatie tussen SBE's en bedrijfsgrootte, uitgesplitst naar vijf klassen.

	SBE				
bedrijfsgrootte (are)	< 100	100-200	200-300	300-400	> 400
<1000	17	2	0	0	0
1000-2000	16	47	10	0	0
2000-3000	0	23	35	5	2
3000-4000	0	3	22	19	3
>4000	0	0	7	23	37

Tabel 2.7 Relatie tussen bedrijfsgrootte en SBE's

*) Standaardbedrijfseenheden (SBE): De ekonomische omvang van een agrarisch bedrijf en van de afzonderlijke produktierichting binnen een bedrijf kan worden uitgedrukt in SBE. Een SBE is een eenheid gestandaardiseerde toegevoegde waarde; d.w.z. berekend in een basisperiode bij een doelmatige bedrijfsvoering en onder normale omstandigheden. Periodiek wordt het aantal eenheden per hektare gewas of per dier aangepast aan gewijzigde technische en ekonomische verhoudingen. Voor nadere toelichting zie o.a. LEI-Mededeling No. 273. Toepassing van standaardbedrijfseenheden en bewerkingseenheden in onderzoek en voorlichting op landbouwbedrijven (SBE en BE 1981).

Uit tabel 2.7 blijkt dat kleine maar zeer intensieve bedrijven weinig voorkomen in de steekproef. Een intensief bedrijf wordt gekenmerkt door een klein areaalomvang en een grote produktie. Deze bedrijven komen terecht in de rechter boven driehoek van tabel 2.7. Op de hoofddiagonaal in deze tabel staan de gemiddelde bedrijven, en in de linker beneden driehoek de extensieve bedrijven. Er is een grote korrelatie tussen bedrijfsgrootte en SBE's (.9).

Uit tabel 2.3 blijkt dat het grondgebruik mede bepalend is voor het type installatie dat aangeschaft wordt. Dit pleit ervoor om bovenstaande toedelingsregel afzonderlijk te specificeren voor bouw- en grasland. In de tabellen 2.8 en 2.9 wordt deze specifikatie gegeven.

bedrijfsgrootte (are)	aantal		gem. investering	
	buis	haspel	buis	haspel
0< <1000	8	0	14642	
1000< <2000	46	6	17947	52917
2000< <3000	35	18	19653	38657
3000< <4000	15	20	17082	36863
4000< <5000	9	8	24662	32488
5000< <6000	3	0	39926	
6000< <7000	0	4		18162
7000< <8000	3	0	12734	
>8000	1	4	27855	30231

Tabel 2.8 Uitsplitsing type beregeningsinstallatie naar bedrijfsgrootte voor graslandbedrijven

Het patroon is niet duidelijk anders dan in tabel 2.6. Ook de intervallen zoals bij 2.6 onderscheiden komen hier duidelijk naar voren. Alleen het haspelgebruik neemt iets eerder af (bij 40 ha.). In tabel 2.9 is deze uitsplitsing gemaakt voor bouwland.

bedrijfsgrootte (are)	aantal		gem. investering	
	buis	haspel	buis	haspel
0< <1000	6	1	17255	20690
1000< <2000	5	2	12578	25036
2000< <3000	4	5	16890	29580
3000< <4000	6	3	28632	33883
4000< <5000	2	12	23361	30317
5000< <6000	2	3	20863	25874
6000< <7000	0	4		23049
7000< <8000	0	1		38450
>8000	2	5	18179	53918

Tabel 2.9 Uitsplitsing type beregeningsinstallatie naar bedrijfsgrootte voor bouwlandbedrijven

Voor een bedrijfsgrootte kleiner dan 20 ha. wordt ook voor bouwland voornamelijk buizen gebruikt. Bij bouwland wordt iets eerder een haspelinstallatie aangeschaft (bij 40 ha.).

2.2.3 Opstellen van rekenregels

Met behulp van de tabellen 2.2 t/m 2.9 kan tot een aantal rekenregels voor scenariobouw gekomen worden. Het gaat hierbij dan om de beslissing van de boer welk type installatie hij aanschaft, en wat de investeringskosten zijn.

Het type installatie dat aangeschaft wordt, is afhankelijk van regio, grondsoort, bedrijfsgrootte, en grondgebruik. Regio, grondgebruik en grondsoort zijn sterk gekorreleerd. Zo blijken haspels relatief meer aanwezig in de regio's 1, 2 en 3 dan bijvoorbeeld regio 12. Evenzo komen er relatief meer haspels voor op kleigrond, en bij akkerbouw. De grondsoort klei en bouwland als grondgebruik zijn beide echter ook de belangrijkste kenmerken van de regio's 1, 2 en 3. Bij uitsplitsing naar bedrijfsgrootte blijkt er een duidelijk verband te zijn tussen type en bedrijfsgrootte. Dit patroon verschilt niet of nauwelijks voor grasland en bouwland. Uit tabel 2.6 kunnen de volgende intervallen bepaald worden:

Bedrijfsgrootte		Keuze installatie
< 20 ha.		buis
20 ha. < < 30 ha.		2/3 buis + 1/3 haspel
30 ha. < < 40 ha.		1/2 buis + 1/2 haspel
40 ha. < < 50 ha.	grasland:	1/2 buis + 1/2 haspel
	bouwland:	haspel
> 50 ha.		haspel

Deze intervallen zijn een konkrete uitwerking van tabel 2.6. Alleen voor het interval tussen 40 en 50 ha. zijn er duidelijke verschillen tussen bouw- en grasland.

De investeringskosten voor een buis- of haspelsysteem zijn eveneens afhankelijk van het bedrijfsgrootte. De gemiddelde investeringen lopen voor een buisinstallatie van 15762 gld. bij een areaalomvang tussen de 0 en 10 ha., tot 24425 gld. bij een areaalomvang tussen de 40 en 50 ha. Voor de haspelinstallatie zijn de gemiddelde investering 36683 gld. voor een areaalomvang tussen de 20 en 30 ha., en 43390 gld. voor een areaalomvang groter dan 80 ha. Dit geeft de volgende diskrete investeringsfunkties:

Bedrijfsgrootte	Investeringen (gld.)	
	Buis	Haspel
< 20 ha.	17063	
20 ha. < < 30 ha.	19370	36683
30 ha. < < 40 ha.	20238	38918
40 ha. < < 50 ha.	24425	41153
> 50 ha.		43390

Kombinatie van deze investeringsfunkties met de onderscheiden intervallen geeft de rekenregels voor scenariobouw:

Bedrijfsgrootte	Investeringskosten beregeningsinst.
< 20 ha.	17063
20 ha. < < 30 ha.	25140
30 ha. < < 40 ha.	29578
40 ha. < < 50 ha.	grasland: 32788
	bouwland: 41153
> 50 ha.	43390

Naast de beregeningsinstallatie is er een pomp nodig voor het oppompen van het water, en, indien grondwater gebruikt wordt, moet er een put geslagen worden met eventuele ondergrondse leidingen. De kosten van pomp, put en ondergrondse leidingen kunnen rechtstreeks uit het Handboek voor de Rundveehouderij gehaald worden. Vertaald naar de boven onderscheiden intervallen geeft dit aan kosten voor pomp, put en ondergrondse leidingen:

	Investeringskosten (gld.)		
Bedrijfgrootte	pomp	put	ondergrondse leid.
< 20 ha.	4000	3000	20 per meter
20 ha. < < 50 ha.	4500	4500	26 per meter
> 50 ha.	5000	7000	40 per meter

2.2.4 Jaarlijkse investeringskosten

Voor de afweging van kosten en baten wordt in PAWN naar specifieke droogtejaren gekeken. Dit betekent dat investeringskosten ook uitgedrukt moeten worden in jaarlijkse lasten. Met behulp van de capital recovery factor (CRF) kan een totaal investeringsbedrag omgezet worden in jaarlijkse kosten, gegeven de afschrijfperiode en het rentepercentage. De CRF is als volgt gedefinieerd:

$$CRF = r(1. + r)^N/((1. + r)^N - 1)$$

met: r = rentepercentage
N = looptijd

Het totale investeringsbedrag moet vermenigvuldigd worden met de CRF om jaarlijkse bedragen te berekenen. Bij een looptijd van 10 jaar, en een renteper-

centage van bijvoorbeeld 7% is de CRF 0,142. Voor beregening van een gebied van 35 ha. met oppervlaktewater is een totale investering nodig van 34078 gld. Jaarlijkse kosten zijn dan 0,142 * 34078 = 4839 gld.

2.3 Variabele beregeningskosten

De variabele beregeningskosten die als input meegegeven worden zijn arbeid en energie. Beiden worden uitgedrukt in Dfl/mm/ha.
De energiekosten betreft de benodigde brandstof voor de pomp van de beregeningsinstallatie. Hierbij is de afleiding uit het Handboek van de rundveehouderij (1984) gebruikt. Het benodigd vermogen (KW) is gelijk aan:

$$P = \frac{Q * H * 3,6}{n} \qquad (1)$$

met: P = benodigd vermogen aan de pompas
Q = wateropbrengst in m^3/h
H = totale opvoerhoogte in mwk
n = rendement in %

Het brandstofverbruik volgt dan uit:

$$\text{Verbruik in liter/uur} = \frac{P * .25}{.8} \qquad (2)$$

Een mm beregening voor een ha. komt overeen met 10 m^3 water. Voor een buisinstallatie is 6 bar druk nodig (3,75 mwk). Voor een haspel is dit 11 bar (6,875 mwk). Benodigd vermogen voor een buis wordt dan 2,25 en voor een haspel 4,125 (60% rendement). Met behulp van formule 2 volgt dat hiervoor .7031 liter diesel nodig is voor buis, en 1,28 liter diesel voor de haspel. Prijs per liter diesel is 104 cent (incl. BTW), zodat:

Energiekosten (Dfl/mm)/ha : Buis = .7031 * 1,04 = .73
Haspel = 1,28 * 1,04 = 1,33

Onduidelijk is in hoeverre de arbeid van de boer meegenomen moet worden als variabele kosten. Wanneer er extra arbeidskrachten aangetrokken worden om beregening mogelijk te maken spelen deze kosten zeker een rol. In de praktijk

blijkt dit echter niet of nauwelijks het geval. De noodzaak van beregening is niet of nauwelijks te plannen, en dit geldt dus ook voor de hiervoor benodigde betaalde arbeid. Beregening betekent voor de boer meestal een langere werkdag zonder dat de arbeidskosten toenemen. In dit rapport worden de arbeidskosten op nul gesteld. In paragraaf 3.2.3 wordt hier dieper op ingegaan.

3.0 Beregeningsgedrag

3.1 Probleemstelling

In PAWN-I is uitgegaan van een ekonomisch handelende boer. Ten aanzien van de beregende arealen voor de verschillende gewassen bleken de modeluitkomsten niet overeen te stemmen met de werkelijkheid (zie tabel 3.1.1).
Nagegaan is met welke faktoren de opbrengsten vermenigvuldigd moeten worden om een goede overeenkomst te verkrijgen tussen modeluitkomsten en het in werkelijkheid beregend areaal. De opbrengsten werden voor gras en fruit aldus gekorrigeerd met de z.g. multiplier (2,0 resp. 1,27). Kennelijk spelen in de veehouderij nog andere overwegingen een rol dan die welke voor het model werden aangenomen. Een vergelijking van de modeluitkomsten met het aktuele watergebruik door land- en tuinbouw is in PAWN-I niet uitgevoerd. Het is echter niet waarschijnlijk dat louter ekonomische motieven voor boer (of tuinder) de enige leidraad vormen bij het al dan niet gebruiken van een beregeningsinstallatie.

Grass	2,0	Milling Potatoes	0,96	Consumption Potatoes	0,46
Fruit	1,27	Seed Potatoes	0,90	Open Air vegetables	0,54
		Sugar Beets	1,00	Trees	0,41
		Cereals	0,99		
		Cut corn	0,95		
		Bulbs	0,99		

Tabel 3.1 Verhoudingsgetallen tussen berekend en in werkelijkheid aangetroffen beregend areaal in PAWN-I (naar Katz, 1983)

In een recente studie naar de rendabiliteit van beregening op melkveehouderijbedrijven in Gelderland wordt gekonkludeerd dat slechts bij hoge uitzondering beregening rendabel is (Mandersloot, 1984). In een artikel in het vakblad "De Boerderij" wordt de konklusie, dat beregening op grasland in het algemeen niet rendabel is, door dezelfde onderzoeker op een groot deel van Nederland toepasbaar geacht. Verdere opvallende konklusies uit deze studie:

1) In een aantal gevallen worden zelfs de variabele kosten van beregening (voornamelijk brandstof, arbeidskosten werden niet meegerekend) niet goedgemaakt door de extra opbrengsten aan gras.
2) Beregening uit oppervlaktewater is voordeliger dan uit grondwater.

Desalniettemin konstateren de onderzoekers dat in "hun" provincie op een groot aantal graslandbedrijven beregend wordt: 29% van de oppervlakte kultuurgrond in Gelderland.
Eerdere studies van het Proefstation voor de Rundveehouderij (jaarverslag 1977) lieten nog zien dat in bepaalde gevallen beregening wel rendabel kon zijn (m.n. buisinstallaties op kleine bedrijven, of haspels op grote bedrijven).
Volgens een onderzoek van de Provinciale Waterstaat in Overijssel wordt in 1983 in deze provincie 20% van de oppervlakte beregend. Daarbij wordt voor de toekomst uitgegaan van een jaarlijks groeipercentage van 9 à 10% in het aantal beregeningsinstallaties. Het aandeel van grondwaterberegening is toegenomen van 45 naar 58% in de periode 1979-1983.
Een analyse van het LEI van cijfers voor 1979 en 1983 laat voor alle drie de in het boekhoudnet onderscheiden weidebedrijven een toename in het percentage bedrijven met beregeningsinstallaties zien (zie tabel 3.2).

bedrijfstypering	jaar	% bedrijven met verplaatsbare buis	buis/slang	haspel
grotere weidebedrijven in klei- en veenweidegebieden	1979	6	21	5
	1983	9	22	8
grotere weidebedrijven in zandgebieden	1979	12	14	10
	1983	15	17	18
kleinere weidebedrijven	1979	3	9	-
	1983	2	15	-

Tabel 3.2 Percentage weidebedrijven met beregeningsinstallaties (naar Burger, 1984)

In het huidige LEI-boekhoudnet loopt het percentage bedrijven met een beregeningsinstallatie per regio uiteen van 0 tot 49% (zie hoofdstuk 2). Ook hieruit blijkt, dat landelijk gezien een niet onaanzienlijk deel van de kultuurgrond beregend wordt.

In hoofdstuk 1 en 2 zijn de kosten en de baten aan de orde gekomen van het al dan niet tegengaan van fysieke gewasschade ten gevolge van droogte door middel van beregening. Er zijn echter meer faktoren dan het optreden van fysieke droogteschade die het beregeningsgedrag van de boer beinvloeden. Een deel daarvan zijn ekonomisch te waarderen baten (b.v. het verbeteren van de kwaliteit van een produkt), een ander deel betreft psychologische baten (b.v. oogstzekerheid en gemoedsrust). Er is nauwelijks inzicht in de wijze waarop ekonomische zowel als niet-ekonomische faktoren het beregeningsgedrag van de boer beinvloeden. Om op die vraag enigszins een antwoord te kunnen geven, zijn gesprekken gevoerd met boeren, handelaren en voorlichters, terwijl ook uit de literatuur, met name de vakbladen, veel nuttige informatie gehaald is. De resultaten van deze "mini-enquête" zijn in de volgende paragrafen verwerkt.

In paragraaf 3.2 wordt een algemeen overzicht van de mogelijke invloeden op het beregeningsgedrag gegeven. Hierbij is onderscheid gemaakt naar gewassen en boeren, waarbij de waardering van de faktor arbeid expliciet aan de orde komt. In paragraaf 3.4 wordt nader ingegaan op het beregeningsmoment zoals dat door de START-waarden bepaald wordt. In paragraaf 3.5 tenslotte komt de per keer gegeven hoeveelheid beregening (GIFT) aan de orde.

3.2 Faktoren van invloed op het beregeningsgedrag

3.2.1 Gewassen

3.2.1.1 Akkerbouwgewassen

Tot deze gewassen behoren de PAWN-gewasgroepen: Milling Potatoes, Seed Potatoes, Consumption Potatoes, Sugar Beets, Cereals en Cut Corn.

Konsumptie- en pootaardappelen: Beregening bij aardappelen vindt plaats om verschillende redenen. De aanschaf van de beregeningsinstallatie is veelal te rechtvaardigen op grond van de meeropbrengst en de kwaliteitsverbetering als gevolg van de schurftbestrijding. Beide argumenten betreffen vooral de pootaardappelen. Konsumptieaardappelen halen door een langer groeiseizoen een eventuele achterstand ten gevolge van droogte wat in.

Voor een exportartikel als pootgoed is kwaliteit een belangrijk kenmerk. Te sterk met schurft bezette aardappelen kunnen op de exportmarkt niet worden afgezet.

Andere redenen om te beregenen bij aardappelen zijn:
- bij late nachtvorst in het voorjaar om bevriezen van bovenstaande aardappelen tegen te gaan
- beregening geeft minder problemen met het voorkomen van doorwas, popperigheid, glazigheid en groeischeuren
- door voor het aanaarden een eventuele rug te bevochtigen is een betere rugopbouw mogelijk
- betere ziekteresistentie bij pootaardappelen doordat de aardappelen groter zijn wanneer de ziekten verschijnen
- bij het rooien kunnen eventuele droge en harde kluiten verzacht worden waardoor minder rooibeschadiging optreedt
- bij pootgoed wordt een grotere opbrengst verkregen in de kleinere (duurdere) maten.

Fabrieksaardappelen worden nauwelijks beregend (PAWN-I 3,7% van het areaal). Het is een van de weinige gewassen waarbij de beregening in de loop der jaren is afgenomen (Van Boheemen, 1985). De laatste tijd is een hernieuwde belangstelling voor beregening vanuit de veenkoloniale bedrijven merkbaar.

Suikerbieten worden soms beregend om een eventuele korst, waar de jonge plantjes doorheen moeten breken, te verzachten.
Op zandgronden en in de IJsselmeerpolders worden suikerbieten ook wel beregend om produktiedaling ten gevolge van droogte tegen te gaan. In het algemeen wordt dit gewas weinig beregend.
In PAWN-I is aangenomen dat enige beregening van suikerbieten plaatsvindt in het Oostelijk en Zuidelijk zandgebied.

Hoewel veelal wordt gesteld dat granen niet worden beregend, blijkt uit gegevens van de Provinciale Waterstaat Limburg (PWS, 1980) dat in Noord en Midden Limburg enige beregening van granen plaatsvindt. Ook in PAWN-I is aangenomen dat dit in het Zuidelijk, zowel als het Centraal zandgebied het geval is. Deze aanname kan dan ook voor PAWN-II gehandhaafd blijven.

Snijmais vraagt weinig water vergeleken met andere gewassen. Alleen rond de bloei kan beregening zin hebben. Er zijn geen aanwijzingen dat dit in ons land veel gebeurt. Korrelmais wordt in het buitenland wel veel beregend met aangepaste apparatuur. Uit proefveldgegevens is bekend dat beregening van snijmais ook in ons land aanzienlijke opbrengstverhogingen te zien kan geven. Het is daarom niet uitgesloten dat in de nabije toekomst beregening van snijmais, met aangepaste apparatuur, sterk zal toenemen.

Gegeven het belang van aardappelen voor het inkomen van de Nederlandse akkerbouwer, is het aan te nemen, dat de beregening in de typische akkerbouwgebieden van Noord- en Centraal Nederland nog verder toe zal nemen. Gezien de overige werkzaamheden op een akkerbouwbedrijf, het rendement van de beregening, maar bovenal de aard van de gewassen, zal het hierbij vooral gaan om haspelinstallaties. Gebruik van andere installaties betekent dat men, soms zig-zag, door het natte gewas heen moet rijden, hetgeen bezwaarlijk is voor bodemstruktuur en gewas.

3.2.1.2 Tuinbouwgewassen

Tot deze gewassen worden gerekend de PAWN-gewasgroepen: bulbs, vegetables open, vegetables glass, flowers glass, fruit, ornamental trees and shrubs.
Enige voorbeelden van het gebruik van een beregeningsinstallatie bij tuinbouwgewassen:

- fruitbomen : ter bestrijding van nachtvorstschade vroeg in het voorjaar
- aardbeien : beregenen bij het uitplanten in de zomer
- bladgroenten : beregenen enige dagen voor de oogst verhoogt de kilo's bladmassa en daarmede de opbrengst
- witlof : beregening van dit gewas betekent dat eerder met de witloftrek kan worden begonnen waardoor van hogere prijzen kan worden geprofiteerd

- spinazie : beregening betekent een snellere opkomst, een gelijkmatiger gewas met minder schieters;
  gift: bij droogte om de tien dagen 10 mm
- knolselderij : kleine gift na uitplanten.

Zaaiuien en mogelijk ook andere groentegewassen die op akkerbouwbedrijven geteeld worden, worden nauwelijks beregend.

Vanwege de hoge toegevoegde waarde en het intensieve karakter van de meeste tuinbouwgewassen, wordt veelal aangenomen dat deze voor het overgrote deel beregend zullen worden.
Cijfers van de landbouwmeitelling 1983 laten zien dat 63% van de tuinbouwbedrijven (exclusief glasbedrijven) kan beregenen, waarbij 53% van het areaal tuinbouwgrond van water voorzien kan worden. Gegeven de onduidelijke vraagstelling in 1983, zijn deze cijfers aan de hoge kant (Van Boheemen, 1985). In de fruitteelt wordt relatief weinig beregend (42% van de bedrijven met 36% van het areaal), al neemt de laatste jaren het percentage bedrijven dat druppelbevloeiing toepast gedurende de eerste jaren na aanplant, sterk toe.
Bedrijven met open-grondsgroenten beregenen het meest: 76% (met 61% van het areaal). Zie verder tabel 3.3.

Bedrijfsgroep	% bedr. met beregening	% areaal
Open-grondsgroente-bedrijven	76%	61%
Bloembollenbedrijven	68%	67%
Pit- en steenvrucht-bedrijven	42%	36%
Boomkwekerij- en vaste planten bedrijven	65%	50%

Tabel 3.3 Percentage tuinbouwbedrijven, exclusief glasbedrijven, dat in 1983 beregening of bevloeiing kon toepassen, alsmede percentage potentieel te beregenen areaal per bedrijfsgroep (naar Van Boheemen, 1985)

3.2.1.3 Gras

Nu de rendabiliteit van beregening op grasland betwijfeld moet worden (zie par. 3.1), is het vooralsnog niet geheel duidelijk waarom een veehouder over gaat tot de aanschaf van een beregeningsinstallatie. Daarbij is het opvallend dat ook relatief dure haspelinstallaties nog steeds worden gekocht. Redenen, die herhaaldelijk door boeren genoemd worden om toch een installatie aan te schaffen zijn:

- onafhankelijkheid
- gemoedsrust.

Beide, psychologisch getinte, redenen zijn moeilijk in cijfertjes te vatten. Men ziet kennelijk de aanschaf van een regeninstallatie als een soort verzekering: een goede oogst zonder duur voer aan te hoeven kopen.
Een ingezonden stuk in "De Boerderij" van 8 mei 1985, somt nog een aantal redenen "uit de praktijk" op:

- Veel vaste kosten voor graslandgebruik zijn al gemaakt, ook bij droogte (bemesting, pacht). Deze kosten zijn als verloren te beschouwen als men niets doet.
- De kwaliteit van de grasmat blijft beter doordat slechte grassen geen kans krijgen. De kosten van herinzaaien kan men zich aldus besparen.
- Beregening na herinzaai geeft een betere opkomst van de nieuwe grasmat.
- Bij uitrijden van mest is beregenen belangrijk om verbranding van grasmat (en eventuele herinzaai) te voorkomen. Hierdoor is een meer flexibele bedrijfsvoering mogelijk.

Ten aanzien van dit laatste punt is het interessant op te merken, dat verregenen van dunne mest met behulp van een haspelinstallatie op grotere veebedrijven qua kosten gunstig afsteekt bij meer traditionele vormen van mestverwerking.

3.2.2 De boer

Aangezien er geen uitgebreid onderzoek is uitgevoerd naar "beregeningsmotieven" bij boer en tuinder, is het moeilijk om hierover met zekerheid iets te zeggen. Toch zijn er wel enige lijnen te ontdekken:

- De boeren die niet beregenen gebruiken in het algemeen een ekonomische argumentatie. Veel gebruikte argumenten hierbij zijn: Opbrengstverhogingen maken kosten niet goed, veel en onaangenaam werk, machines zijn kostbaar en vragen veel brandstof en onderhoud, water is te duur (diep grondwater), er zijn alternatieven voor beregening (b.v. infiltratie) of voor eigen grasproduktie (voeraankopen).
- Onder de boeren die wel beregenen zijn er ook velen die ekonomische motieven hanteren om hun beslissing te onderbouwen. Deze groep is onder akkerbouwers en tuinders relatief belangrijk. Een reden om tot aanschaf van installaties over te gaan, kan daarbij zijn het belastingvoordeel dat verkregen kan worden wanneer de opbrengsten van een goed jaar in eigen bedrijf weer geinvesteerd worden.
- Onder veehouders is de groep die meer psychologisch getinte argumenten gebruikt groot (zie ook par. 3.2.1.3). Vanzelfsprekend spelen bij deze groep boeren ook ekonomische overwegingen een belangrijke rol bij een eventuele beslissing om te beregenen.

  Opmerkingen als "wij slapen goed want wij beregenen" wijzen op het grote belang dat aan de gemoedsrust gegeven wordt. Aan de andere kant is uit onderzoekingen bekend dat juist beregenen een grote mentale belasting voor de veehouder vormt (Belt, 1984). De heer Huinink, werkzaam bij het Consulentschap voor Bodem-, Water- en Bemestingszaken in de Akkerbouw en Tuinbouw, merkt op: "Beregenende boeren slapen juist slecht of helemaal niet; beregeningskapaciteit meestal onvoldoende; ze moeten er 's nachts uit voor het verplaatsen van de installatie om op tijd het bedrijf 'rond' te komen". Nader, en diepgaand, onderzoek zal meer inzicht in deze (schijnbare?) tegenstrijdigheden kunnen verschaffen.

3.2.3 De waardering van de faktor arbeid

In PAWN-I is nagegaan hoe groot de totale som is van gewasschade en variabele beregeningskosten, afhankelijk tot welke grens de boer of tuinder zijn grond laat uitdrogen alvorens te gaan beregenen.
Dit "tijdstip" van beregening wordt in het Daily Sprinkler Model (DSM)*) aangeduid als de START-waarde. Het wordt uitgedrukt in mm beschikbaar vocht

*) Voor een nadere beschrijving van het DSM-model en het in DEMGEN gebruikte Decade Sprinkling Algorithm: zie PAWN Vol. XIII (Petruschell c.s., 1982).

(voor de plant) in de bewortelde zone. Een hoge START-waarde betekent dus dat de boer weinig uitdroging accepteert en snel tot beregening over zal gaan.

In PAWN-I is de faktor arbeid in de modellering meegenomen bij de variabele kosten tegen het CAO-uurloontarief. Alle ondervraagde boeren beschouwen de faktor arbeid als een vast gegeven en beweren dat de kosten van arbeid geen rol spelen bij een beslissing met betrekking tot beregening. Desalniettemin geeft een aanzienlijk aantal boeren te kennen dat men de arbeid als onaangenaam ervaart. Dit blijkt ook uit een recent onderzoek van het IMAG waarbij werd vastgesteld dat boeren op rundveehouderij-bedrijven het beregenen als een grote mentale last ervaren (Belt, 1984). Veel boeren stellen om die reden het beregenen vaak wat uit. Ook het grote aantal haspels dat op grasland bedrijven gebracht wordt (i.p.v. het systeem Baars), is deels te verklaren uit de geringere arbeidsbehoefte bij gebruik van dit type installatie.

De berekeningen in PAWN-I met het DSM-model uitgevoerd, laten zien dat de som van kosten en gewasschade voor de verschillende START-waarden een duidelijk minimum vertoont. Bij lagere START-waarden nemen de kosten ten gevolge van droogteschade sterk toe, terwijl bij hogere START-waarden de boer dermate snel de beregeningsinstallatie aanzet dat de beregeningskosten sterk stijgen. De optimale START-waarde (waarbij dit minimum optreedt) is afhankelijk van grondsoort, gewas en het beschouwde jaar.
In het kader van de huidige studie is met het DSM-model nagegaan hoeveel de optimale START-waarden verschuiven wanneer bij de variabele kosten de faktor arbeid niet wordt meegerekend.
De resultaten staan in tabel 3.4 voor een 3-tal gewassen, 2 grondsoorten en 2 jaren, waarbij de arbeidskosten in het ene geval gelijk aan nul zijn verondersteld en in het andere geval gelijk aan het CAO-loon. (Berekeningen nog uitgevoerd met PAWN-I input-gegevens.) De onderstreepte waarden geven de range van optimale START-waarden aan, waarbij ervan uitgegaan is dat verschillen kleiner dan *f* 10,-- per ha. voor de bepaling van het optimum te verwaarlozen zijn.

Blijkens berekeningen van het Proefstation voor de Rundveehouderij (Mandersloot, 1984) moet niet uitgesloten worden dat - wanneer ijkgegevens uit de praktijk beschikbaar zouden zijn - een kontroleberekening een negatieve prijs

voor arbeid zou opleveren. Een dergelijke waardering voor arbeid is bij deze studie niet overwogen.

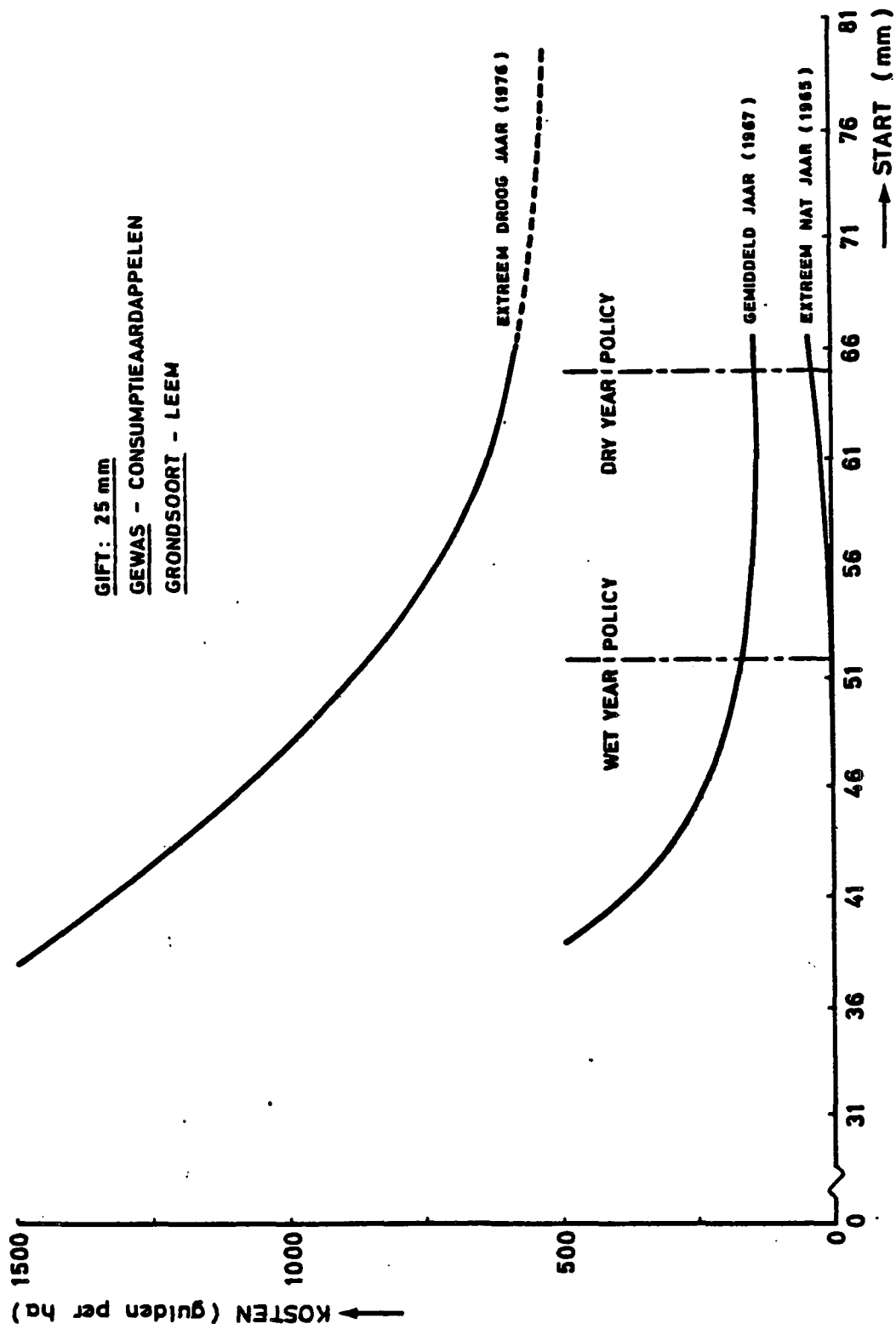
CAO = arbeidskosten volgens CAO-loon, 0 = arbeidskosten

START-waarden	32		37		42		47		52		57		62	
waardering arbeid	CAO	0	CAO	0	CAO	0	CAO	0	CAO	0	CAO	0	CAO	0
gras-zand '67	482	439	303	252	208	148	191	126	201	128	222	140	286	180
gras-zand '68	10	7	21	14	37	24	59	37	100	63	147	93	255	161
bollen-zand '67	3379	3203	1583	1379	717	480	440	179	378	84	411	84	528	107
bollen-zand '68	45	33	59	31	84	30	118	32	188	41	272	56	472	96

START-waarden	36		41		46		51		56		61		66	
cons.aard-leem '67	632	386	393	241	215	134	162	101	147	92	151	95	155	98

Tabel 3.4 Totale kosten (schade + variabele kosten) in guldens per ha van een drietal PAWN-gewassen voor een gemiddeld (1967) en een nat jaar (1968) (naar gegevens PAWN-I) (gras + bollen: Buissysteem; cons. aard.: haspel)

Voor een gemiddeld jaar (1967) blijken de verschillen in optimale START-waarden verwaarloosbaar. Voor bollen in 1968 is er weliswaar sprake van een verschil, maar de berekende schades in de range van START-waarden van 32-47 zijn zeer gering (bij arbeidskosten nul). Kennelijk is er in een nat jaar, zoals 1968, sprake van een breed trajekt waarbij men wat men wint aan droogteschadebestrijding weer verliest aan beregeningskosten. Figuur 3.1 is overgenomen uit PAWN Vol. XIII. Uit deze figuur blijkt dat ook voor konsumptie-aardappelen op leemgrond in een gemiddeld jaar voorbij een bepaalde START-waarde de som van schade en variabele kosten (inclusief arbeid tegen CAO-loon) nauwelijks meer verandert. In PAWN-I is men ervan uitgegaan dat een boer een gemiddeld jaar als referentie gebruikt.



Figuur 3.1 Relatie START-waarden - totale kosten (gewasschade + variabele kosten voor beregening) (naar Petruschell c.s., 1982)

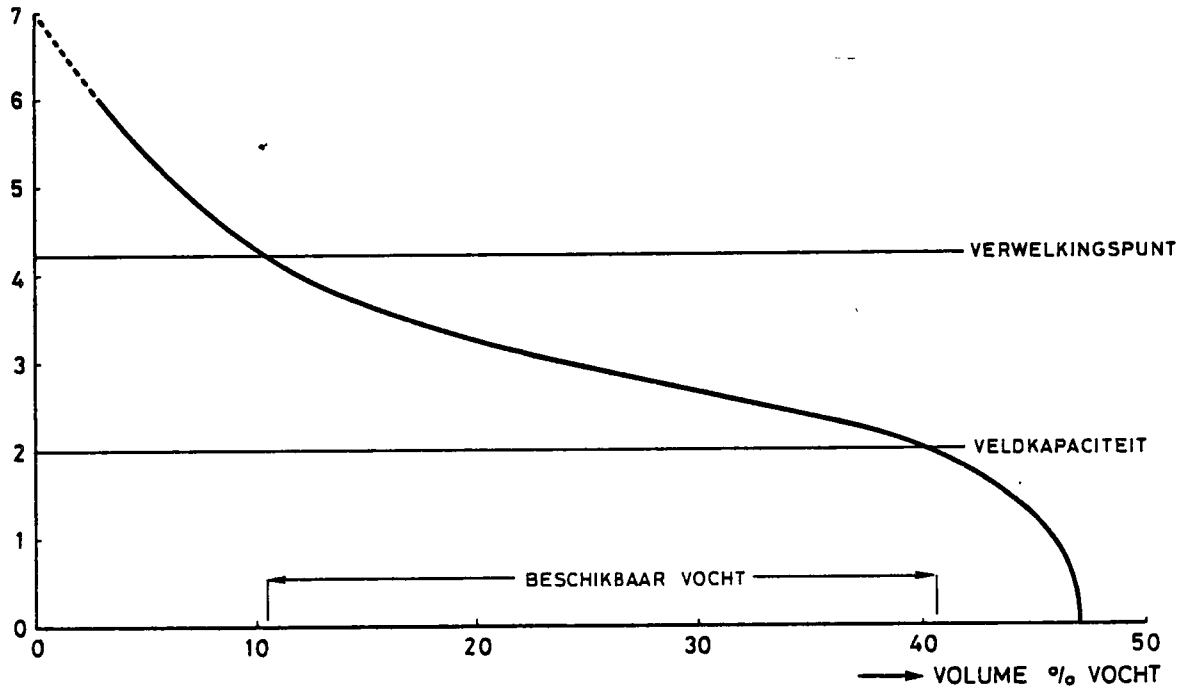
Binnen de range van START-waarden waarbinnen de kosten dan min of meer konstant blijven, stemt een boer zijn beregeningsbeleid af afhankelijk van de "droogtegraad" van een bepaald jaar. "Dry year policies" bevinden zich dan rechts in de figuur (hogere START-waarden), "wet-year policies" links. Uitgaande van praktijkgegevens en een konservatief handelende boer, zijn de in PAWN-I gehanteerde START-waarden gebaseerd op de wet-year policies (konservatief handelend betekent in dit verband kennelijk "zuinig met beregening" i.v.m. de kosten). Wanneer men de arbeidskosten niet in overweging neemt, zal de range van min of meer gelijke waarden in een normaal jaar versmallen. De wet-year policies schuiven daarbij op in de richting van de dry year policies. Dat juist bollen dit in tabel 3.4 goed demonstreren is - gezien de hoge waarde van dit gewas - niet verwonderlijk.
Konkluderend kan men zeggen dat, uitgaande van het PAWN-instrumentarium, het niet meenemen van arbeidskosten niet tot grote verschuivingen in de gehanteerde optimale START-waarden aanleiding zullen geven, zodat ook de waterbehoefte voor beregeningsdoeleinden nauwelijks zal worden beinvloed. De kosten per ha bij de verschillende START-waarden veranderen wel sterk.

3.3 START-waarden

In de vorige paragraaf is reeds ingegaan op de invloed van de faktor arbeid op de START-waarden. Behalve de waardering van de arbeid spelen bij de individuele boer nog andere faktoren een rol. Een boer die zijn gras alleen maar groen wil houden, beregent bij een lagere START-waarde dan een boer die zijn gewas echt aan de groei wil houden. Ruwweg kunnen dan ook de gebruikers van beregeningsapparatuur in 2 groepen ingedeeld worden. Een die pas begint te beregenen wanneer het gewas duidelijk verdrogingsverschijnselen vertoont (dan is er al een relatief grote gewasschade) en één die het gewas aan de groei wil houden.

Het tijdstip waarop de boer of tuinder begint te beregenen wordt, zowel in PAWN-modellen als in een model als UNSAT (zie bijvoorbeeld Van Boheemen en Reuling, 1984), bepaald aan de hand van de hoeveelheid beschikbaar vocht in de bewortelde zone (zie par. 3.2.3). De term beschikbare vocht is echter enigszins misleidend. Naarmate een grond n.l. droger wordt, wordt het overblijvende vocht door de grond sterker gebonden en moet de plant meer moeite doen om het

"beschikbare" vocht ook inderdaad op te nemen. Vandaar dat gewasschade al op kan treden terwijl er nog beschikbaar vocht "over" is. De kracht waarmee de grond het aanwezige vocht bindt wordt weergegeven door de pF-waarde. Dit is de logarithme van de zuigspanning (bindingskracht grond op het water). Deze zuigspanning wordt uitgedrukt in cm waterdruk. De pF-waarde varieert sterk met het vochtgehalte van de grond. Ook kan het vochtgehalte per grondsoort bij een zelfde pF-waarde sterk verschillend zijn (zie fig. 3.2). De voor de plant beschikbare hoeveelheid vocht is die hoeveelheid die tussen een pF 2,0 (veldkapaciteit) en pF 4,2 (verwelkingspunt) gebonden wordt. Lagere pF-waarden veroorzaken zuurstofgebrek van de wortels (te nat), bij hogere pF-waarden is de binding van het water aan de grond te sterk voor de plant.
In een model als MUST wordt het beregeningstijdstip gedefinieerd aan de hand van pF-waarden (zie bijv. Van Boheemen en Reuling, 1984).



Figuur 3.2 Voorbeeld van een pF-kromme (naar gegevens Rijtema, 1969)

Droogteschade begint doorgaans op te treden bij een pF-waarde van 2,7. Dit is ook de definitie van het in PAWN gehanteerde Damage Point: Het vochtgehalte in de bewortelde zone bij een pF-waarde 2,7. Zou een boer willen beregenen voordat gewasschade optreedt, dan moet hij uiterlijk bij het damage point beginnen. Nieuwe inzichten leren dat het damage point afhankelijk is van de poten-

tiële verdamping. Daardoor kan droogteschade al optreden bij lagere pF-waarden dan 2,7. In de werkgroep landbouw is daarom voorgesteld het damage point een funktie te laten zijn van de potentiële verdamping. De landbouwvoorlichting benadert dit punt door aan te geven dat beregening zou moeten beginnen wanneer de helft van de beschikbare hoeveelheid vocht verbruikt is. Op dat moment is de grond niet meer kneedbaar: zandgrond valt uiteen, kleigrond wordt te hard.
Uit tabel 3.5 blijkt dat de START-waarden voor damage point en de helft van de beschikbare hoeveelheid vocht (= 0,5 x Field Capacity) elkaar goed benaderen, waarbij de waarden van 0,5 x FC systematisch wat lager zijn dan die van het damage point.
Wanneer boeren eerst beginnen met beregenen zodra het damage point wordt bereikt, houdt dit automatisch in dat zij enige droogteschade accepteren op de laatst te beregenen percelen.
Aangezien de praktijk enige droogteschade zou accepteren, gebruikt Mandersloot (1984) als waarde voor de start van de beregening van het UNSAT-model de helft van de hoeveelheid beschikbaar vocht in de bewortelde zone minus 1 mm (m.a.w. de grond droogt 1 mm verder uit dan 0,5 x FC).
Van Boheemen en Reuling (1985) voeren berekeningen uit waarbij de beregening start bij een pF-waarde 2,85.
In tabel 3.5 is weergegeven welke START-waarden in PAWN korresponderen met de genoemde aannamen uit de literatuur.
Ter illustratie zijn in deze tabel ook de thans gehanteerde START-waarden voor "wet-year en dry-year policies" weergegeven.
Tevens is in deze tabel de nog beschikbare hoeveelheid vocht weergegeven bij het z.g. "reduction point". Voorbij dit punt treedt - in de PAWN-modellering - een versterkte gewasschade op bij verdere uitdroging van de grond. Het reduktiepunt is gedefinieerd als het punt waar de verhouding dus aktuele en potentiële gewasverdamping (zie hoofdstuk 2) gelijk is aan 0,6. De bijbehorende pF-waarde bedraagt 3,7. Aangenomen mag worden dat bij deze pF waarde verdrogingsverschijnselen aan de gewassen waarneembaar zullen zijn, zodat dit een "START"-waarde vertegenwoordigt voor boeren boven die op gewaskenmerken af zullen gaan.

Voor tuinbouwgewassen mag worden aangenomen dat in het algemeen beregening snel plaatsvindt (m.a.w. rond het Damage Point) gegeven het intensieve karakter van de teelten en de geringe bedrijfsoppervlakte van tuinbouwbedrijven vergeleken met Akkerbouw- of Rundveehouderij-bedrijven.

Bij navraag bleek dat de voorlichtingsnorm bij de ondervraagde boeren onbekend was. Wel zei ongeveer de helft van de ondervraagde boeren hun beregeningsbeleid zodanig af te stemmen dat er geen (of zeer weinig) droogteschade op zou treden. Daarbij gaat men vooral uit van eigen ervaring ('op deze grond na 1 week droog weer begin ik te beregenen'), van weersvoorspelling, in mindere mate ook van wat er elders in de streek gebeurt en wat de voorlichter zegt. Onderzoek door de PWS te Limburg leerde dat een bui van 10 mm voldoende was om de beregening in de praktijk te doen stoppen. Bij dit onderzoek zijn echter geen vochtpotentialen in de grond betrokken (PWS-Limburg, 1980).

Grondsoort	Damage Point (pF 2,7)	helft Veld kapaciteit (0,5 x FC)	pF 2,85	Dry year policy	wet year policy	Reduction Point (pF 3,7)
Klei	38	35	33	30-36	25-30	12
Zand	55	44	48	45-50	35-45	13
Leem	45	45	40	42-45	32-35	13
Veen	113	73	97	100-110	90-95	18

Tabel 3.5 Overzicht keuzemogelijkheden voor START-waarden bij 300 mm bewortelingsdiepte (in mm beschikbaar vocht)

Toelichting bij de tabel

- De waarden voor damage point, veldkapaciteit, dry- en wet-year policies zijn overgenomen uit PAWN, Vol. XIII (Petruschell c.s, 1982). In navolging van de in Vol. XIII gebruikte methodiek zijn de waarden bij pF 2,85 en pF 3,7 bepaald aan de hand van de basisgegevens van Rijtema (1969). De schematisatie van de Rijtema gegevens in wiskundige formuleringen ten behoeve van de berekeningen met DEMGEN (zie ook Abrahamse c.s., 1982) maken dat de door dit model berekende waarden af kunnen wijken van bovenstaande getallen. Omdat de wet- en dry-year policies op grond van de oorspronkelijke (Rijtema) gegevens bepaald zijn, zijn terwille van de onderlinge vergelijkbaarheid dezelfde gegevens hier gebruikt.
- De in de tabel gegeven START-waarden voor dry- en wet-year policies kunnen variëren, afhankelijk van het gewas dat beschouwd wordt: Een duurder gewas wordt sneller beregend, hetgeen resulteert in een hogere START-waarde.

Van de door de boeren genoemde faktoren is alleen de vochttoestand van de grond goed met een model te voorspellen. Buurman, individuele weersverwachting, gemoedsrust lijken geen parameters die gemakkelijk in een model onder te

brengen zullen zijn. Welke START-waarde echter het best de praktijk van de "gemiddelde" boer benadert, is niet eenvoudig uit literatuurgegevens te achterhalen. De in de reeds vaker geciteerde Gelderland studie gehanteerde normen berusten veelal op slechts een enkele waarneming.

Uit onderzoek van de Provinciale Waterstaat in Overijssel blijkt dat op de zandgronden in die provincie in de jaren 1979-1983 nog geen 50% van het beregende vochttekort op de bedrijven die beregenen, wordt aangevuld (PWS-Overijssel, 1982, 1984). Dit ene onderzoek is niet maatgevend te achten voor de landelijke situatie. Onderzoek van de Provinciale Waterstaat Limburg, geeft een goede schatting van de waterbehoefte ten gevolge van beregening in Noord en Midden Limburg. Het beregeningstijdstip is in dit onderzoek niet bepaald. De resultaten zijn wel eventueel beschikbaar als ijking, teneinde te vergelijken bij welke START-waarden de uitkomsten van het model overeenstemmen met de gemeten waarden (PWS-Limburg 1980, 1981, 1982).
De in PAWN te hanteren START-waarden zullen moeten liggen tussen de beide extremen van pF 2,7 en pF 3,7.

In de PAWN-werkgroep landbouw is voorgesteld het eenvoudige beregeningsmodel SPALBE te gebruiken in plaats van het thans gebruikte Decade Sprinkling Algorithm dat is afgeleid van het Daily Sprinkling Model. SPALBE kent een andere tijdstap dan DSM: 10 dagen tegen 1 dag. De lengte van de tijdstap is van belang voor de te kiezen START-waarde. Wanneer op grond van 1 dags tijdstappen en pF van 2,85 gewenst is, dan zal dit bij een grotere tijdstap in het algemeen een lager pF waarde kunnen zijn. Immers, wanneer al op de tweede dag van een decade een kritische waarde wordt overschreden, zal het model dit pas na 9 dagen konstateren. Het verdient daarom aanbeveling bij gebruik van het model SPALBE gevoeligheidsanalyses uit te voeren naar de te kiezen START-waarde, bijvoorbeeld tussen pF 2,85 en 2,6 , en de resultaten te vergelijken met de uitkomsten van modellen die op dagbasis werken, zoals MUST of DSM (zonder Decade Sprinkling Algorithm).

Wanneer men kiest voor een vaste pF-waarde, verliest men de mogelijkheid ekonomische faktoren in het beregeningsgedrag mee te nemen zoals dat nu het geval is met de "wet- en dry-year policies". In een beleidsanalyse zoals PAWN is het juist van belang dat meerdere toekomstige situaties doorgerekend kunnen

worden. Het gaat daarbij veelal om de vraag "what if...". Een dergelijke vraagstelling kan ook aan de orde komen in de analyse van de landbouwwaterbehoefte. Zo zou bijvoorbeeld geanalyseerd kunnen worden wat het effekt van de superheffing is op de mate waarin in de toekomst graslandberegening zal plaatsvinden. Met een op te verwachten kosten en baten gebaseerd simulatiemodel van beregening kan een inzicht gegeven worden in de konsekwenties die veranderingen in baten van een bepaalde aktiviteit (b.v. intensieve rundveehouderij) kunnen hebben voor de mate waarin beregening toegepast zal worden. Bijgevolg kan daarmee het effekt van een dergelijke verandering voor de landbouwwaterbehoefte bepaald worden. Een methode die gebaseerd is op een relatie tussen een op een bepaald moment waargenomen beregeningsgedrag en een of meer fysische parameters is daartoe niet in staat.

Zolang een bedrijfsekonomische analyse van kosten en baten van beregening bij verschillende pF-waarden met het model SPALBE nog niet is uitgevoerd, moet - naar de mening van de werkgroep ekonomie - de in PAWN-I gehanteerde methode beschikbaar blijven naast eenvoudiger methoden die uitgaan van fysische parameters. Het moet evenwel overwogen worden om de START-waarden voor "wet-year policies" die nu gehanteerd worden te vervangen door START-waarden voor "dry-year policies", aangezien deze beter overeenkomen met de eveneens als redelijke benaderingen beoordeelde START-waarden voor een pF van 2,85. Deze laatste aanpassing zou verdedigd kunnen worden met het argument dat de "dry-year policy" een bepaald in de praktijk waargenomen verzekeringsgedrag (risk aversion) vertegenwoordigt.

3.4 GIFT-waarden

Met "GIFT" wordt in PAWN bedoeld de hoeveelheid water die bij beregening aan de hoeveelheid vocht in de bewortelde zone ten goede komt.
Deze is in PAWN-I gesteld op 25 mm, een enkele keer 30 mm. Dit is de nettogift (PAWN, Vol. XIII, par. 8.2.5). Aan het sloot- of het grondwater wordt meer water onttrokken ten gevolge van verdampings-, afspoelings- en uitspoelingsverliezen tijdens de beregening. Deze verliezen zijn in PAWN-I op 15% gesteld.

In de Gelderland studie (Mandersloot, 1984) is aangenomen dat op grasland op zandgrond per keer 20 mm netto beregend wordt. Voor kleigronden is dit 15 mm. Daarbij wordt op zandgronden niet vaker dan 1 maal per week beregend en op kleigronden maximaal 1 maal per 5 dagen. (Bij grotere giften op kleigronden spoelt n.l. een groot deel van de gift weg via krimpscheuren in de ondergrond. Deze z.g. kortsluiting betekent, behalve verlies aan water ook verlies aan kustmeststoffen.)
Voor schurftbestrijding op aardappelen wordt een gift van 20 mm geadviseerd. De ondervraagde boeren gaven, onafhankelijk van gewas of regio, giftwaarden op die rond de 20 mm lagen (variërend van 15 tot 25 mm). Dit zijn dan in het algemeen totaal giften (dus bruto).
Als belangrijk input gegeven in de "Decade Sprinkling Algorithm" wordt in PAWN-I de "sprinkling capacity", uitgedrukt in mm/dag, weergegeven. Dit gegeven legt een bovengrens op aan de maximaal in 1 decade met beregening te geven hoeveelheid water. Hierin spelen beperkingen van arbeidstechnische aard een belangrijke rol. Voor het systeem "Baars" is een dergelijke "sprinkling capacity" nog niet bepaald.

Een GIFT-waarde van 15 mm op klei 1 maal per 5 dagen, en 20 mm op overige gronden eenmaal per week, betekent dat maximaal 30 mm per decade gegeven kan worden. Voor tuinbouwgewassen geldt deze beperking niet, omdat aangenomen wordt dat op de qua areaal kleinere tuinbouwbedrijven sneller de beregening op het hele bedrijf rondgezet kan worden dan op de akker- en veehouderij-bedrijven.
Door een dergelijke randvoorwaarde wordt de noodzaak om nieuwe technische ontwikkelingen in een uitgebreide "Sprinkling System Design" analyse mee te nemen teneinde beperkingen ten gevolge van arbeidsbehoefte te bepalen, weggenomen.

Het in de PAWN werkgroep landbouw voorgestelde eenvoudige beregeningsmodel "SPALBE" kent geen vaste GIFT-waarden. Wanneer aan het begin van een decade de pF-waarde beneden een kritische grens blijkt te zijn gedaald, wordt dit automatisch aangevuld tot een bepaalde gewenste waarde. Daarbij mag de hoeveelheid aldus toegediend beregeningswater de "sprinkling capacity" niet overschrijden. Deze wordt weergegeven als I-max in mm/dag. Voorgesteld wordt I-max op 3 mm/dag te stellen.

3.5 Samenvatting

- Hoewel volgens de uitkomsten van een aantal recente studies beregening van landbouwgewassen doorgaans niet rendabel is, blijkt in de praktijk beregening nog steeds toe te nemen.
- Een nadere analyse naar de gewassen gedifferentieerd, laat zien dat tuinbouwgewassen relatief veel beregend worden, waarbij de open grond groenteteelt het belangrijkst is; van de akkerbouwgewassen worden vooral poot- en konsumptieaardappelen beregend; ook grasland wordt relatief veel beregend.
- Redenen om te beregenen zijn: een grotere financiële opbrengst ten gevolge van meer produktie per hektare, een betere kwaliteit produkt en een flexibeler bedrijfsvoering, alsmede psychologisch getinte redenen als: onafhankelijkheid en gemoedsrust. Onder veehouders spelen deze laatste argumenten relatief een belangrijke rol. Teneinde het beregeningsgedrag beter te kunnen analyseren, verdient nader onderzoek naar het beregeningsgedrag aanbeveling.
- Het tijdstip waarop in de praktijk gestart wordt met beregening is van veel faktoren afhankelijk, zoals weersverwachting, grondsoort, ervaring en achtergrond van de individuele boer, regio, etc. Aangezien ijkgegevens niet zonder meer voorhanden zijn, is het moeilijk tot START-waarden voor de modellen te komen die het beregeningstijdstip dat in de praktijk aangehouden wordt zo goed mogelijk benaderen. Op grond van landbouwkundig onderzoek kan dit beregeningsmoment ruwweg gesteld worden op het vochtgehalte van de grond bij een pF van 2,85, wanneer gewerkt wordt met tijdstappen van 1 dag.
  Wanneer met grotere tijdstappen gewerkt wordt (decades) dienen gevoeligheidsanalyses uitgevoerd te worden voor verschillende pF-waarden en de resultaten met dagelijkse berekeningen vergeleken te worden.
  Het verdient aanbeveling de START-waarden die gehanteerd gaan worden afhankelijk te maken van de gewaswaarde, zoals in PAWN-I gebeurd is. Op die manier is het effekt van toekomstige prijsmaatregelen behalve in het beregend areaal voor een bepaald gewas, ook in het beregeningsgedrag mee te nemen.
- De netto beregeningsgift schommelt in de praktijk rond de 20 mm per keer. Daarbij wordt op zware klei minder gegeven, maar komt men sneller op een perceel terug. Voorgesteld wordt de maximale netto beregeningsgift (GIFT) per decade op 30 mm te stellen.

4.0 De verdeling van het Nederlandse areaal kultuurgrond in 1990

4.1 Inleiding

In PAWN-I is de gewasverdeling gegeven en gebaseerd op data voor het jaar 1976. Ook bij een analyse van het waterverbruik door de landbouw in 1990 wordt uitgegaan van deze gegevens. In de opzet van de PAWN-II studie wordt het landbouwareaal eveneens exogeen bepaald.
Teneinde een zo goed mogelijke prognose voor het toekomstige waterverbruik te maken, is een schatting van de gewasverdeling in de toekomst van belang.

In dit hoofdstuk zal een verwachte gewasverdeling voor 1990 worden gegeven. Deze prognose wordt gemaakt in het licht van veranderingen die in het verleden hebben plaatsgevonden en verwachte ontwikkelingen in het landbouwbeleid en de afzetmarkten voor agrarische produkten. Een beschouwing over het landbouwbeleid levert met name argumenten voor de ontwikkelingen in de rundveehouderij- en akkerbouwsektor. Voor de tuinbouwsektor zijn verwachte marktontwikkelingen van belang. Ontwikkelingen over een langere periode in de toekomst zijn moeilijk te voorzien, hetgeen niet wegneemt dat ontwikkelingen in het verleden een indikatie kunnen geven over de flexibiliteit van de gehele land- en tuinbouw in Nederland.

In paragraaf 4.2 wordt een overzicht gegeven van de ontwikkelingen in de periode 1960 tot en met 1984. Daarna wordt ingegaan op de verwachte ontwikkeling tot 1990. Het hoofdstuk wordt afgesloten met enkele kanttekeningen ten aanzien van het gebruik van de resultaten en de regionale aspekten van de geprognosticeerde ontwikkeling.

4.2 Areaalontwikkelingen in de periode 1960-1984

4.2.1 De ontwikkelingen per sektor

In tabel 4.1 worden de arealen kultuurgrond per sektor en in totaal weergegeven voor de periode 1960 tot en met 1984. Daaruit blijkt, dat het totale areaal in 1984 met ongeveer 300.000 hektare is afgenomen ten opzichte van 1960. Daarvan wordt ongeveer 50.000 hektare veroorzaakt door het niet meer opnemen van bedrijven met minder dan 10 SBE.

	1960 A	1970 A	1975	1980	1984
Totaal	2317232	2193211	2081964	2020237	2016095
Grasland	1326816	1374534	1286195	1197592	1178534
Bouwland	891138	692776	674756	704710	715887
Tuinbouwgew.					
- open grond	116149	112392	106787	104075	109074
- onder glas	5004	7246	7906	8760	8838
Braak en leeg bollenland	-	9621	6320	5099	3763
Aftrek dubbeltelling	21875	3358	-	-	-

Bron: CBS Landbouwtelling mei

A : inclusief bedrijven kleiner dan 10 SBE

Tabel 4.1 Verdeling van het areaal kultuurgrond naar sektor (hektares)

Rekening houdend met de invloed van de bedrijven met minder dan 10 SBE kan worden gesteld, dat het areaal grasland in 1984 circa 8% kleiner is dan dat in 1960. Ten opzichte van 1970 is deze teruggang aanzienlijk groter (12%). Deze teruggang heeft zich voltrokken onder een gelijktijdige toename van het areaal snijmais (zie hierna). Als dit areaal in beschouwing wordt genomen, is de konklusie dat het areaal voedergewassen (snijmais, grasland) in de beschouwde periode redelijk konstant is gebleven.

Wanneer ook in de akkerbouwsektor het effekt van de snijmais in beschouwing wordt genomen (dus het akkerbouwareaal exclusief snijmais), dan blijkt, dat het areaal bouwland in de zestiger jaren sterk is afgenomen. Deze trend heeft zich in minder sterke mate tot 1984 doorgezet. Ten opzichte van 1960 is het areaal in 1984 met 38% afgenomen, daarvan was in 1970 al 23% gerealiseerd.

In de tuinbouwsektor liep het areaal "open grond" tot 1980 terug, daarna is het weer iets toegenomen. Het areaal "onder glas" nam aanvankelijk sterk toe. Sedert 1980 is dit areaal vrij stabiel. Een verklaring voor de stagnerende groei in het glasareaal kan worden gevonden in de sterk stijgende energieprijzen en de zich stabiliserende afzet.

4.2.2 Het akkerbouwareaal

In tabel 4.2 wordt een uitsplitsing van het akkerbouwareaal naar gewassen gegeven. Naast de in PAWN onderscheiden groepen van gewassen, geven we een meer gedetailleerd overzicht, teneinde de prognose op een aantal belangrijke herkenbare gewassen te kunnen baseren.

PAWN-groep	Gewasgroep	1960 A	1970 A	1975	1980	1984
Cons.aard.	Cons.aard.	72118	70724	54509	68401	68920
Fabrieksaard.	Fabrieksaard.	41100	66500	73000	70600	58200
Poot aard.	Poot aard.	25382	21176	23691	33699	33580
Suikerbieten		132500	114400	140000	122300	131600
	Suikerbieten	92700	104500	136500	120600	129300
	Ov.knolgewassen	39800	9900	3500	1700	2300
Granen		608500	413200	306000	289800	256800
	Granen	511700	363800	244300	224100	197600
	Peulvruchten	39900	16800	11900	8200	16300
	Handelsgewassen	31700	15500	25500	15600	22200
	Landbouwgewassen	13900	11000	20800	19700	18100
	Ov. groenv.gewassen	11300	6100	3500	2200	2600
Snijmais	Snijmais	-	6400	77300	139100	166200
	Overig	11500	-	-	-	-
	Totaal	891100	692400	674500	703900	715300

Tabel 4.2 Verdeling van het akkerbouwareaal naar gewasgroepen (hektares)

Zoals we hiervoor hebben gekonstateerd, is het totale areaal in de akkerbouwsektor (exclusief snijmais) sedert 1960 aanzienlijk teruggelopen. Uit tabel 4.2 blijkt met name het graanareaal sterk te zijn teruggelopen. Dit is een ontwikkeling die zich nog steeds voortzet. Ook de arealen voor peulvruchten en groenvoedergewassen (excl. snijmais) zijn teruggelopen. Voor peulvruchten is er sedert 1980 een kentering in de ontwikkeling. Met name als gevolg van de druk op de graanprijzen worden peulvruchten aantrekkelijker in het bouwplan.

Het areaal konsumptieaardappelen is na een aanvankelijke daling vanaf 1975 weer toegenomen. Voor de pootaardappelen geldt een vergelijkbare ontwikkeling. De ontwikkeling van het areaal fabrieksaardappelen is daaraan tegengesteld. De teruggang in het areaal fabrieksaardappelen wordt mede veroorzaakt door het optreden van aardappelmoeheid in de veenkoloniën.

Het areaal suikerbieten laat over de afgelopen 25 jaar een wisselend beeld zien. Dit als gevolg van sterke schommelingen in de telersprijzen, die zijn geinduceerd door prijsfluktuaties op de wereldsuikermarkt. Vanaf het midden der jaren zeventig is steeds sprake van een overschotsituatie op de wereldmarkt. Voor de Europese (en Nederlandse) akkerbouwer betekent dit dat slechts produktie binnen het vastgestelde quotum aantrekkelijk is. Voor Nederland is het totale quotum vastgesteld op 872000 ton witsuiker. Bij de huidige kilogramopbrengsten betekent dit dat er ruimte is voor 125 à 135 duizend hektare suikerbieten.

Het geheel overziende kan worden gesteld, dat ook in de akkerbouw een intensivering van het grondgebruik heeft plaatsgevonden. Arbeidsintensieve gewassen zoals aardappelen, suikerbieten en landbouwzaden zijn toegenomen of op hetzelfde niveau gebleven, terwijl een extensief gewas als granen in het bouwplan is teruggedrongen.

4.2.3 Het tuinbouwareaal

De ontwikkeling van het areaal tuinbouwgewassen wordt per groep weergegeven in tabel 4.3. Achtereenvolgens zullen we deze ontwikkelingen in het kort toelichten.

PAWN-groep	Gewasgroep	1960 A	1970	1975	1980	1984
Bloembollen		10797	13113	14069	15511	16272
	Tulp		5483	5766	6330	6002
	Narcis	5653	1408	1708	1519	1505
	Hyacint		830	859	818	910
	Gladiool	2502	2437	2006	2384	2089
	Lelie			590	1062	1592
	Iris	1662				1050
	Overige		2070	2081	2194	1410
	Bloemkw. o.g.	980	885	1059	1204	1714
Opengrond groente	Opengrond groente (2)	40644	53122	53648	55503	60894
Fruit		52507	38280	31180	24737	23051
	Appel	35599	26353	21896	17212	15759
	Peer	10833	8464	6935	5742	5568
	Pruim	2411	1466		783	
	Overige	3674	1997	2349	1000	1724
Bomen	Boomkwekerij	2948	3788	5089	6163	6409
Groenten onder glas		4017	5374	4683	4658	4590
	Gr. onder glas:					
	- warm		3449	3589	3858	3868
	- koud		1925	1094	800	722
Bloemkw. onder glas		977	1864	3223	4102	4248
	Bloemkw. onder glas	501	1634	3060	3976	4109
	Overig glas	476	230	163	126	139
Totaal open grond (1)		106906	108303	103986	101914	106626
Totaal onder glas		4994	7238	7906	8760	8838

(1) Enkele restgroepen, zoals klein fruit en tuinbouwzaden, zijn niet in deze indeling opgenomen
(2) Inclusief zaaiuien en konserven-erwten.

Tabel 4.3 Verdeling van het tuinbouwareaal naar gewasgroepen (ha)

a. Bloembollen

De gewasgroep bloembollen vertoonde in de afgelopen 15 jaar een gestage areaaluitbreiding van ca. 1,5% per jaar. Voor de waterbehoefte is binnen deze gewasgroep de onderverdeling naar voorjaars- en zomerbloeiende gewas-

sen van belang. Deze verhouding is tussen 1970 en 1984 geleidelijk verschoven van 25% naar 33% voor de zomerbloeiende bolgewassen.

b. Opengrond groente (incl. zaaiuien)

Het areaal opengrond groente is sinds 1970 min of meer konstant. Dit geldt eveneens voor de meeste afzonderlijke gewassen. Enkele uitzonderingen in positieve zin vormden de gewassen spruitkool, witlof en zaaiuien; in negatieve zin de gewassen aardbeien, asperges en sperziebonen. Voor de laatste jaren kan in z'n totaliteit een licht positieve tendens worden vastgesteld.

c. Fruit

Onder invloed van een strukturele overproduktie van fruit in de EG heeft er in de afgelopen 25 jaar een sterke sanering in het fruitareaal plaatsgevonden. Geleidelijk aan zijn de extensieve fruit-opstanden vervangen door intensieve beplantingen, waardoor de totale fruitproduktie in Nederland, ondanks de sterke vermindering van het areaal, gelijk is gebleven. Uit de ontwikkelingen na 1980 kan worden afgeleid, dat het tempo in de areaalvermindering nadien sterk is afgenomen.

d. Bomen (incl. vaste planten)

Het areaal boomkwekerijgewassen is vooral in zeventiger jaren in hoog tempo uitgebreid (± 240 hektare per jaar). Dit groeitempo is na 1980 in sterke mate afgezwakt. Stagnatie in de afzetmogelijkheden in binnen- en buitenland lag hieraan ten grondslag.

e. Groenten onder glas

Het areaal glasgroenten is de afgelopen 10 jaar praktisch stabiel gebleven (± 4600 hektare). Wel vindt er binnen dit areaal nog een voortdurende intensivering plaats door omschakeling van koude naar gestookte teelten. Voor de waterhuishouding is van groot belang de recentelijk snelle omschakeling van grond- naar substraatteelt. Tabel 4.4 geeft een indruk van deze omschakeling. Laatstgenoemde teeltwijze stelt hoge kwaliteitseisen aan het gietwater. Het gebruik van oppervlaktewater wordt in deze bedrijfstak meer en meer verdrongen door een kombinatie van regen- en drinkwater.

	1984	1985	1986
Tomaat:			
totaal	1070	1096	1097
wv. substraat	585	781	937
Komkommer:			
totaal	474	419	445
wv. substraat	260	275	377
Paprika:			
totaal	190	211	212
wv. substraat	127	160	180

Tabel 4.4 Areaal in hektare van tomaten, komkommers en paprika, aangeplant in december/januari

f. Bloemkwekerij onder glas en overige glasteelten

Tot 1980 heeft het areaal in deze gewasgroep zich elke 10 jaar min of meer verdubbeld. Nadien is het groeitempo aanzienlijk afgezwakt tot ca. 1% per jaar. De omschakeling van grond- naar substraatteelt, zoals in de glasgroentesektor, moet hier nog op gang komen.

4.2.4 Het areaal grasland en het graslandgebruik

Hiervoor is gekonstateerd, dat het areaal grasland is afgenomen sinds 1970, maar dat het areaal voedergewassen (inclusief grasland), redelijk konstant is gebleven. De veebezetting (aantal stuks melk- en kalfkoeien per hektare) is in die periode aanzienlijk toegenomen (zie tabel 4.5).

Jaar	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984
Melk- en kalfkoeien per 100 hektare	137	162	173	176	184	188	189

Tabel 4.5 Melk- en kalfkoeien per 100 hektare grasland en voedergewassen in Nederland

Deze intensivering is ten dele opgevangen met een verhoging van de krachtvoedergift (zie tabel 4.6)

Jaar	1970	1975	1980	1981	1982	1983	1984
kg per koe	1094	1503	2055	1973	1916	2090	2149

Tabel 4.6 De hoeveelheid krachtvoeder per melk- of kalfkoe (kg per koe)

Maar daarnaast heeft ook een intensivering van het graslandgebruik plaatsgevonden, getuige de stikstofgift per hektare die sinds het begin van de jaren zestig sterk is toegenomen (zie tabel 4.7).

Jaar	63/64	65/66	70/71	75/76	80/81	81/82	82/83	83/84
kg/hektare	162	182	244	277	345	351	347	336
Index 1963/64 = 100	100	112	151	171	213	217	214	207
Index 1970/71 = 100	66	75	100	114	141	144	142	138

Tabel 4.7 Stikstofgift per hektare grasland op weide- en gemengde bedrijven (gemiddelde voor Nederland)

Het zal op grond van deze gegevens duidelijk zijn, dat de waterbehoefte van een hektare grasland in de loop van deze periode zich heeft gewijzigd. Een meer intensief gebruik van de grond doet de waterbehoefte toenemen. Wanneer een prognose voor de omvang van het areaal grasland wordt gemaakt voor 1990, zal tevens moeten worden gelet op de verwachte intensiviteit van het graslandgebruik.

4.3 Een prognose voor 1990

4.3.1 De prognosemethode

De prognosemethodiek is voor de verschillende sektoren niet gelijk. Dit vindt zijn oorzaak in de wijze waarop er prijzen tot stand komen voor de verschillende produkten. Globaal kan er worden gesteld, dat de veehouderij en akker-

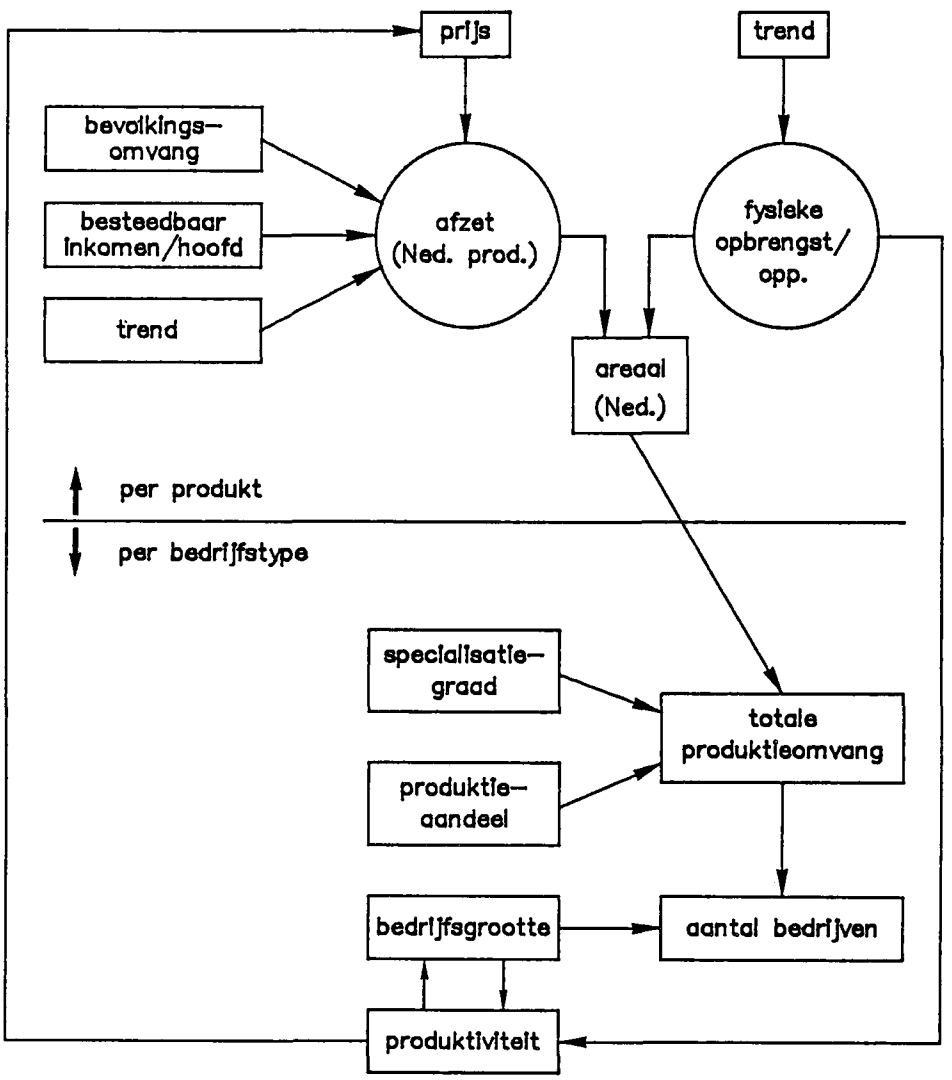
bouw sterk worden beinvloed door het EG-landbouwbeleid. Daartegenover is er in de tuinbouw sprake van een vrije markt. Uiteraard worden ook de produkten van veehouderij en akkerbouw op de markt afgezet, maar de prijzen van deze produkten worden direkt of indirekt ondersteund door het EG-landbouwbeleid, terwijl dit in de tuinbouw veel minder het geval is.

Een prognose voor de veehouderij en akkerbouw begint daarom met een analyse van het verwachte beleid ten aanzien van de belangrijkste produkten. Die beleidsverwachtingen zijn gebaseerd op hetgeen de Europese Commissie daarover naar voren heeft gebracht en een analyse van de marktsituatie voor deze produkten. Vervolgens wordt nagegaan welke konsekwenties het verwachte beleid zal hebben voor andere gewassen. Daarbij wordt met name gelet op de afzetmogelijkheden voor deze gewassen.

Bij de prognose voor de tuinbouwsektor wordt gebruik gemaakt van een marktmodel. In deze analyse spelen met name prijselasticiteiten een belangrijke rol. Het prognosemodel voor de tuinbouwsektor is ontwikkeld ten behoeve van de bedrijfstakvisies voor de diverse tuinbouwsektoren. Een uitgebreide beschrijving van de methodiek wordt gegeven in LEI-Onderzoekverslag no. 23.

Het model is opgesplitst in een produkt- en een bedrijfsgericht gedeelte. In het produktgerichte gedeelte staat de afzetontwikkeling en de ontwikkeling van de fysieke opbrengsten per oppervlakte-eenheid centraal. De fysieke opbrengsten per oppervlakte-eenheid wordt bepaald door teelttechnische ontwikkelingen (veredeling, beheersing van het groeiproces). Afhankelijk van een inschatting van de toekomstige, teelttechnische mogelijkheden is de trendmatige ontwikkeling in dit kengetal als uitgangspunt genomen.
De ontwikkelingen in het prijsniveau spelen een belangrijke rol in de toekomstige afzet. Uitgaande van een evenwichtige marktsituatie met volledige mededinging zullen deze prijzen afhankelijk zijn van de produktiviteitsontwikkeling. In het bedrijfsgerichte gedeelte wordt per gespecialiseerd bedrijfstype de produktiviteitsontwikkeling geanalyseerd op basis van informatie uit het LEI-boekhoudnet Tuinbouw. De hieruit voortvloeiende prijsontwikkeling gekombineerd met algemene uitgangspunten voor de bevolking en de valuta-verhoudingen, mondt uiteindelijk uit in een prognose van de afzet en direkt daaraan gekoppeld het benodigde areaal.

Op basis van de CBS-landbouwtelling wordt eveneens per gespecialiseerd bedrijfstype de ontwikkeling in het produktie-aandeel, de specialisatiegraad en de gemiddelde bedrijfsomvang vastgesteld. Al dan niet gekorrigeerd op basis van specifieke veronderstellingen worden deze tendenzen voor de prognoseperiode doorgetrokken. Gekombineerd met de areaalprognoses leidt dit tot een prognose van het aantal gespecialiseerde bedrijven (zie ook schema 4.1).



Figuur 4.1 Schema van de methode voor areaalprognoses

4.3.2 Het toekomstig EG-landbouwbeleid

Het EG-landbouwbeleid wordt in de komende jaren, evenals in voorgaande periode, gekonfronteerd met aanzienlijke overschotten in onder andere de granen- en zuivelsektor. Deze kunnen slechts moeilijk en tegen hoge kosten worden afge-

zet, terwijl daarvoor de financiën ontbreken. De budgetlastenstijging zal beteugeld moeten worden door ofwel produktiebeperking danwel prijsverlaging of beide.

In de zuivelsektor zijn, ter oplossing van de problemen, in 1984/85 leveringsquota voor melk ingesteld. Deze regeling is tot het jaar 1988/89 van kracht, waarna er nieuwe afspraken moeten worden gemaakt. De verwachting is, dat ook na het genoemde jaar een kontingentering voor deze sektor van kracht zal zijn (Meester en Strijker, 1985, pag. 79).

In de granensektor is reeds enkele jaren een restriktief prijsbeleid van kracht. Daarmee wordt beoogd de groei van de produktie terug te dringen en de kosten van het graanbeleid daardoor te verlagen, ofwel te stabiliseren. Gezien de verwachte produktiegroei in deze sektor moet ook voor de komende jaren op een restriktief prijsbeleid worden gerekend (vergl. Commissie, 1985).

De suikerbietenteelt is gequoteerd. Onlangs (december, 1985) is door de Raad besloten de quota voor de jaren 1986/87 en 1987/88 op het huidige niveau te handhaven. Voor 1 januari 1988 zal een nieuwe beslissing over de omvang van het quotum worden genomen. Op grond hiervan zullen we ook voor 1990 uitgaan van een ongewijzigd quotum.

Het prijsbeleid ten aanzien van de peulvruchten zal minder drastisch zijn als dat voor de granensektor. De Gemeenschap importeert aanzienlijke hoeveelheden eiwit ten behoeve van veevoeders en deze kunnen ten dele worden vervangen door in de EG geteelde peulvruchten. Het beleid van de Commissie is hierop gericht (Harris, Swinbank & Wilkinson, 1983, p. 141).

Voor kool- en raapzaad zijn produktiedrempels van kracht, die in 1984/85 reeds zijn overschreden. Op grond hiervan zijn prijsverlagingen doorgevoerd. Ook in de periode tot 1990 moet voor deze gewassen een restriktief prijsbeleid worden verwacht.

Het restriktieve prijsbeleid voor granen en enkele andere gewassen heeft tot gevolg dat akkerbouwers, waar dat mogelijk is, uit zullen wijken naar andere gewassen, en dan met name de niet beschermde gewassen zoals aardappelen,

handelsgewassen, landbouwzaden en open-gronds groenten. Evenwel, daar de afzetmogelijkheden voor deze produkten beperkt zijn, moet ook voor de niet-beschermde gewassen rekening worden gehouden met een prijsdaling. Hierdoor zal de uitbreiding van het areaal van deze gewassen op termijn worden beperkt. De Commissie (Commissie, 1985) ziet voor het, beschermde, vlasgewas nog uitbreidingsmogelijkheden.

4.3.3 Het areaal akkerbouwgewassen

De akkerbouwsektor zal in de periode tot en met 1990 worden gekonfronteerd met een voorzichtig prijsbeleid voor de granen. Dat zal er toe leiden, dat akkerbouwers, evenals in het verleden, het graanareaal zullen trachten terug te dringen. Op veel akkerbouwbedrijven zijn de mogelijkheden daartoe echter beperkt in verband met het grote aandeel hakvruchten dat zij nu reeds in het bouwplan hebben. Voor deze kategorie akkerbouwers vormen de droge peulvruchten een alternatieve mogelijkheid. Evenwel, gezien de vruchtwisselingseisen (1 op 6 teelt) zowel als de afzetmogelijkheden voor dit gewas, zijn de uitbreidingsmogelijkheden beperkt.

Voor het areaal konsumptieaardappelen en het pootaardappelareaal wordt slechts een geringe uitbreiding voorzien. Het areaal fabrieksaardappelen zal vrijwel gelijk blijven waarbij wel enige verschuiving op regionaal niveau van het areaal wordt voorzien teneinde de thans al te intensieve teelt (1 op 2 teelt) van dit gewas in de Veenkoloniën enigszins te ontgaan.

Het quotum voor suiker zal tot en met het oogstjaar 1987/88 ongewijzigd blijven. Afzet buiten de EG moet door de sektor zelf worden gefinancieerd, waardoor een uitbreiding van het areaal leidt tot hogere kosten en derhalve onaantrekkelijk is. Daarom wordt uitgegaan van een vrijwel gelijkblijvend areaal. Een kleine toeneming ervan moet worden gezien als een ontwijking van de dalende graanprijzen.

In de overige gewassen worden geen opzienbarende ontwikkelingen verwacht, mogelijk met uitzondering van snijmais. Hierover zullen we nog een aantal opmerkingen maken.

De behoefte aan voedergewassen neemt in de periode tot en met 1990 af (zie paragraaf 4.3.5). In deze prognose neemt het snijmaisareaal nog iets toe. Eigenlijk is er sprake van een stabilisatie op het recordniveau van 1985. Hier zijn een aantal argumenten voor aan te voeren. Op akkerbouwbedrijven kan snijmais de andere graangewassen vervangen. Met name in de zandgebieden is snijmais nu reeds aantrekkelijker dan bijvoorbeeld wintertarwe (het beste graangewas). Bij een aanhoudende druk op de graanprijzen wordt dit verschil nog groter. Er moet echter ook rekening worden gehouden met een dalende ruwvoederprijs zodat ook snijmais minder zal opbrengen. Bij de beslissing van de akkerbouwer zal veel afhangen van zijn specifieke omstandigheden. Bijvoorbeeld, de mogelijkheden die hij heeft om snijmais in de naaste omgeving af te zetten.

Voor een uitbreiding van het snijmaisareaal op weidebedrijven (of gemengde bedrijven) geldt een ander argument. Bij AMVB in het kader van de Wet Bodembescherming is onlangs vastgesteld dat bij bemesting de volgende normen zullen gelden. Maximaal mag er 125 kg, 250 kg, 350 kg fosfaat op respektievelijk bouwland (m.u.v. snijmais), grasland en snijmais worden gebracht. Een veehouder kan de mestproblematiek op zijn bedrijf dus iets verlichten door zijn snijmaisareaal uit te breiden. Op grond hiervan kan ook een uitbreiding van het snijmaisareaal op veehouderijbedrijven worden verwacht.

Een laatste argument ten gunste van snijmais kan worden gevonden in de hoge voederwaarde van het produkt. Zoals in paragraaf 4.3.5 nog zal blijken, zal de voederbehoefte afnemen, waardoor in principe een groter deel van de behoefte met ruwvoeder kan worden voorzien. Om de hoge produktiviteit van het melkvee te handhaven of te verbeteren is gekoncentreerd voeder noodzakelijk. Snijmais biedt hiertoe goede mogelijkheden.

Hoe al deze faktoren in de nabije toekomst op het snijmaisareaal zullen uitwerken is thans nog in hoge mate onzeker. Het verdient dan ook de voorkeur om bij implementatie van het PAWN-model de laatste gegevens over het areaal snijmais nog eens te bezien en de meest recente ontwikkelingen in het licht van het bovenstaande te evalueren.

De areaalverdeling voor de akkerbouwsektor wordt weergegeven in tabel 4.8.

PAWN-groep	Gewasgroep	PAWN-I	1984	1990
Cons.aard.	Cons.aard.	59	69	78
Fabrieksaard.	Fabrieksaard.	72	58	60
Poot aard.	Poot aard.	27	34	36
Suikerbieten		128	131	134
	Suikerbieten			132
	Ov.knolgewassen			2
Granen		270	257	249
	Granen			175
	Peulvruchten			30
	Handelsgewassen			21
	Landbouwzaden			20
	Ov. groenv.gewassen			3
Snijmais	Snijmais	89	166	180
Totaal		645	716	737

Tabel 4.8 Prognose voor 1990 van de verdeling van het akkerbouwareaal (exclusief het areaal zaaiuien en konservenerwten) (x 1000 hektare)

4.3.4 Het tuinbouwareaal

Zoals in de inleiding van deze paragraaf al is opgemerkt, spelen prijselasticiteiten een belangrijke rol in het prognosemodel voor de tuinbouwsektor. Per produkt of groep van produkten is een vraaganalyse uitgevoerd voor zowel de binnenlandse afzetmarkt, als de exportmarkt (alleen indien de noodzakelijke gegevens beschikbaar waren). Gewogen met de marktaandelen is hieruit de prijselasticiteit van de vraag voor de Nederlandse producent afgeleid. De bij de prognose gehanteerde prijselasticiteiten worden in tabel 4.9 weergegeven.

Gewasgroep	Binnenland	Export	Totaal
Bloembollen			
Tulp	-0,30	n.b.	-0,35
Narcis	-0,33	n.b.	-0,35
Hyacint	-0,99	n.b.	-0,60
Gladiool	-0,26	n.b.	-0,45
Opengrond groenten (vers)	-0,55	n.b.	-0,55
Fruit			
Appel	-0,17	-0,50	-0,30
Peer	-0,63	-0,55	-0,60
Pruim	-1,19	n.b.	-1,20
Boomkwekerij (totaal)			-0,60
Bos- en haagplantsoen	-0,50	-0,55	-0,50
Laan-, park- en Vruchtbomen	-0,98	-0,50	-0,70
Rozenstruiken	-1,98	-0,45	-1,20
Coniferen	-1,62	-0,80	-1,20
Overige heesters	-0,58	-0,40	-0,45
Vaste planten	-0,64	-0,40	-0,55
Groenten onder glas			
Tomaat	-0,56	-0,40	-0,45
Komkommer	-0,36	-0,55	-0,50
Paprika	-0,43	-0,85	-0,65
Snijbloemen (totaal)	-0,35	-0,65	-0,60
Potplanten (totaal)	-0,60	-0,75	-0,65

Tabel 4.9 Prijselasticiteiten van de vraag naar Nederlandse tuinbouwprodukten of groepen van tuinbouwprodukten

Voor de overige gegevens die aan deze prognose ten grondslag liggen wordt verwezen naar LEI-onderzoekverslag no. 23.

De areaalprognoses voor de diverse tuinbouwsektoren zijn in tabel 4.10 samengevat. Per PAWN-gewasgroep wordt hieronder nog een korte toelichting gegeven.

PAWN-groep	Gewasgroep	PAWN-I	1984	1990
Bloembollen		13228	16272	17520
	Tulp			6510
	Narcis			1610
	Hyacint			920
	Gladiool			2300
	Lelie			1700
	Iris			990
	Overige			1490
	Bloemkw. o.grond			2000
Opengrond groente	Opengrond groente (2)	55657	60894	63700
Fruit		30331	23051	22480
	Appel			15400
	Peer			5460
	Pruim			785
	Overige			835
Bomen	Boomkwekerij	4945	6403	6170
Groenten onder glas		4596	4590	4640
	Gr. onder glas:			
	- warm			..
	- koud			..
Bloemkw. o. glas		3266	4248	4415
	Bloemkw. onder glas			4275
	Overig glas			140
Totaal open grond (1)		104161	106626	109870
Totaal onder glas		7862	8838	9055

(1) Enkele restgroepen, zoals klein fruit en tuinbouwzaden, zijn niet in deze indeling opgenomen
(2) Inclusief zaaiuien en konserven-erwten.

Tabel 4.10 Prognose voor 1990 van de verdeling van het tuinbouwareaal (hektares)

a. Bloembollenteelt (incl. bloemkwekerij in de opengrond)

Mede tegenvolge van een nog verdere reële prijsdaling, die mogelijk is als gevolg van produktiviteitsverbetering, zijn de afzetperspektieven voor deze gewasgroep gunstig. Daar de fysieke opbrengststijging per hektare zeer bescheiden is, wordt een uitbreiding van het areaal verwacht.

b. Opengrond groenteteelt

Gegeven de grote diversiteit aan gewassen in deze gewasgroep moet met een enkele globale opmerking worden volstaan. De fysieke opbrengstontwikkeling per hektare is voor deze gewasgroep gering. De verwachte vraagvergroting leidt dan ook direkt tot een, overigens bescheiden, uitbreiding van het areaal. In werkelijkheid zullen er van jaar tot jaar grote areaalschommelingen plaatsvinden. Voor de areaalprognose is voor deze gewasgroep uitgegaan van een meerjarig gemiddelde.

c. Fruitteelt

Na een lange periode, waarin het areaal voortdurend is afgenomen, wordt voor het komende tijdvak een stabilisatie verwacht. Dit als gevolg van een stagnerende opbrengststijging per hektare en een min of meer gelijkblijvende afzet van Nederlands fruit. De zachte fruitgewassen (aardbeien, frambozen, bessen) zijn niet in deze produktgroep vertegenwoordigd.

d. Boomkwekerij (incl. vaste planten)

De afzetperspektieven voor deze produktgroep zijn ongunstig. Mede tegen de achtergrond van de fysieke opbrengstverhogingen per hektare moet rekening worden gehouden met inkrimping van het areaal.

e. Groenteteelt onder glas

Door een verdergaande omschakeling naar substraatteelt wordt een aanzienlijke verhoging van de opbrengsten per m^2 glas verwacht. Als gevolg van deze produktiviteitsverbetering zullen de reële opbrengstprijzen dalen, waardoor de vraag naar het Nederlandse produkt zal toenemen. Vraagvergroting en toename van de opbrengsten per m^2 glas, houden elkaar min of meer in evenwicht.

f. Bloemkwekerij onder glas

De laatste jaren zijn er voor de Nederlandse bloemkwekerij-produkten nieuwe exportmarkten ontstaan (V.S. en het Ver. Koninkrijk).
Naast de blijvende groei van bestaande afzetmarkten resulteert dit voor de komende periode in een toename van de afzet met cira 3,5% per jaar. Daar de produktietoename per m^2 glas lager wordt ingeschat, is een bescheiden uitbreiding geprognosticeerd.

4.3.5 Het areaal grasland en het graslandgebruik

Als gevolg van de superheffing in de melkveehouderij, zal de melkveestapel met ongeveer 15% moeten worden ingekrompen ten opzichte van de situatie in 1983 (Takvisie Veehouderij). Dit is het gevolg van een afname van de totale melkleveranties met 7,6% en een verhoging van de melkproduktie per koe met 1% per jaar.

Als gevolg van de inkrimping van de melkveestapel zou het areaal voedergewassen kunnen worden ingekrompen. De mate waarin dit het geval zal zijn is echter van vele faktoren afhankelijk, zoals de ruwvoederbehoefte per koe, de omvang van de rest van de veestapel, de intensiteit van het graslandgebruik, de mate waarin de akkerbouwsektor behoefte heeft aan een groter areaal en de vraag naar grond voor niet-landbouwdoeleinden. Hieronder zullen we de genoemde faktoren nader bezien.

De ruwvoederbehoefte per melkkoe is afhankelijk van de melkproduktie en de prijsverhouding ruwvoeder/krachtvoeder. De toename van de ruwvoederbehoefte als gevolg van de verhoogde melkproduktie kan op 4% worden gesteld. De mate waarin krachtvoeder door ruwvoeder zal worden vervangen zal onder meer afhangen van de prijsverhouding tussen deze beide. Verwacht mag worden, dat in de periode tot 1990 zowel de krachtvoeder- als de ruwvoederprijzen onder druk staan. Dit als gevolg van de superheffing, het restriktieve graanbeleid en de wereldmarktsituatie voor granen. Of hiervan een positief effekt op het verbruik van ruwvoeder zal uitgaan is onduidelijk. Wel zal er een voorkeur blijven bestaan voor de benutting van het op eigen bedrijf geproduceerde ruwvoeder omdat op deze wijze de inzet van eigen arbeid tot waarde kan worden gemaakt.

Het aantal schapen- en vleesstieren zal in de periode tot 1990 niet sterk toenemen. De behoefte aan ruwvoeder van deze kategorieën is minder dan 10% van die van de melkveestapel. Daardoor zal ook een eventuele toename, die bijvoorbeeld in de Takvisie Veehouderij voor Vleesstieren op 10% wordt geschat, een geringe invloed hebben op de totale behoefte aan ruwvoeder. Een toename van de vraag met 1 à 2% moet wel als een maximum worden beschouwd.

Als gevolg van de verminderde ruwvoederbehoefte is op de veehouderijbedrijven, waar geen ruwvoeder wordt aangekocht, een zekere extensivering van het grasland mogelijk, bijvoorbeeld door toepassing van een ruimer omweidingssysteem. In paragraaf 4.2.2 hebben we al gekonstateerd, dat het kunstmestverbruik op weide- en gemengde bedrijven zich in de jaren tachtig heeft gestabiliseerd. Wij gaan uit van een gelijkblijvend stikstofverbruik tot 1990. Het inzetten van de beregeningsinstallatie zal door deze ontwikkeling minder snel plaatsvinden dan in het verleden.

Hierboven staan een aantal argumenten waarmee wordt ingegaan op de ontwikkeling van het areaal voedergewassen tot 1990. Daaruit blijkt dat het areaal met maximaal circa 10% zou kunnen afnemen. Voorts worden tendenzen aangegeven waarmee een geringere afname valt te motiveren. Voor de bepaling van het uiteindelijke areaal grasland is een andere werkwijze gevolgd. De uitkomst van die methode moet overigens wel in overeenstemming zijn met het bovenstaande.

Wij zijn uitgegaan van een autonome ontwikkeling van het areaal kultuurgrond. Van de sektoren akkerbouw (paragraaf 4.3.3) en tuinbouw (paragraaf 4.3.4) is per gewas nagegaan welke omvang het areaal in 1990 zal hebben. Het areaal grasland is dan gelijkgesteld aan het verschil tussen het areaal kultuurgrond en de arealen voor de sektoren akkerbouw en tuinbouw.

In tabel 4.11 wordt het resultaat gegeven van deze berekening.

		t.o.v. 1984 (%)
Totaal	1990	-1,3
Grasland	1127	-4,4
Bouwland	737	+2,9
Tuinb. gewassen	121	+2,5
w.v. open grond	112	+2,8
onder glas	9	0,0
Braak en leeg bollenland	5	-

Tabel 4.11 Verdeling van het areaal kultuurgrond naar sektor in 1990 (x 1000 hektare)

Het areaal kultuurgrond zal in 1990 zijn afgenomen tot 1.990.000 hektare. Hieruit resulteert, gegeven de ontwikkelingen in akker- en tuinbouw, een grasland areaal van 1127 duizend hektare, ofwel een afname met 4,4% ten opzichte van 1984. Nemen we het totaal areaal voedergewassen in beschouwing, dus inclusief snijmais en voederbieten (zie paragraaf 4.3.3) dan zal het areaal slechts met 2 à 3% afnemen ten opzichte van 1983 en 1984.

Op grond van de omvang van de melkveestapel en de ontwikkeling van de voederbehoefte per melkkoe, zou het areaal met circa 10% kunnen worden verminderd. Zoals eerder is gesteld, zal van de resterende 7 à 8% (10% - 2à 3%) slechts een gering deel door andere graasdieren, zoals schapen en vleesstieren, worden benut. Er resteert dus een potentieel ruwvoederaanbod van 5 à 7% dat kan worden benut voor substitutie van krachtvoeder door ruwvoeder, danwel verloren gaat of niet wordt geproduceerd als gevolg van een aangepast graslandgebruik.

4.4 Implementatie van de prognoses

4.4.1 Algemeen

Exercities met het PAWN-model zullen in hun tijdshorizon niet beperkt blijven tot 1990. Eerder zal er belangstelling bestaan voor prognoses voor een verder gelegen tijdstip, gezien de ingrepen en kosten die noodzakelijk zijn voor aanpassingen in de watervoorziening. De prognose voor een areaalverdeling voor

bijvoorbeeld 1995 of 2000 zou echter met te veel onzekerheid omgeven zijn om daarover thans uitspraken te doen. Indien prognoses voor verder gelegen jaren noodzakelijk zijn, kan in ieder geval gebruik worden gemaakt van het gegeven dat het areaal kultuurgrond zich tamelijk autonoom heeft ontwikkeld sinds 1960. De areaalverdeling voor de verdere toekomst is sterk afhankelijk van het EG-landbouwbeleid. Invulling van deze verdeling zal moeten worden afgestemd op de beschikbare informatie op het moment van implementatie.

Een ander probleem bij de implementatie van de in dit hoofdstuk gepresenteerde prognoses is de regional verdeling van de arealen in 1990. Deze prognoses hebben betrekking op het nationale niveau terwijl in het PAWN-model een groot aantal plots wordt gedefinieerd die onder meer worden getypeerd door het gewas én de plaats. Met andere woorden, er moet een regionale toedeling van de nationale areaalverdeling plaatsvinden.

In deze paragraaf volgen nog enkele opmerkingen over de regionale toedeling van de verschillende arealen. Dit gebeurt in kwalitatieve zin; een kwantitatieve beslissing kan eerst worden genomen op het moment van implementatie.

4.4.2 Regionale verdeling van het areaal kultuurgrond

Voor een prognose van de regionale verdeling van het areaal kultuurgrond kan gebruik gemaakt worden van de trendmatige ontwikkelingen die in het verleden zijn gekonstateerd. Die informatie kan worden aangevuld met meer specifieke gegevens over omvangrijke onttrekkingen van kultuurgrond ten behoeve van infrastrukturele werken of uitbreiding van steden.

4.4.3 Regionale verdeling van het akkerbouwareaal en het areaal grasland

In gebieden met een minder intensieve veebezetting ligt extensivering van het graslandgebruik minder voor de hand. Indien er mogelijkheden zijn (met name in de kleigebieden) zal de grond een akkerbouwbestemming worden gegeven (met name aardappelen). In de veengebieden zijn de mogelijkheden daartoe beperkt.

In gebieden met een intensieve veebezetting per hektare voedergewas (met name de zandgebieden) ligt een omschakeling naar akkerbouwgewassen minder voor de

hand. Wanneer er in deze gebieden ook sprake is van mestoverschotten, dan zal een uitbreiding van het snijmaisareaal plaatsvinden.

De uitbreiding van het aardappelareaal kan dus ten dele plaatsvinden op het overtollige areaal grasland. Waar er ruimte in het bouwplan is, kunnen ook granen door aardappelen worden vervangen of door peulvruchten. Hierbij kan gedacht worden aan de zeer zware kleigronden in noordelijk en zuidwestelijk zeekleigebied.
Als reaktie op het probleem van de aardappelmoeheid in de veenkoloniën wordt een uitbreiding van het gebied waar fabrieksaardappelen worden verbouwd, verwacht. Deze zal echter van bescheiden omvang zijn.

Gezien de quotering voor suikerbieten, zal het areaal in die gebieden blijven waar ze nu worden geteeld.

4.4.4 Regionale verdeling van het tuinbouwareaal

Gegeven de regionale gerichtheid van de tuinbouw, mogen de hiervoor beschreven nationale ontwikkelingen niet zonder meer worden geprojekteerd op regionaal niveau. Voor een regionale vraagstelling zal dan ook een aangepast model moeten worden ontwikkeld (zie vergelijkbare studies voor het Westland en het Zoommeer). Per tak van tuinbouw zullen enkele regionale aspekten worden belicht.

a. Bloembollenteelt

Naar bodemtype kan de bloembollenteelt worden onderscheiden naar zand- en zavel- of kleigebieden. In de zandgebieden (de Zuidelijke Bloembollenstreek en het Noordelijk Zandgebied) wordt het beschikbare areaal vrijwel volledig benut. De voorziene areaaluitbreiding zal dan ook in de zavel- en kleigebieden moeten plaatsvinden. De kleigebieden in West-Friesland en de IJsselmeerpolders komen hiervoor als eerste in aanmerking.

b. Opengrond groenteteelt

Afhankelijk van het opengrond groentegewas kan een sterke mate van regionale specialisatie worden onderscheiden. Bijvoorbeeld bloemkool in de kop van Noord-Holland, spruiten in Zuid-Holland, asperges in Limburg en prei in

Noord-Brabant. Een regionale beschouwing over de ontwikkeling van het areaal opengrond groenten hangt dan ook sterk samen met de ontwikkeling van deze regio specifieke gewassen. Generalisatie op grond van landelijke tendenzen is nauwelijks mogelijk.

c. Fruitteelt

De fruitteelt is van oudsher de meest regelmatig gespreide tuinbouwaktiviteit in Nederland. Ofschoon ook hier regionale teeltcentra zijn te onderscheiden, zullen de regionale ontwikkelingen naar verwachting min of meer parallel lopen met de landelijke tendenzen.

d. Boomkwekerijgewassen en vaste plantenteelt

In deze tuinbouwbedrijfstak zijn een drietal produktiecentra te onderscheiden, te weten: Boskoop en omgeving, Noord-Brabant en Gelderland. Elk produktiegebied produceert een min of meer specifiek pakket boomkwekerijprodukten. De regionale ontwikkeling hangt dan ook sterk samen met de afzetperspektieven van de verschillende produkten in het totale boomkwekerijpakket.

e. Glastuinbouw

De glastuinbouw is van oudsher sterk gekoncentreerd in het Zuid-Hollands Glasdistrikt (ZHG) en enkele regionale centra in West Nederland (Aalsmeer, de Venen). De uitbreiding van het glasareaal in bovenstaande centra is min of meer tot stilstand gekomen door ruimtegebrek en beperkingen van planologische aard. Hoewel voor de komende jaren geen sterke expansie van het nationale glasareaal wordt verwacht mag voor de gebieden buiten Noord- en Zuid-Holland toch op een redelijk groeitempo worden gerekend. Het beschikbaar zijn van kwalitatief goed gietwater speelt hierbij mede een rol.

APPENDIX A - Typen beregeningsinstallaties

In ons land zijn vele typen beregeningsinstallaties in gebruik. Er zijn systemen die aan een kabel over de akker worden getrokken, grote ronddraaiende bomen, bevloeiingssystemen, vaste systemen, stationaire waterkanonnen etc. Het overgrote deel van de gebruikte systemen valt echter in 3 kategorieën:

(i) Vaste buis. Dit is een systeem van gekoppelde buizen, waarop sproeiers. Ook wordt dit systeem wel gekombineerd met zijslangen waarop dan de sproeiers bevestigd zijn (buis-slang-systeem).

Dit systeem is het oudste in gebruik zijnde systeem. Het is goedkoop in aanschaf en energiegebruik. Door het grote aantal sproeiers is het sproeibeeld mooi regelmatig terwijl de fijne druppel weinig struktuurproblemen met de grond veroorzaakt.
De beregeningsgift is - wanneer de installatie eenmaal staat opgesteld - gemakkelijk te variëren door de pomp gewoon aan of uit te zetten.
Het grote bezwaar van het buissysteem is de grote hoeveelheid onaangenaam werk die het vraagt vergeleken met de beide andere systemen. Vooral het gesleep met de zware buizen over natte, beregende percelen is erg bezwaarlijk daar dit veelal in handwerk moet gebeuren.
Nieuw worden buissystemen nauwelijks meer verkocht.
Met name op kleinere bedrijven met veel intensieve teelten is de vraag naar tweedehands systemen groot.

(ii) Systeem Baars. Dit systeem, genoemd naar de winnaar van een uitvinderswedstrijd die jaarlijks door het blad "De Boerderij" wordt uitgeschreven, is te beschouwen als een oprolbaar buissysteem.

Het systeem is wat duurder in aanschaf dan het vaste buissysteem, maar de arbeidsbehoefte is aanzienlijk lager doordat het verplaatsen van de buis met de trekker kan gebeuren. Wel moet bij het oprollen van de slang de trekker soms zig-zag door het natte gewas rijden hetgeen voor akker- en tuinbouwgewassen bezwaarlijk is. Howel de uitvinding van meneer Baars al weer een tiental jaren oud is, komt het systeem eerst nu op veehouderijbedrijven in zwang.

(iii) Haspels. Bij dit systeem wordt een sproeikanon (aan een slede of op een karretje) over het land getrokken aan een slang waarbij de slang langzaam oprolt. Het afrollen van de slang geschiedt met behulp van een trekker in nog te beregenen (dus droog) land. Door de oprolsnelheid te regelen kan men de gift variëren. Het spuitbeeld van het sproeikanon is minder regelmatig, terwijl op nog onbegroeide grond ten gevolge van de grovere druppel verslemping kan optreden. Door een rijdende boom te gebruiken in plaats van een sproeikanon is dit euvel te ondervangen, maar de investering is dan aanzienlijk.

Haspels vragen meer investering en meer energie dan vergelijkbare buissystemen, hun arbeidsbehoefte is echter beduidend lager. Moderne haspels bevatten verschillende beveiligingen waardoor ook de mentale belasting van de boer belangrijk lager is. Thans komen er ook kleine haspels voor tuinbouwbedrijven op de markt.

In PAWN-I zijn voor verschillende buis- en haspelkonfiguraties analyses voor kosten en arbeidsbehoeften gedaan. Voor systeem Baars is dit niet gebeurd. Vanwege de vergelijkbare beregeningskarakteristiek én het feit dat in het LEI boekhoudnet het systeem Baars niet eenduidig uit andere buissystemen af te splitsen is, zijn in het kader van deze studie slechts twee kategorieën beregeningsinstallaties onderscheiden:

- Haspels
- Buis. Dit houdt in: alles wat geen haspel is.

BIBLIOGRAFIE

ABRAHAMSE, A.H., BAARSE, G., BEEK, E. van
PAWN, Vol. XII, Model for Regional Hydrology, Agricultural Water Demands and Damages from Drought and Salinity
N1500/12 NETH, Rand, Santa Monica, USA, April 1982

BELT, A.H.M.
Een verkennend onderzoek naar de mentale belasting in de melkveehouderij
IMAG, publ. no. 206, 1984

BOERS, A., GAASBEEK, A.F. van, KLEYN, E.H.J.M. de, KORTEKAAS, B.M.M.
Modelopzet en prognoses van vraag en aanbod in de Nederlandse Tuinbouw
LEI-onderzoekverslag

BOHEEMEN, P.J.M. van
Een ervaring met de PAWN-droogteschade funktie voor consumptie-aardappelen
ICW-nota 1360, augustus 1982

BOHEEMEN, P.J.M. van, REULING, Th.H.M.
Rendabiliteit van beregening op melkveebedrijven en waterbehoefte van Gelderse landbouwgronden
Basisrapport 3: Berekeningen op dagbasis met de modellen UNSAT en MUST van de vochttekorten van grasland op zandgrond te Barchem
ICW-nota 1531, 1984

BOHEEMEN, P.J.M. van
Ontwikkeling in de toepassing van beregening en bevloeiing tot 1983
ICW-nota 1629, 1985

BURGER, C.P.J.
Het mechanisatieprofiel van weidebedrijven
Bedrijfsontwikkeling 15, pp. 49-53, 1984

BIBLIOGRAFIE (vervolg)

Commissie van de Europese Gemeenschappen
Voorstellen van de Commissie voor de vaststelling van de landbouwprijzen en de begeleidende maatregelen (1985/1986)
Brussel, 30 januari 1985

FEDDES, R.A., KOWALIK, P.J., ZARADNY, H.
Simulation of field water use and crop yield
Pudoc, Wageningen, 1978

HARRIS, S., SWINBANK, A., WILKINSON, G.
The food and farm policies of the European community
John Wiley & Sons; Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore

KATZ, N.A.
Optimal Distribution of Agricultural irrigation systems,
PAWN Vol XIV, N1500/14 NETH, Rand, Santa Monica, USA, 1983

MANDERSLOOT, F.
Rendabiliteit van beregening op melkveebedrijven en waterbehoefte van Gelderse landbouwgronden
Basisrapport 4: Rendabiliteit van beregening op gezinsbedrijven
Proefstation voor de rundveehouderij, schapenhouderij en paardenhouderij (PR),
Rapport no. 96, Lelystad, 1984

MEESTER, G., STRIJKER, D.
Het Europese landbouwbeleid voorbij de scheidslijn van zelfvoorziening
WRR rapport V46, 1985

PETRUSCHELL, R.L., REPNAU, T., BAARSE, G.
PAWN Vol. XIII, Models for Sprinkler Irrigation System Design, Cost and Operation
N1500/13 NETH, Rand, Santa Monica, USA, March 1982

BIBLIOGRAFIE (vervolg)

Proefstation van de Rundveehouderij (PR)
Jaarverslag 1977
Lelystad, 1978

Provinciale Waterstaat Limburg
Enquete beregening in de landbouw 1980, 1981 en 1982 (3 rapporten)
PWS, Maastricht, 1981, 1982, 1983

Provinciale Waterstaat Overijssel
Grondwater in Overijssel 1979-1980-1981; 1983
PWS, Zwolle, 1982-1984

RIJTEMA, P.E.
Soil Moisture Forecasting
ICW-report 513, 1969